

02						
01	11/ 2019	PRIMA REVISIONE	Alberto ROSSI	Alberto ROSSI	Rosanna TARTAGLINO	Luca PATRONE
00	08/2018	PRIMA EMISSIONE	M.C. Camoirano	Roberto GRILLO	Roberto GRILLO	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

<h1 style="margin: 0;">COMUNE DI GENOVA</h1>			
<h2 style="margin: 0;">DIREZIONE PROGETTAZIONE</h2>			Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture			Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE			Codice Progetto <div style="text-align: right; font-size: 1.2em;">24.02.01</div>

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. Ines MARASSO
---	---

Progetto Architettonico <div style="text-align: center;">F.S.T. Arch. Alberto ROSSI</div> Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati <div style="text-align: center;">F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI</div> Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO
Progetto Strutturale <div style="text-align: center;">F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA</div> Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione <div style="text-align: center;">Dott. Ing. Attilio VALENTINI</div> Studi geologici <div style="text-align: center;">F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'</div>
Progetto e Computo Impianti elettrici <div style="text-align: center;">Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova</div>	Rilievi <div style="text-align: center;">I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO</div>
Progetto e Computo Impianti meccanici	

Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Municipio LEVANTE</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">IX</td> </tr> <tr> <td>Quartiere QUARTO</td> <td style="text-align: center;">24</td> </tr> <tr> <td>N° progr. tav.</td> <td>N° tot. tav.</td> </tr> <tr> <td>Scala Varie</td> <td>Data Nov 2019</td> </tr> </table>	Municipio LEVANTE	IX	Quartiere QUARTO	24	N° progr. tav.	N° tot. tav.	Scala Varie	Data Nov 2019
Municipio LEVANTE	IX								
Quartiere QUARTO	24								
N° progr. tav.	N° tot. tav.								
Scala Varie	Data Nov 2019								
Oggetto della tavola <div style="text-align: center; font-weight: bold;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</div>	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;"> R 01 D-Ar </div>								

Livello Progettazione	DEFINITIVO	ARCHITETTONICO
Codice MOGE	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola



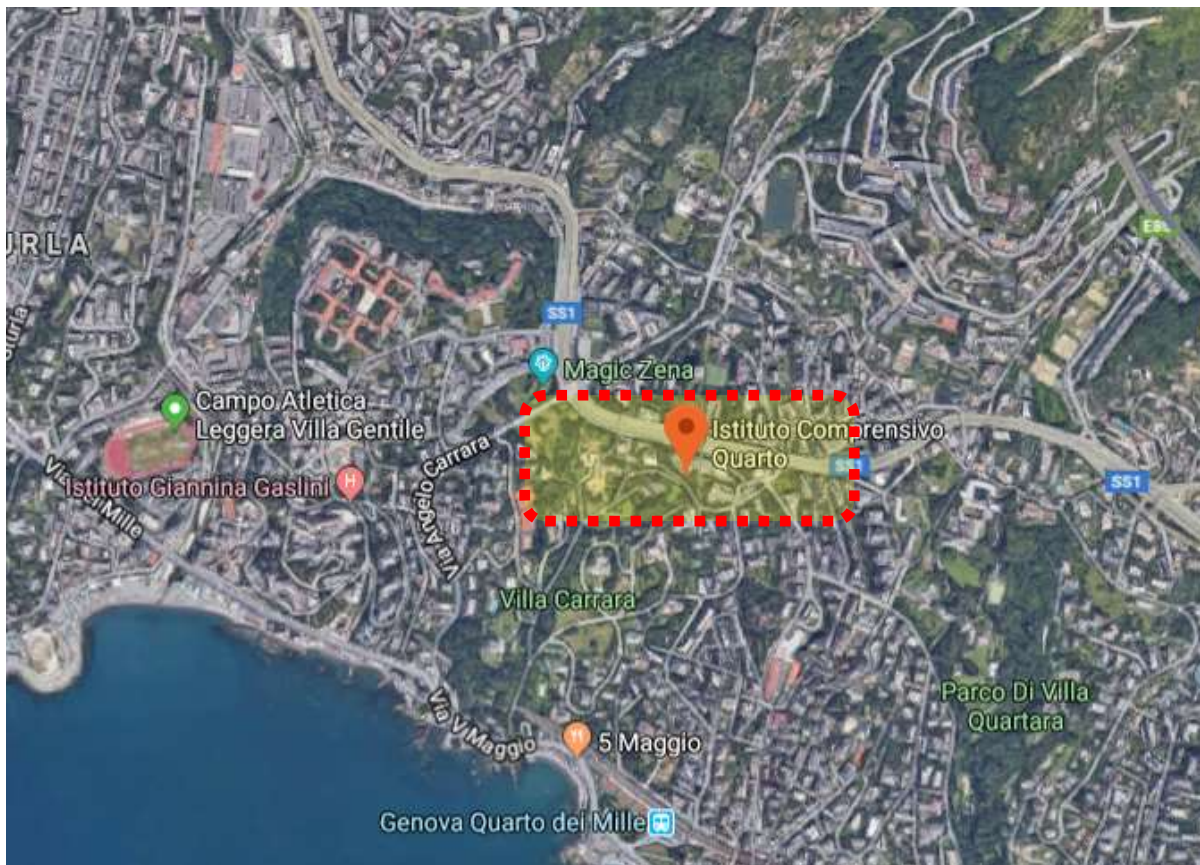
COMUNE DI GENOVA

Progetto n. 24.02.01 – MOGE 20304

Rev. 00

Inserimento Elevatore e miglioramento accessibilità alla Scuola Elementare "C. Palli" e Media "B. Strozzi"
Via Vecchi, 11 - Quartiere di Genova Quarto - Municipio Levante

Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE



Inserimento ascensore e miglioramento accessibilità
alla Scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi"

Via Vecchi, 11 - Quartiere di Genova Quarto, Municipio Levante

Progetto DEFINITIVO

Relazione Generale -Tecnica Illustrativa

*Genova, **Novembre 2019***

Progetto n. 24.02.01

MOGE 20304

Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE**SOMMARIO**

	RELAZIONE TECNICA GENERALE.....	3
0.	DOCUMENTAZIONE CARTOGRAFICA - FOTOGRAFICA.....	3
1.	GENERALITA' E ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO	6
1.1.	<i>Premessa</i>	6
2.	ANALISI DELLO STATO DI FATTO.....	6
2.1.	<i>Cenni storici</i>	6
2.2.	<i>Descrizione dello stato di fatto</i>	7
3.	TEMPISTICA.....	7
4.	VINCOLI E RIFERIMENTI URBANISTICI	7
5.	SCELTE PRELIMINARI	8
5.1.	<i>Analisi e Valutazione delle diverse Ipotesi Alternative</i>	8
5.2.	<i>Ambito di intervento della proposta Progettuale</i>	10
6.	OBIETTIVI PROGETTUALI E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	12
6.1.	<i>Obiettivi di Carattere Funzionale</i>	12
6.2.	<i>Obiettivi di Carattere Architettonico Ambientale</i>	12
6.3.	<i>Soluzione Progettuale Proposta</i>	12
	RELAZIONE TECNICA.....	13
7.	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE	13
7.1.	<i>Descrizione sintetica degli elementi architettonici</i>	13
7.1.1.	<i>Nuovo impianto elevatore</i>	13
7.2.	<i>Materiali e finiture</i>	14
7.2.1.	<i>Generalità</i>	14
7.2.2.	<i>Strutture in elevazione</i>	14
7.2.3.	<i>Rampe esterne – pavimentazioni –</i>	14
8.	IMPIANTI 15	
8.1.	<i>Generalità</i>	15
9.	C.A.M. 15	
9.1.	<i>Generalità</i>	15
10.	FOTO – SIMULAZIONI VIRTUALI.....	17

Relazione TECNICA GENERALE

0. DOCUMENTAZIONE CARTOGRAFICA - FOTOGRAFICA

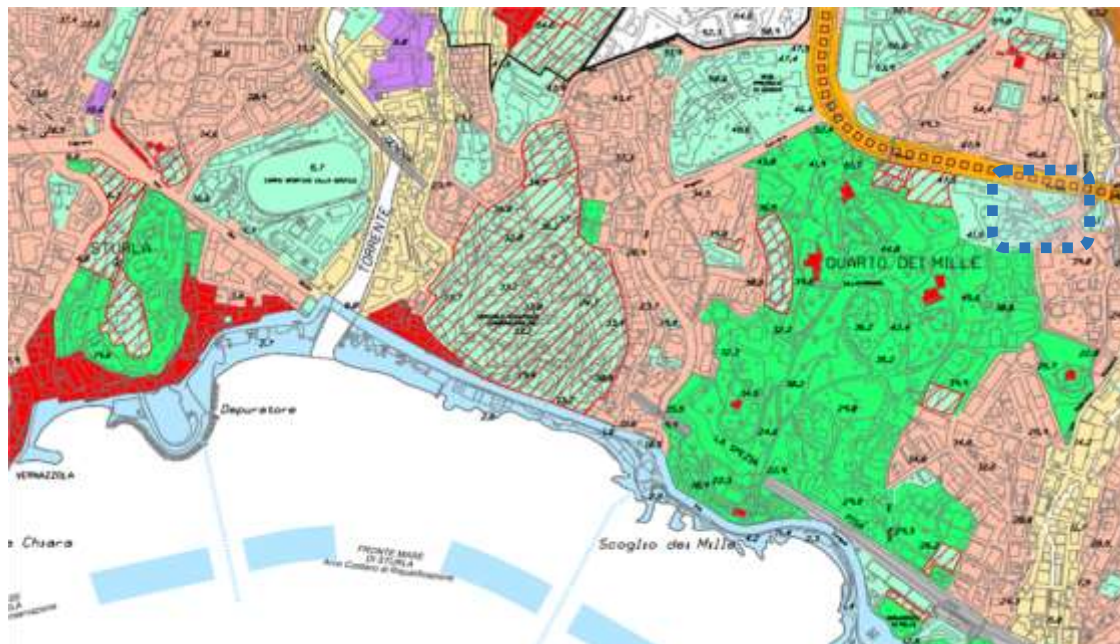


Immagine 1: Stralcio PUC adottato con DCC 8/2015 – Tav. 44 - Assetto Urbanistico:

L'area ricade in zona SIS-S, destinata a "servizi pubblici territoriali e di quartiere e parcheggi pubblici



Foto 2 : Foto Aerea Zenitale Veduta del complesso oggetto dell'intervento

Inserimento Elevatore e miglioramento accessibilità alla Scuola Elementare "C. Palli" e Media "B. Strozzi"
Via Vecchi, 11 - Quartiere di Genova Quarto - Municipio Levante

Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE



Foto 3 : Foto Aerea dell'edificio oggetto dell'intervento



Foto 4 - 5: 1° piano - Area individuata per il posizionamento del nuovo elevatore

Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE

Foto 6: Foto percorso di accesso e palestra – differenza di quota da adeguare e nuova porta palestra



Foto 7: Foto Ingresso scuola su prospetto Sud – quota piazzale e soglia ingresso scuola da adeguare

1. GENERALITA' E ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO

1.1. Premessa

La Scuola Primaria "Carlo Palli" e la Scuola Secondaria di primo grado "Bernardo Strozzi", hanno sede nell'edificio appositamente realizzato negli anni '60 in Via Vecchi, civico 11, nel Quartiere di Genova Quarto, Municipio Levante.

Lo stabile, si trova nello spazio compreso fra l'importante arteria stradale di Corso Europa ed una zona verde, che rappresenta uno degli elementi di pregio del complesso scolastico, vicino alla scuola dell'Infanzia comunale Tina Quaglia.

L'edificio è stato oggetto di recenti lavori di manutenzione straordinaria, consistenti nel risanamento dei prospetti esterni, nel rifacimento dei servizi igienici, nella realizzazione delle misure di adeguamento alla normativa sulla prevenzione incendi e nella ristrutturazione della palestra.

Il presente studio progettuale nasce dall'esigenza profondamente sentita dall'utenza e dagli Uffici competenti, di migliorare l'accessibilità alla struttura scolastica, che presenta evidenti importanti problematiche in tema di barriere architettoniche, legate principalmente al superamento dei dislivelli interni per migliorare il collegamento funzionale fra i quattro piani della Scuola.

La richiesta di inserire un nuovo elevatore è pertanto finalizzata al superamento di tali barriere rese ancora più urgente dall'impossibilità, che si protrae da tempo, di utilizzo della piattaforma montascale, guasta e difficilmente riparabile a fronte di una spesa prevista considerata eccessiva.

2. ANALISI DELLO STATO DI FATTO

2.1. Cenni storici

Con appalto concorso del Comune di Genova (Deliberazione C.C. n° 275 del 18/02/63) venne redatto il progetto originale della scuola dagli Ing. A. Bruzzone e M. Dasso e con deliberazione C.C. n° 1276 del 20/07/64, furono assegnati i lavori per la costruzione alla Ditta FEAL mediante edilizia industrializzata per un edificio scolastico da adibirsi a scuola elementare.

La struttura portante fu eseguita in acciaio, i solai con cassa-formatura metallica e struttura in calcestruzzo armato, le fondazioni a travi rovesce continue.

Gli elementi di tamponamento esterno per i piani correnti furono eseguiti con elementi prefabbricati di cemento vibrato, i tamponamenti dei corpi scale e del piano terreno in muratura ordinaria.

Le soffittature interne furono eseguite con pannelli di lamiera fonoassorbente, le tramezze interne in doppia lamiera verniciata a fuoco con interpolata lana di roccia.

Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE

I serramenti interni ed esterni in alluminio anodizzato, le pedate delle scale in marmo bianco di Carrara e riscaldamento a circolazione.

2.2. Descrizione dello stato di fatto

Come detto il presente progetto Definitivo nasce dalla necessità di ridurre il disagio di utenti e addetti a diverso titolo interessati dalle barriere architettoniche presenti nell'edificio, a diverse scale e con differenti livelli di importanza e di impatto negativo sui fruitori.

L'edificio è sviluppato su quattro piani, collegati tra di loro da tre vani scala, il fabbricato adibito a palestra posto a quota inferiore è collegato da una rampa di scale a scendere dal piano terra, il piano terra è dotato di un ampio atrio utilizzato anche per alcune attività didattiche quali recite o spettacoli, di una spaziosa palestra con annessi spogliatoi, e della mensa scolastica.

Al primo piano l'area a levante è riservata alla Direzione e agli uffici di segreteria. Qui si trova anche il laboratorio di informatica. Nell'altra ala del piano sono situate due aule, un'aula multimediale attrezzata con una LIM ed un televisore, e l'aula magna.

Al secondo piano sono presenti la maggior parte delle aule della scuola primaria e una biblioteca della scuola.

Al terzo piano si trovano le aule della scuola Media "Bernardo Strozzi".

Il livello di ingresso della scuola è il piano terra, sul retro dell'edificio (lato Nord), dove si trova un'area parcheggio, la scuola, risulta accessibile senza barriere architettoniche, la palestra invece è collegata al piano terra da una rampa di scale di 10 alzate a scendere, mentre l'entrata principale sul fronte Sud dell'edificio risulta accessibile attraverso percorsi sul perimetro esterno e del giardino

3. TEMPISTICA

L'intervento è inserito nei documenti previsionali e programmatici dell'Ente nel Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2019-2021.

Data la natura e il contesto delle opere, l'entità degli interventi previsti, la loro estrema necessità funzionale con un'urgenza molto sentita, nell'ipotesi di ridurre al minimo i tempi tecnici di assegnazione dei lavori, è possibile stimare la realizzazione delle opere entro la prossima estate, in modo da poterne usufruire nel corso del prossimo anno scolastico.

4. VINCOLI E RIFERIMENTI URBANISTICI

Il vigente strumento urbanistico comunale (P.U.C. Progetto Definitivo Approvato con DCC n°6/2014 e successiva Decisione di Giunta DEC-2015-3 del 05/02/2015, comprende gli immobili in oggetto ed i relativi giardini in una zona individuata con la sigla SIS-S-1 SERVIZI

Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE

PUBBLICI, nell'ambito degli **Interventi sul patrimonio edilizio esistente**, sono consentiti tutti gli interventi per la conservazione del patrimonio edilizio esistente, fino alla ristrutturazione edilizia, per gli edifici esistenti già adibiti a servizi pubblici o contestualmente al cambio d'uso per l'introduzione di servizi pubblici, senza obbligo di reperire i parcheggi pertinenziali.

I giardini, i parchi pubblici e gli spazi verdi strutturati esistenti, devono essere conservati per le loro caratteristiche morfologiche, vegetazionali e di effettiva fruibilità, non essendo ammessa la loro sostituzione con altri tipi di servizi, ancorché pubblici.

L'edificio è ricompreso nell'area di notevole interesse pubblico pertanto area sottoposta a tutela paesaggistica.

5. SCELTE PRELIMINARI

5.1. Analisi e Valutazione delle diverse Ipotesi Alternative

Il presente studio ha preso preliminarmente in considerazione varie differenti soluzioni, in merito alle ipotizzabili diverse localizzazioni del nuovo impianto elevatore, tutte con aspetti positivi e negativi da valutare e tenere in considerazione per determinare la soluzione progettuale da approfondire a livello di progettazione definitiva.

In generale si sono valutati gli aspetti logistici, di facile accessibilità e riconoscibilità dei percorsi insieme alle eventuali necessità di opere strutturali di demolizione e ricucitura delle orditure dei solai interni o degli impianti esistenti, oltre alla ricerca del minimo impatto sugli spazi interni e sulle superfici utili alle attività ludico-didattiche, tenendo anche nella massima considerazione la scelta di non discriminare gli utilizzatori dell'elevatore rispetto ai fruitori degli altri sistemi di distribuzione verticale ed orizzontali e ai relativi flussi di percorrenza dei percorsi e degli spazi comuni.

In particolare è stata inizialmente valutata la possibilità di inserire l'elevatore all'esterno, accanto alla scala di Levante, per non intervenire sulla struttura interna dell'edificio, infatti è stato fatto un saggio per valutare se le fondazioni dell'edificio potessero ostacolare la posa dell'elevatore.

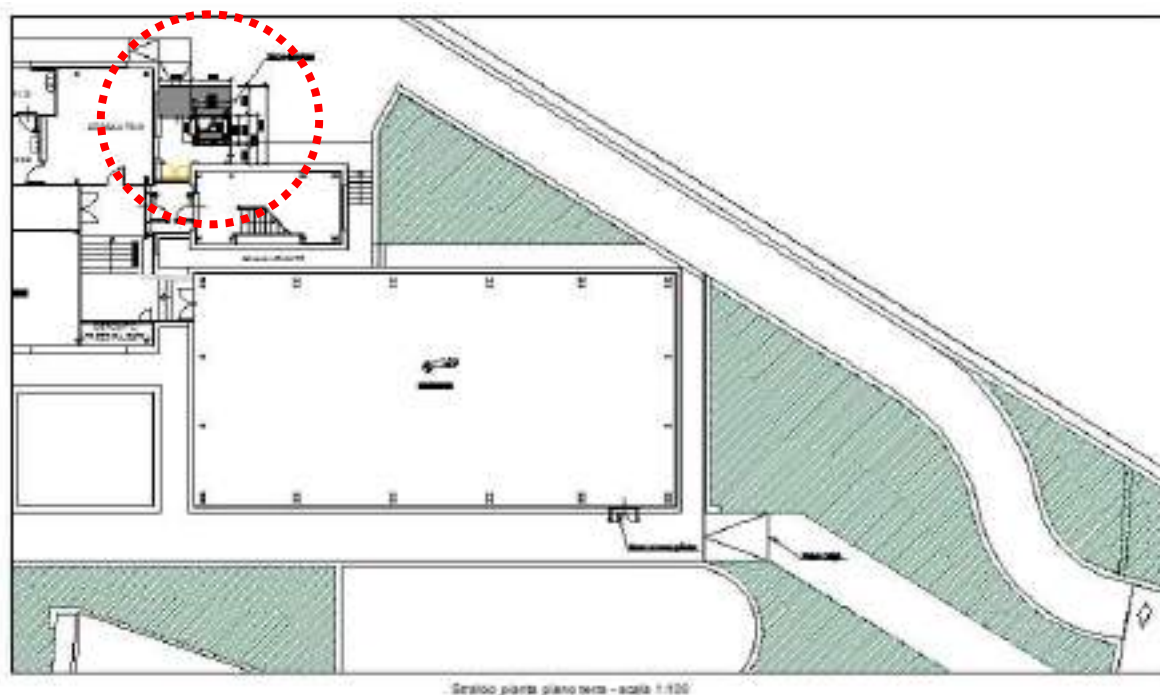
Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE

Immagine 8: Schema Piano Terra - Ipotesi iniziale (superata) di ascensore esterno in adiacenza al corpo scala di levante

I risultati dello scavo hanno evidenziato la presenza di un muro piuttosto spesso di intercapedine (larghezza in testa 70 cm probabilmente non armato) con soletta superiore in c.a. del marciapiede, anche se in effetti la piccola intercapedine di circa 50 cm, praticamente non esiste più in quanto, almeno nel tratto esaminato, intasata e riempita di detriti.

Nel lato esterno del muro, in corrispondenza dell'area carrabile, si è invece riscontrata la presenza di materiale di riempimento per circa 80/90 cm posato sopra la fondazione del muro mentre sotto si trova il terreno naturale di colore giallognolo.

L'eventuale realizzazione delle opere necessarie (soletta di fondazione) nelle diverse ipotesi di elevatore o ascensore, avrebbe comunque comportato il taglio del tratto di muro corrispondente e l'eventuale raccordo con sotto-murazione dello stesso oltre alla deviazione delle tubature esistenti di adduzione dell'idrante.

In occasione del sopralluogo, valutando e verificando le possibili alternative, si è presa in considerazione la possibilità di inserire un impianto elevatore all'interno della scuola stessa in posizione decisamente più baricentrica in prossimità del vano scala centrale, in uno spazio attualmente poco utilizzato e che permetterebbe l'inserimento del castello autoportante dell'elevatore con interventi edilizi e strutturali più modesti.

Tale intervento può essere inquadrato come intervento locale secondo quanto contenuto nei capp. 8.4 e 8.4.1 delle NTC 2018 e sicuramente comporterebbe minori lavorazioni e costi. Durante il sopralluogo si è presa visione dell'orditura dei solai al di sotto di pannelli di controsoffitto e della posizione delle travi principali in acciaio che non verrebbero tagliate con tale soluzione mentre verrebbe tagliata una modesta porzione di

Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE

solaio in c.a. gettato su un cassero a perdere di tipo 'grecato' realizzato con un lamierino ondulato su travette secondarie poste a passo 90 cm; in questo caso occorrerebbe la riprofilatura di una piccola parte di soletta che rimarrebbe in bando mediante inserimento di 2 tratti di putrelle in acciaio.

Aspetto negativo di questa soluzione sono le interferenze funzionali sull'attività scolastica in quanto l'approvvigionamento del cantiere e le lavorazioni interne necessariamente creeranno maggior disagio rispetto ad una soluzione totalmente esterna, che avrebbe comunque maggiori costi e maggiore impatto esterno.

Nella fase di cantierizzazione si dovranno prevedere e mettere in atto tutte le possibili necessarie cautele per ridurre al minimo i disagi per le attività scolastiche valutando particolari tempistiche di stagione e orari di lavoro e circoscrivendo l'ambito del cantiere anche per la movimentazione del materiale.

La soluzione dell'elevatore all'interno dell'edificio, verificata anche l'altezza extra-corsa dell'elevatore che risulta ampiamente sufficiente, appare pertanto preferibile sia per le necessità di opere di fondazione decisamente modesta e di tipo superficiale, che per aspetti logistici e distributivi di controllo accessi e lunghezza dei percorsi rispetto ad un elemento di collegamento verticale in posizione baricentrica.

5.2. Ambito di intervento della proposta Progettuale

Dopo aver predisposto, valutato e scartato diverse ipotesi preliminari, relative a differenti posizionamenti, sulla base delle varie valutazioni tecniche ed economiche, si è scelto di localizzare il nuovo impianto elevatore nella prossimità del vano scala centrale, dove viene individuato mediante precedente verifica della struttura, uno spazio rispondente alle esigenze richieste. A fianco del nuovo impianto ai piani viene anche individuato un piccolo spazio dotato di finestra che ai piani Terra e Primo, verrà tamponato realizzando un piccolo vano deposito o magazzino.

Inserimento Elevatore e miglioramento accessibilità alla Scuola Elementare "C. Palli" e Media "B. Strozzi"
Via Vecchi, 11 - Quartiere di Genova Quarto - Municipio Levante

Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE

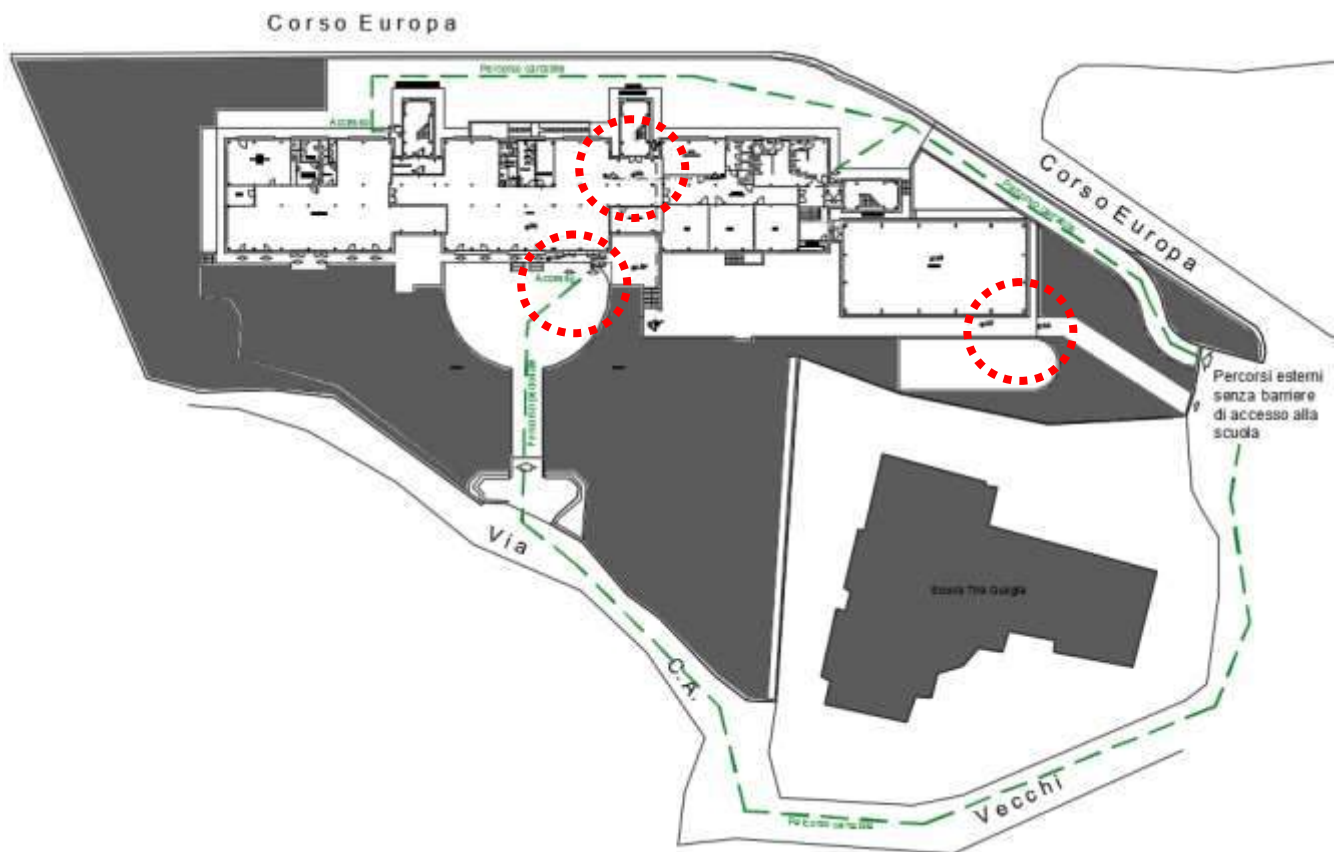


Immagine 9: Schema accessi su planimetria generale

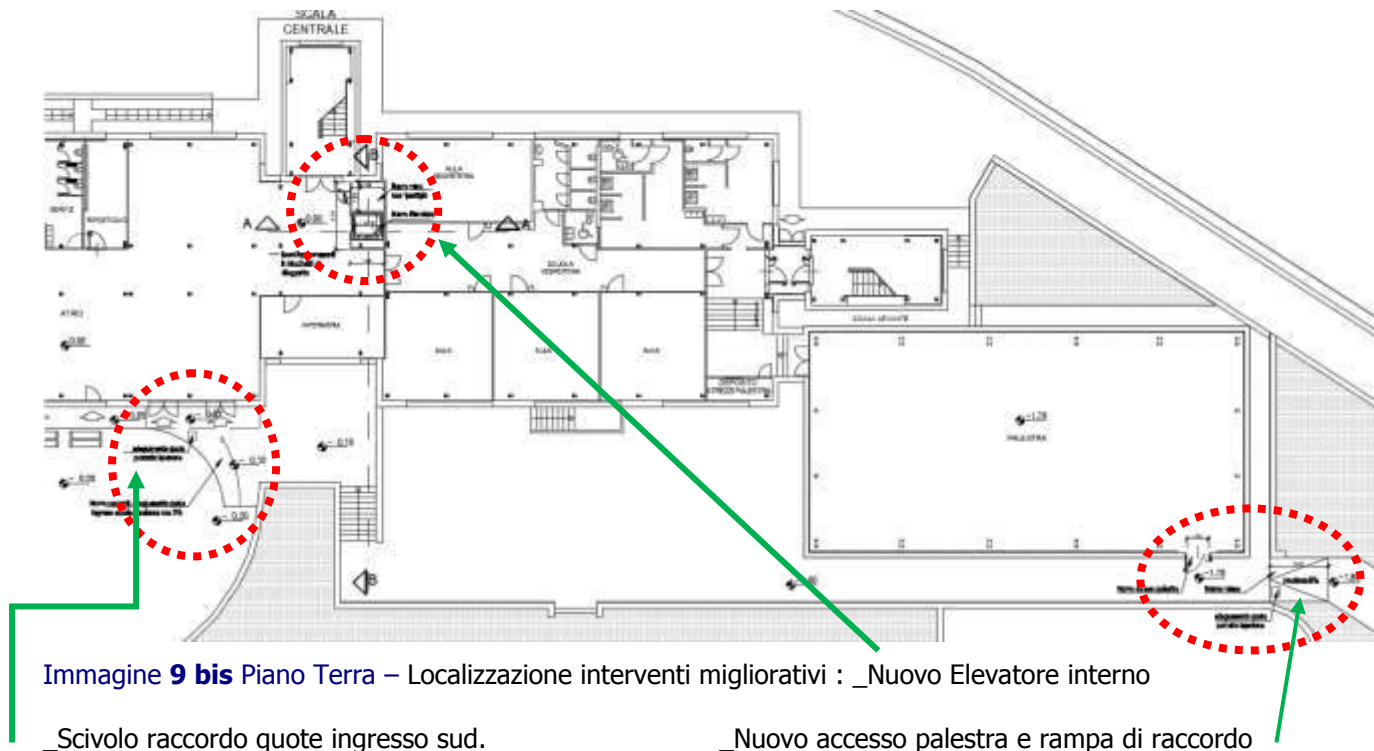


Immagine 9 bis Piano Terra – Localizzazione interventi migliorativi : _Nuovo Elevatore interno

_Scivolo raccordo quote ingresso sud.

_Nuovo accesso palestra e rampa di raccordo

Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE

Nella aree esterne, si prevede l'abbattimento delle attuali barriere architettoniche eliminando l'attuale gradino di accesso al percorso esterno in corrispondenza del fronte sud della palestra in luogo del quale dovrà essere realizzata una piccola rampa di collegamento (*vedi foto 6*). Si realizzerà anche un nuovo accesso alternativo, dall'esterno, alla palestra utile anche come ulteriore esodo dal locale. Ulteriore intervento necessario sarà il raccordo quote in corrispondenza dell'ingresso sud della scuola per eliminare il gradino tra piazzale e soglia ingresso scuola (*vedi foto 7*).

6. OBIETTIVI PROGETTUALI E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**6.1. Obiettivi di Carattere Funzionale**

Date le premesse, gli obiettivi progettuali di Carattere Funzionale si sintetizzano nel rispondere al sentito fabbisogno dell'Utenza del Polo Scolastico di accesso e movimentazione interna a tutti senza barriere, attraverso la realizzazione degli interventi di minima, che consentano di raggiungere il risultato della massima accessibilità, integrando il sistema di distribuzione verticale con gli ausili meccanici e di percorsi agevolati fra interno ed esterno atti a garantire l'abbattimento delle barriere architettoniche esistenti.

6.2. Obiettivi di Carattere Architettonico Ambientale

In merito agli aspetti di carattere architettonico, essendo l'area destinata a servizi pubblici e non soggetta a vincoli puntuali specifici, essendo l'intervento principale previsto all'interno, con l'installazione dell'impianto di elevazione, e piccoli interventi esterni di raccordo e riprofilatura quote e pendenze, si persegue anche l'obiettivo di non alterare significativamente il profilo e la sagoma dell'edificio e delle aree esterne, con un'opera contenuta e pensata interamente con l'uso di materiali di pavimentazione e finitura adeguati in continuità e analogia con quanto presente in sito.

6.3. Soluzione Progettuale Proposta

La proposta di una **Nuova Accessibilità alla scuola primaria "Carlo Palli" e la Scuola Secondaria di primo grado "Bernardo Strozzi"**, oggetto della presente progettazione, si può sintetizzare pertanto nella realizzazione di un nuovo impianto di elevazione meccanica, a servizio dei quattro piani della struttura, corredato da una serie di adeguamenti e interventi puntuali e localizzati atti ad eliminare le più evidenti barriere di carattere motorio, oggi presenti. Una particolarità negativa dell'edificio, in merito alle problematiche dell'accessibilità incondizionata, è costituita dal dislivello fra la quota del piazzale esterno e l'ingresso principale, e il dislivello tra atrio scuola e palestra superabile solo dall'interno con un montascale. Pertanto nel contesto di questo intervento si ritiene prioritario realizzare l'ascensore interno, un breve scivolo di collegamento per raccordare il dislivello di un gradino tra piazzale esterno e ingresso scuola, realizzare ulteriore accesso/esodo per la palestra attraverso una nuova apertura sulla parete Sud della stessa.

Relazione TECNICA

7. DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

7.1. Descrizione sintetica degli elementi architettonici

Pur trattandosi di interventi puntuali da inserirsi in un contesto esistente, nella scelta dei materiali e delle finiture si ritiene prioritario garantire quegli aspetti di qualità architettonica e massima funzionalità in rapporto al contesto architettonico preesistente nel quale si opera, prestando attenzione agli aspetti di durabilità in condizioni di alta frequentazione e ridotta manutenzione.

Le opere a progetto, come descritte nel computo metrico estimativo e rappresentate negli elaborati grafici, si possono sinteticamente riassumere nei seguenti punti:

7.1.1. Nuovo impianto elevatore

Le caratteristiche costruttive dell'edificio realizzato con struttura in acciaio e solai in c.a. e cassero a perdere in lamiera grecata, consentono l'installazione di un impianto di elevazione con le caratteristiche maggiori dei minimi di norma come richiesto dall'ufficio accessibilità.

Il vano corsa verrà realizzato con incastellatura in profili metallici di dimensioni pari a circa 1.50 m x 1.80 m per una dimensione di cabina nette pari a m 1.40 x 1.10.

Le opere consistono nel taglio dei solai esistenti, per la creazione del vano, a tutti i piani, dello spazio necessario all'inserimento del castello metallico che realizzerà il vano corsa dell'elevatore e l'appoggio strutturale delle porzioni di solaio residue.

L'ascensore dovrà avere le seguenti caratteristiche nel rispetto delle indicazioni tecniche del D.M. n.236 /1989:

- display luminoso a contrasto e sintetizzatore vocale per l'individuazione del piano;
- pulsantiere interne ed esterne, installate ad un'adeguata altezza da terra, provviste oltre che di linguaggio braille e di cifra araba corrispondente in rilievo;
- piattaforma di distribuzione anteriore alle porte di cabina di misura minima m 1.40 x 1.40;
- porte di piano dotate di un sistema per l'apertura automatica;

Inoltre dovrà essere adeguata la segnaletica che indichi le attività principali svolte e i percorsi necessari per raggiungerle, nonché essere predisposti per i non vedenti adeguati apparecchi fonici per dette indicazioni ovvero tabelle integrative con scritte con caratteri in rilievo e in Braille.

Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE

7.2. Materiali e finiture

7.2.1. Generalità

Nella scelta dei materiali e delle finiture si ritiene prioritario garantire quegli aspetti di qualità architettonica ed ambientale adeguati al contesto del complesso nel quale si opera, prestando comunque attenzione agli aspetti di durabilità in condizioni di ridotta manutenzione.

7.2.2. Strutture in elevazione

Per quanto riguarda le caratteristiche materiche e di finitura, gli elementi significativi del progetto sono individuabili nel tamponamento del nuovo impianto elevatore, e ai piani Terra e Primo nel tamponamento del vano in adiacenza all'impianto, che si è cercato di sintetizzare nella immagine 14 della presente relazione che riproduce virtualmente il nuovo impianto realizzato e inserito nel contesto.

La struttura portante dell'ascensore sarà un castello in profili metallici elevato su una struttura basamentale in C.A. che formerà la fondazione e la fossa del vano corsa.

Per quanto riguarda invece i tamponamenti del vano corsa e dei nuovi locali, da realizzarsi ai diversi piani, la soluzione individuata sarà una muratura costituita da blocchetti in CLS, alleggerito con argilla espansa, di spessore minimo 8/10 cm con finitura ad intonaco. Per le porzioni di solaio attigui e i nuovi vani "ripostiglio" si deve prevedere il ripristino della porzione di pavimentazione esistente in piastrelle in quanto anch'essa interessata dagli interventi strutturali di taglio dei solai.

Relativamente all'intervento nella palestra si renderà necessario aprire un varco sul fronte sud per installare una porta che funga quale ulteriore esodo dal locale e anche quale accesso alternativo alla palestra. L'intervento prevede la demolizione di una porzione di prospetto della palestra, (pannelli prefabbricati in c.a.) che affaccia sul cortile interno della scuola, per creare la nuova bucatina che verrà tamponata con un infisso a doppia anta, di 120 cm di (90cm-30cm). Come opera di "ricucitura" del prospetto verrà ripristinata la muratura di contorno e finita ad intonaco grigio pari all'esistente.

La finitura cromatica delle nuove porzioni di tamponamento e del serramento saranno del tutto simili al colore attuale del prospetto.

7.2.3. Rampe esterne – pavimentazioni –

L'adeguamento funzionale per il miglioramento dell'accessibilità prevede come detto la realizzazione di una rampa esterna (foto 6) e un raccordo quota (foto 7) da realizzarsi in cls, con caratteristiche di elevata durabilità, resistenza ai vari fenomeni atmosferici e alle sollecitazioni, in particolare a eventuali piccoli mezzi meccanici per la manutenzione del verde e la pulizia dell'area.

Per tutti gli aspetti di dettaglio si rimanda alle tavole grafiche del progetto architettonico, al Computo metrico estimativo, e al Progetto Strutturale ed Impiantistico.

8. IMPIANTI

8.1. Generalità

Anche e soprattutto per quanto riguarda gli impianti il carattere puntuale e localizzato delle opere previste, richiede, oltre al nuovo impianto di elevazione, piccoli interventi di integrazione, spostamento, completamento o modifica degli impianti esistenti di seguito sintetizzati ma maggiormente dettagliati nel progetto impiantistico.

L'intervento principale è l'installazione di una piattaforma elevatrice in vano autoportante in struttura e tamponamenti metallici, dalle seguenti caratteristiche tecniche:

- Azionamento elettrico – Manovra NON a uomo presente
- Portata 400kg
- Velocità 0,15m/sec
- Dimensioni in pianta nette cabina 1400x1100mm
- Porte di piano e cabina: automatiche telescopiche con luce netta 800mm
- Fermate: 4 - Accessi: 1
- Corsa: 11mt circa (confermare)
- Cabina con parete lato opposto porta specchiata, altezza 2100mm, altezza porte 2000mm
- Dimensioni struttura (ingombro): 1770*1540mm
- Fossa 130mm - Testata 2800mm
- Attrezzata dei necessari accessori (completamento e allarme) compresa la dotazione dei necessari accessori finalizzati al rispetto delle legislazioni/normative vigenti per la destinazione d'uso prevista (ad esempio ma non limitatamente: allarme telefonico su linea dedicata).
- Luce vano - Presa fm vano

Per quanto riguarda i piccoli interventi di integrazione, spostamento, completamento o modifica degli impianti esistenti in estrema sintesi si prevedono:

- Per i piani Terra e Primo:
 - Impianto elettrico "nuovo deposito" (n°1 punto luce, n°1 presa fm, n°1 plafoniera), con alimentazioni da circuiti esistenti;
- Palestra (realizzazione nuova US):
 - N°1 corpo emergenza autoalimentato SA, dotato di griglia di protezione, con cavi e canalizzazioni per alimentazione da circuito esistente (interno palestra)
 - N°1 corpo emergenza autoalimentato SE, con cavi e canalizzazioni per alimentazione da circuito esistente (esterno palestra).

9. C.A.M.

9.1. Generalità

Il presente capitolo riguarda la verifica dei Criteri Ambientali Minimi [CAM] in edilizia codificati dalla normativa di riferimento (Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017) e resi obbligatori ai sensi dell'articolo 34 del Codice dei Contratti Pubblici (Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50), (successivamente modificato dal D.lgs 56/2017), da parte di tutte le stazioni appaltanti.

Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE

9.2. Aspetti specifici

Nella presente fase si richiamano genericamente i contenuti e l'applicazione della normativa relativa ai Criteri Ambientali Minimi e al Codice dei contratti pubblici, mentre si rimandano a specifica documentazione gli obblighi e tutti gli elementi di tipo economico e amministrativo e gli aspetti relativi ai rapporti fra Stazione appaltante e Appaltatore e le prescrizioni che esulano dai contenuti strettamente progettuali.

In particolare si richiamano le parti di possibile applicazione per quanto riguarda gli aspetti relativi al progetto in oggetto come meglio descritto negli altri capitoli della presente relazione.

Per la specificità dell'intervento in oggetto, si considerano applicabili solo una parte degli aspetti richiamati nel Decreto e si rimanda comunque al successivo livello di progettazione la valutazione più approfondita del tema anche in base alle soluzioni progettuali che in futuro verranno adottate.

9.3. Richiami Puntuali

In questa fase, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, si possono genericamente richiamare i contenuti dei seguenti capitoli, che, in linea di massima, la scelta progettuale di fondo consente di considerare applicati.

- *"2.4 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI" prescrizioni dettagliate che in questa fase progettuale sono state naturalmente prese in considerazione solo come indicazione programmatica ma rimandate nello specifico al successivo livello di progettazione che dovrà individuare finiture e materiali corrispondenti.*
- *"2.5 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE" che vanno oltre ai temi di natura strettamente progettuale e saranno sostanzialmente a carico delle imprese.*

10. FOTO – Simulazioni Virtuali



Immagine 13: 1° piano - Area individuata per il posizionamento del nuovo elevatore



Immagine 14: Foto-Inserimento dell'intervento (Nuovo Impianto di Elevazione e vano adiacente)

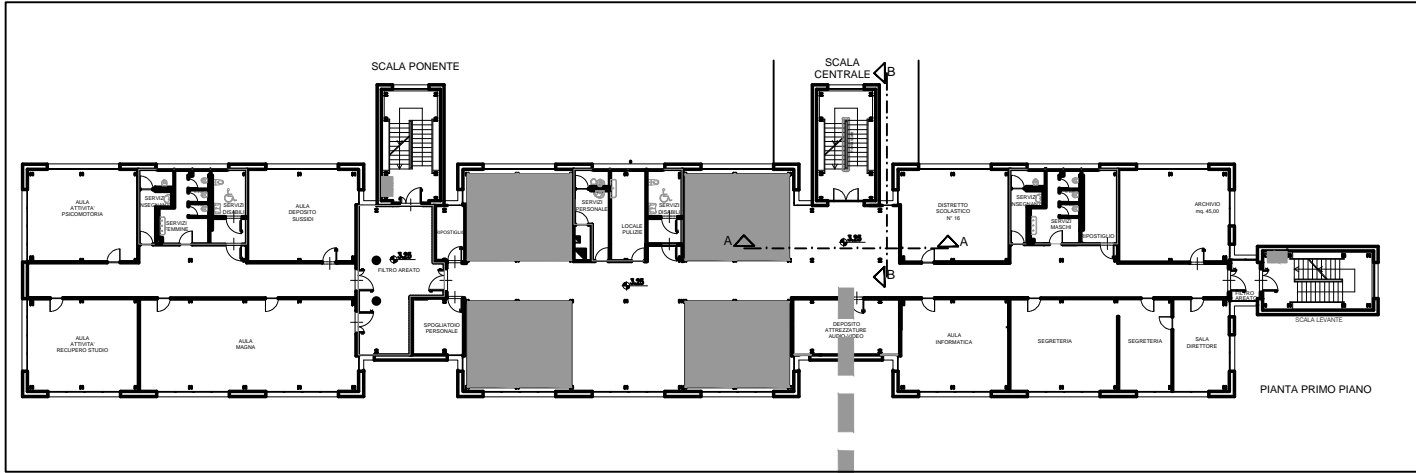
Progetto Definitivo - Relazione TECNICA GENERALE



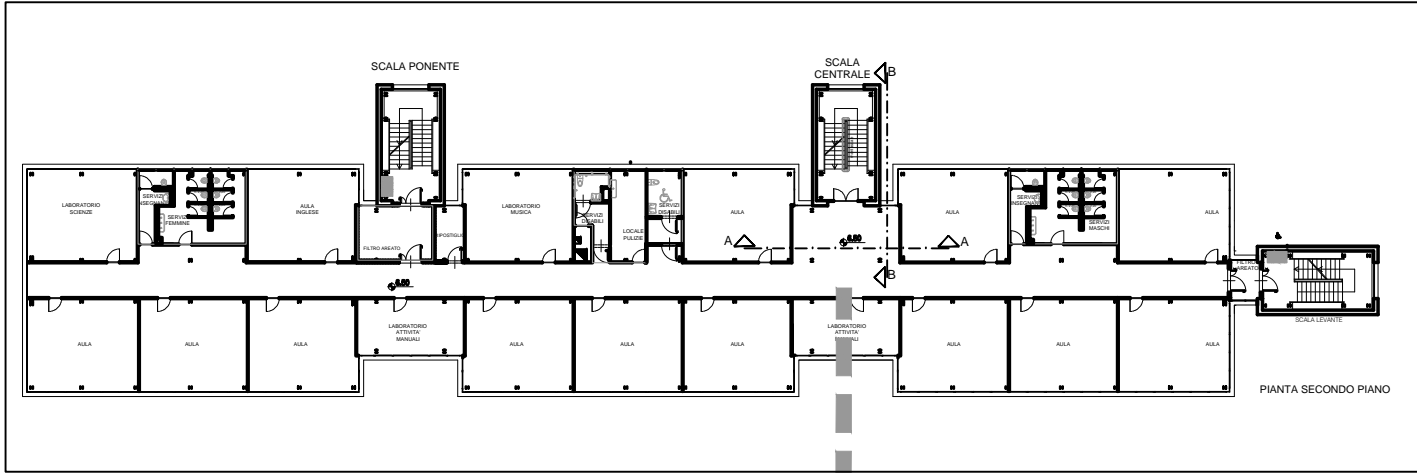
Immagine 15: Foto-Inserimento dell'intervento – schematizzazione nuova bucatura su prospetto palestra

Direzione PROGETTAZIONE
Coordinamento Progettazione Opere Pubbliche

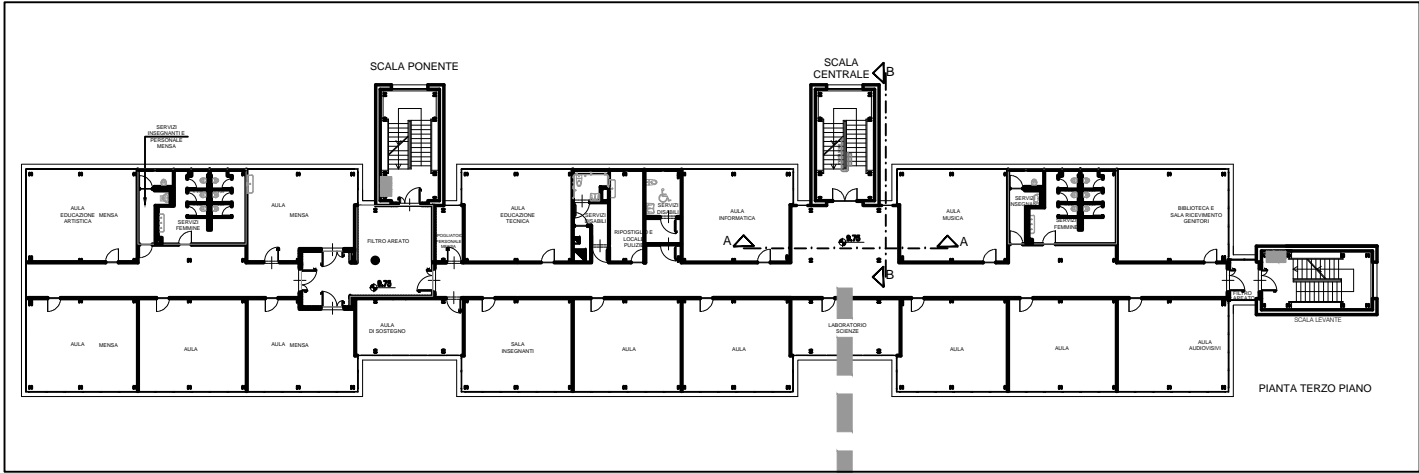
	F.D.T.	Arch.	Rosanna TARTAGLINO
Progetto Architettonico	F.S.T.	Arch.	Alberto ROSSI
Rilievi ed Elaborati Progettuali	I.S.T.	Arch.	Maria Cristina CAMOIRANO
Modellazione & Immagini di sintesi	F.S.T.	Arch.	Paolo VASSALLO



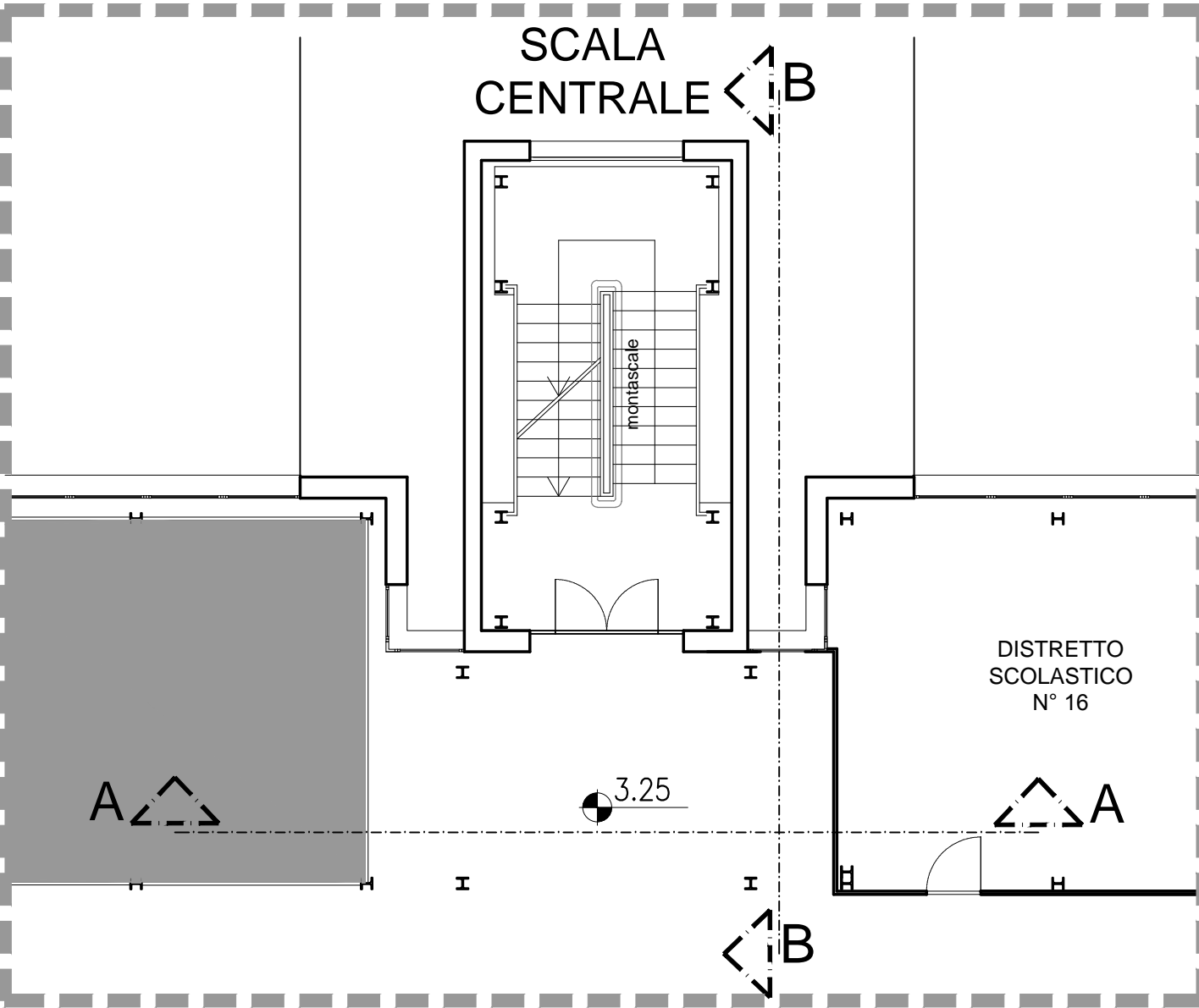
Pianta Piano Primo - scala 1:500



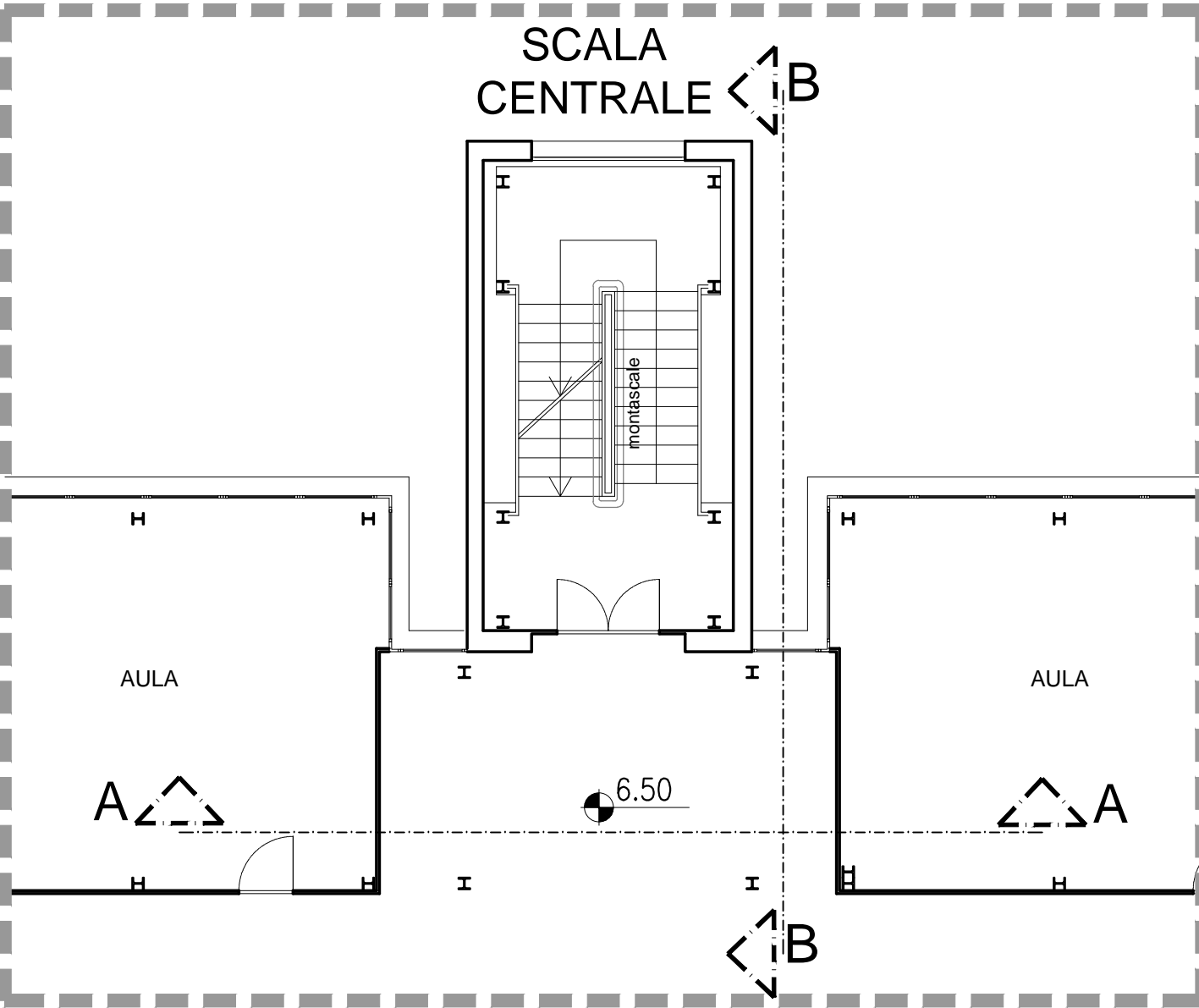
Pianta Piano Secondo
scala 1:500



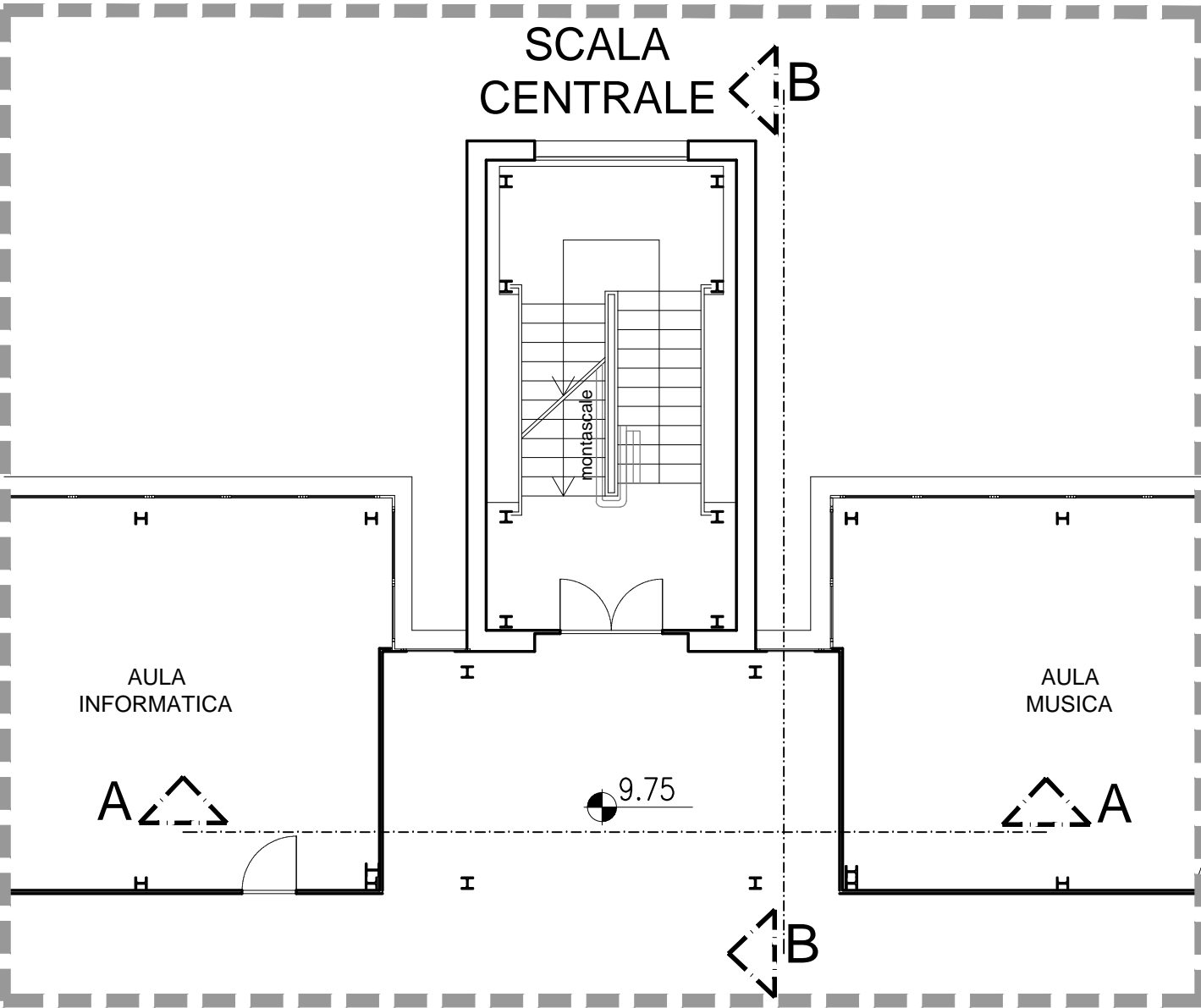
Pianta Piano Terzo - scala 1:500



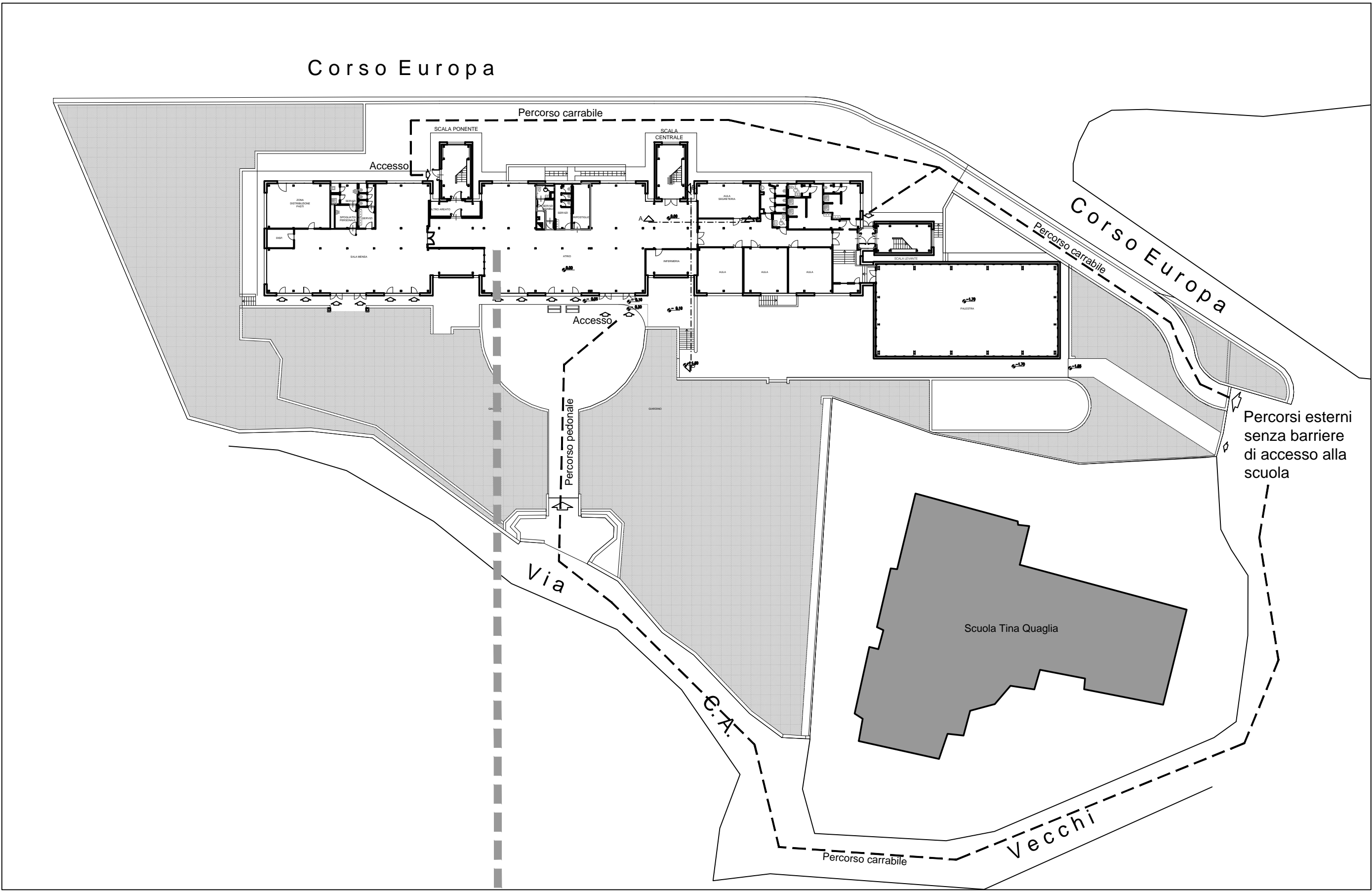
Stralcio pianta piano primo - scala 1:100



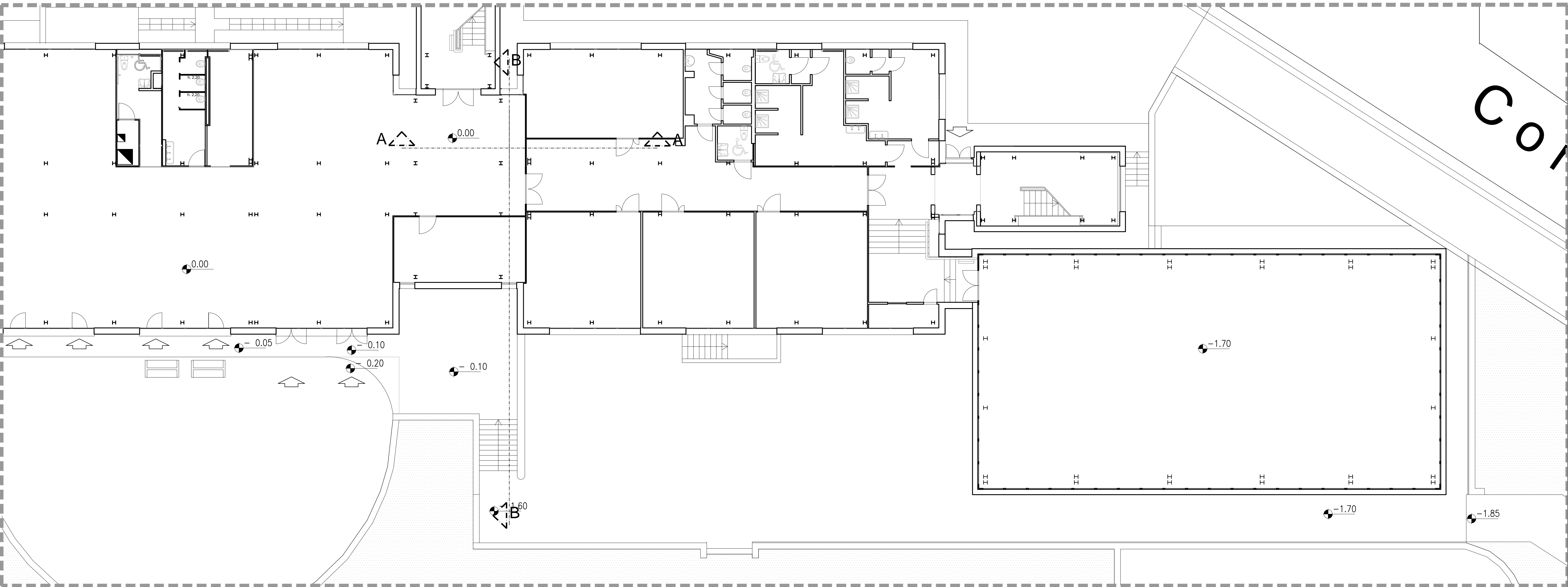
Stralcio pianta piano secondo - scala 1:100



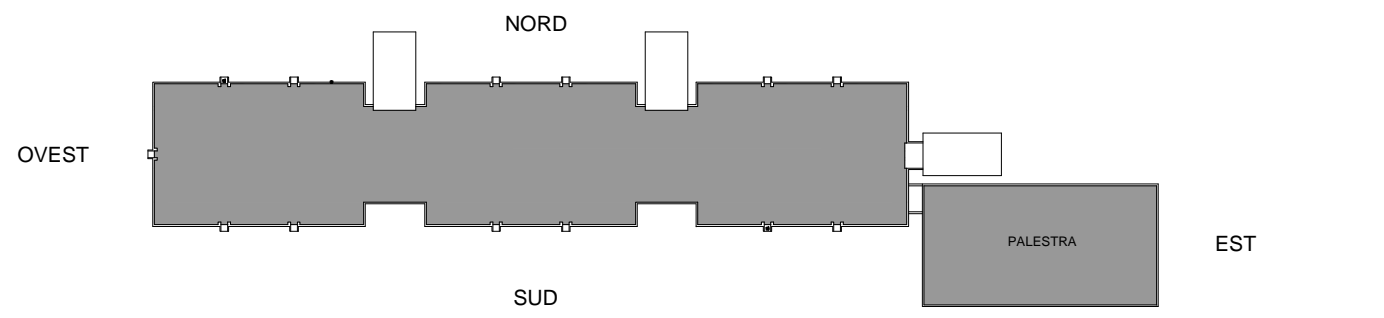
Stralcio pianta piano terzo - scala 1:100



Pianta Piano Terra - scala 1:500



Stralcio pianta piano terra - scala 1:100



NB: Tutte le misure e le quote indicate dovranno essere verificate in cantiere.

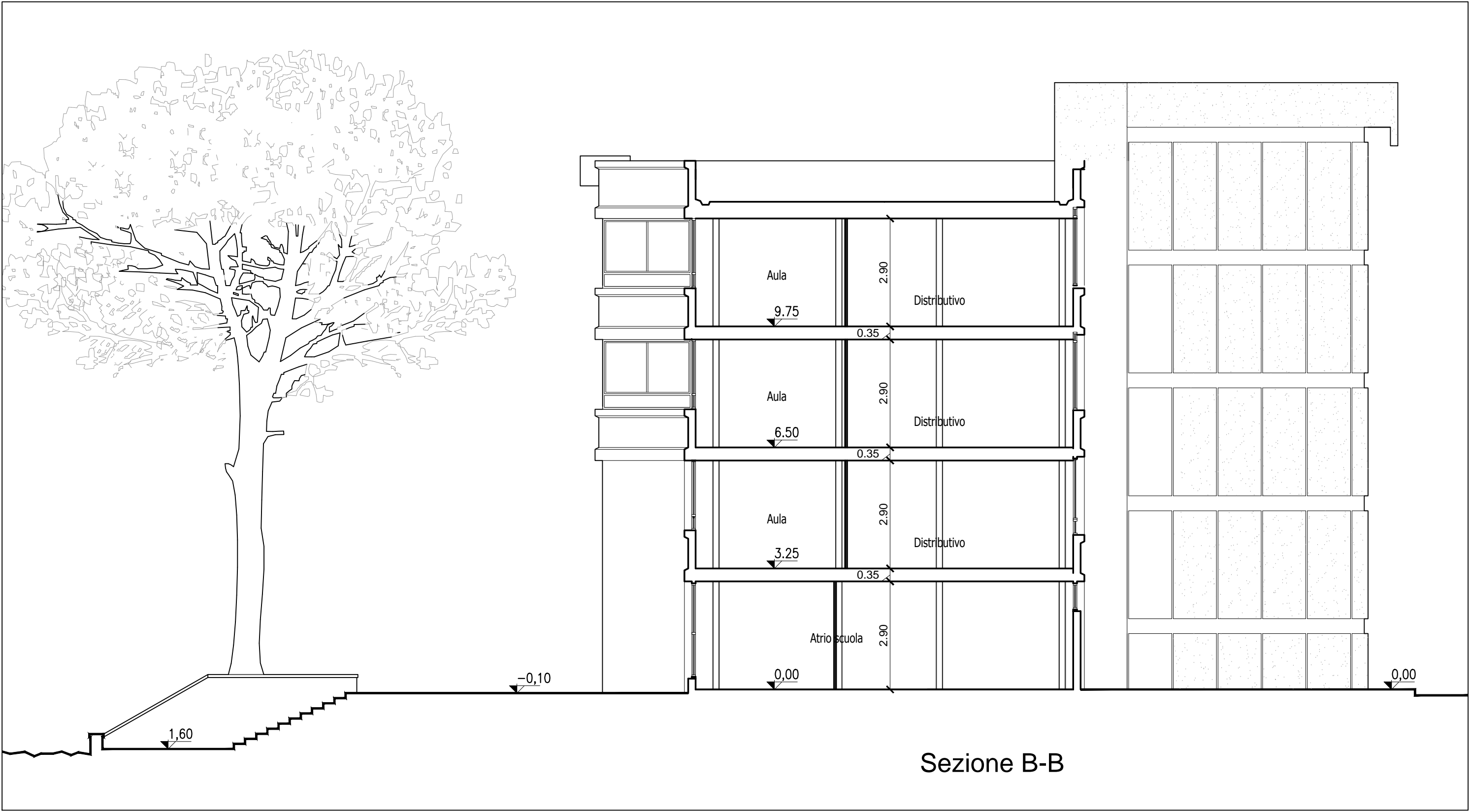
02						
01	11/ 2019	PRIMA REVISIONE	Alberto ROSSI	Alberto ROSSI	Rosanna TARTAGLINO	Luca PATRONE
00	08/2018	PRIMA EMISSIONE	M.C. Camoirano	Roberto GRILLO	Roberto GRILLO	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA		DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE	
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Dirigente Ing. Francesco BONAVIDA			
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE		Codice Progetto 24.02.01			
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI			
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO		Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO			
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'			
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova		Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO			
Progetto e Computo Impianti meccanici					

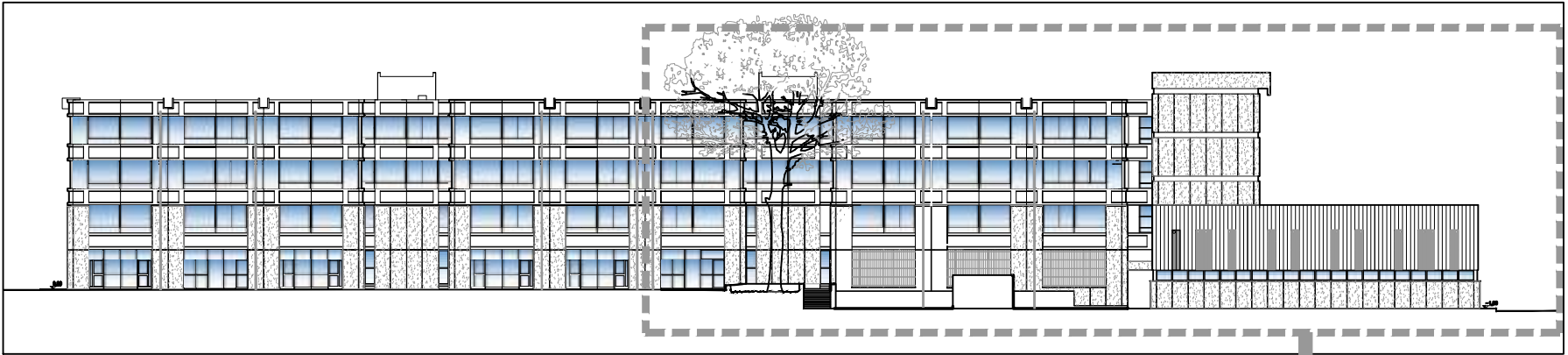
Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto		Municipio LEVANTE	IX
Quartiere QUARTO		N° progr. tav.	N° tot. tav.
Oggetto della tavola Stato Attuale Pianta piano Terra - Primo - Secondo - Terzo		Scala Varie	Data Nov 2019
Livello Progettazione DEFINITIVO		ARCHITETTONICO	
Codice MOGE 20304		Codice OPERA 24.02.01	
Codice identificativo tavola		TAV 01 D-Ar	



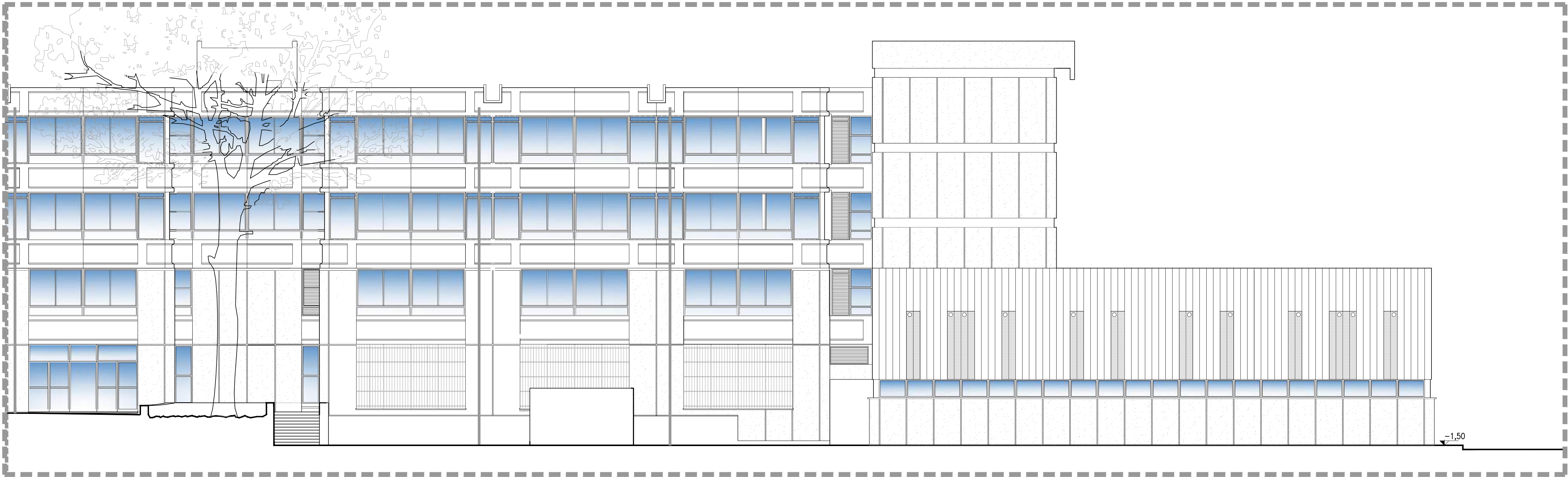
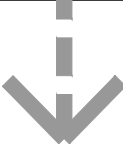
Sezione A-A



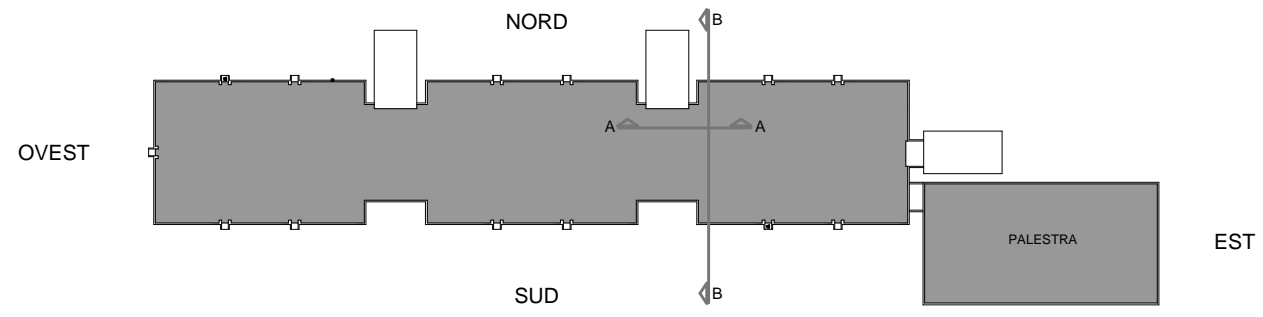
Sezione B-B



Prospetto SUD - scala 1:500



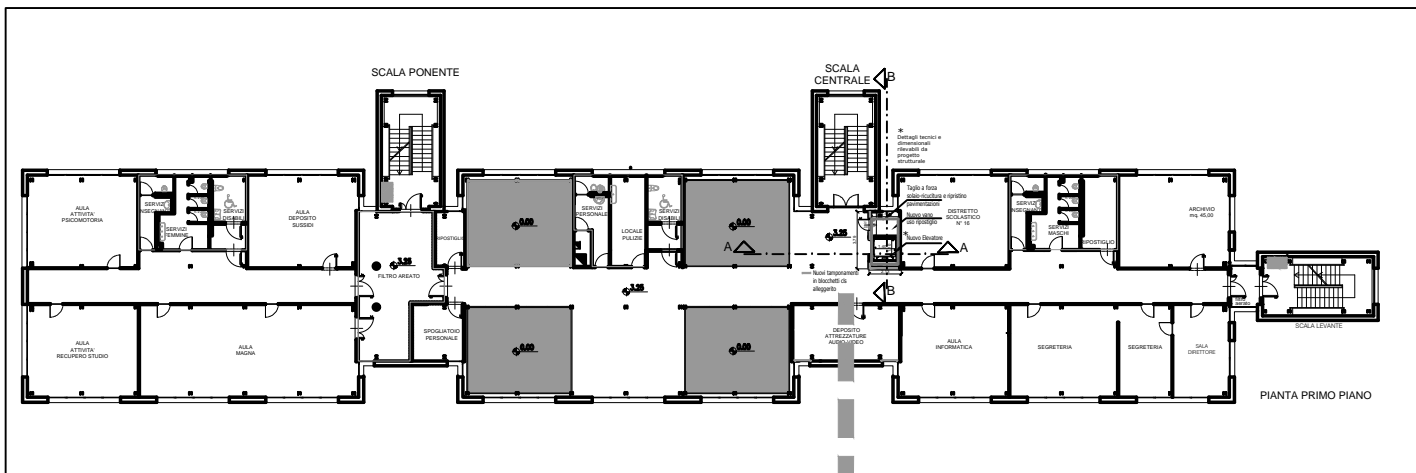
Stralcio prospetto SUD - scala 1:100



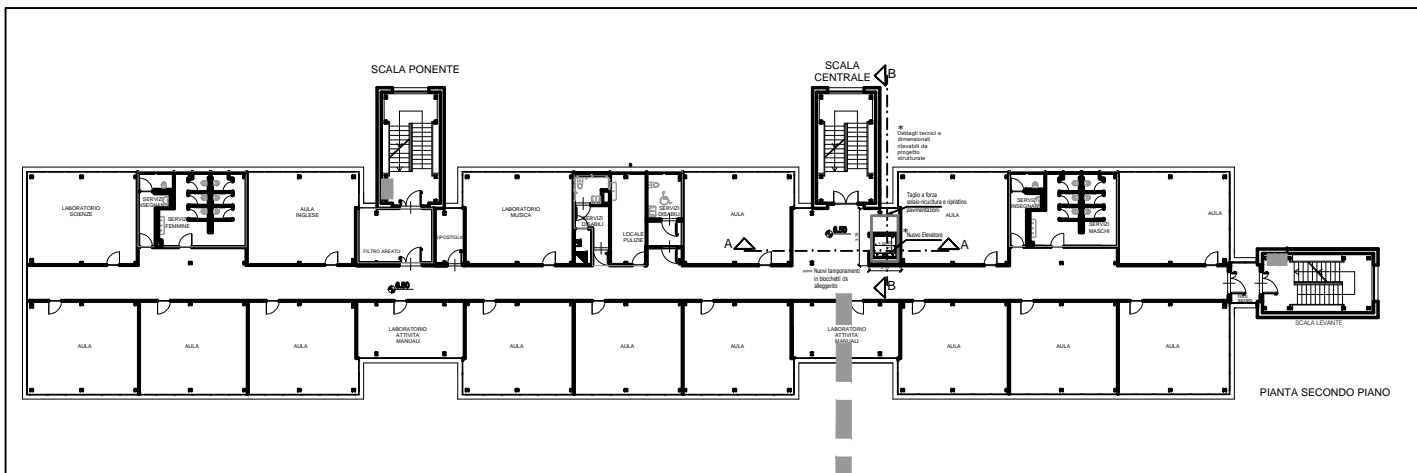
NB: Tutte le misure e le quote indicate dovranno essere verificate in cantiere.

02						
01	11/ 2019	PRIMA REVISIONE	Alberto ROSSI	Alberto ROSSI	Rosanna TARTAGLINO	Luca PATRONE
00	08/2018	PRIMA EMISSIONE	M.C. Camoirano	Roberto GRILLO	Roberto GRILLO	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

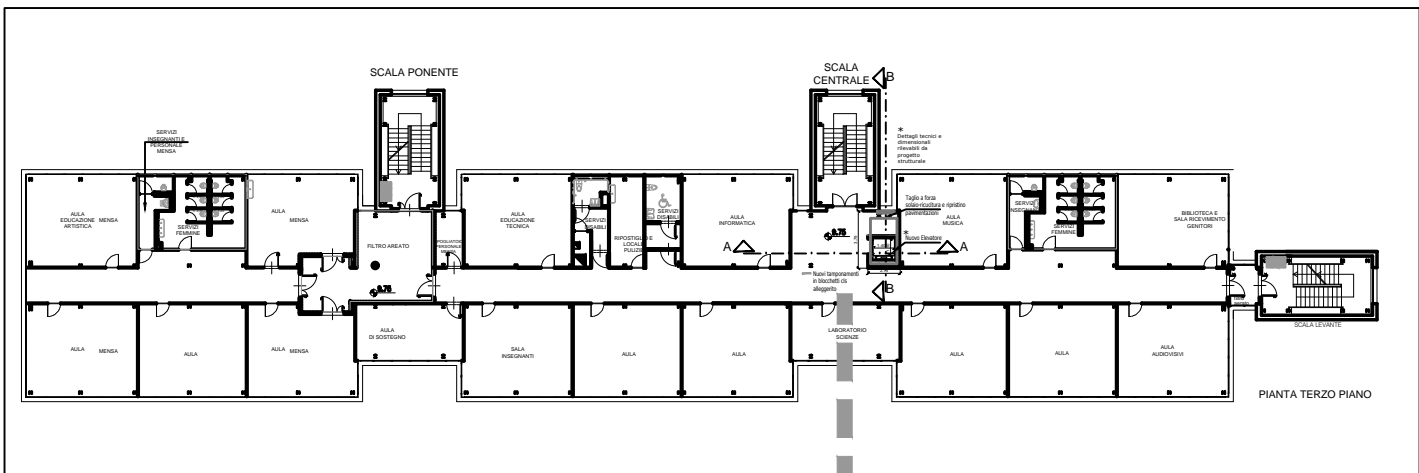
COMUNE DI GENOVA		DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE	
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Dirigente Ing. Francesco BONAVITA		Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	
Codice Progetto 24.02.01		COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI	
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO		Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI		Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova	
Progetto e Computo Impianti meccanici		Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova		Progetto e Computo Impianti meccanici	
Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto		Municipio LEVANTE		IX	
Quartiere QUARTO		N° progr. tav.		N° tot. tav.	
Oggetto della tavola Stato Attuale Prospetti e Sezioni		Scala Varie		Data Nov 2019	
Livello Progettazione DEFINITIVO		ARCHITETTONICO		TAV 02	
Codice MOGE 20304		Codice OPERA 24.02.01		Codice identificativo tavola	
				D-Ar	



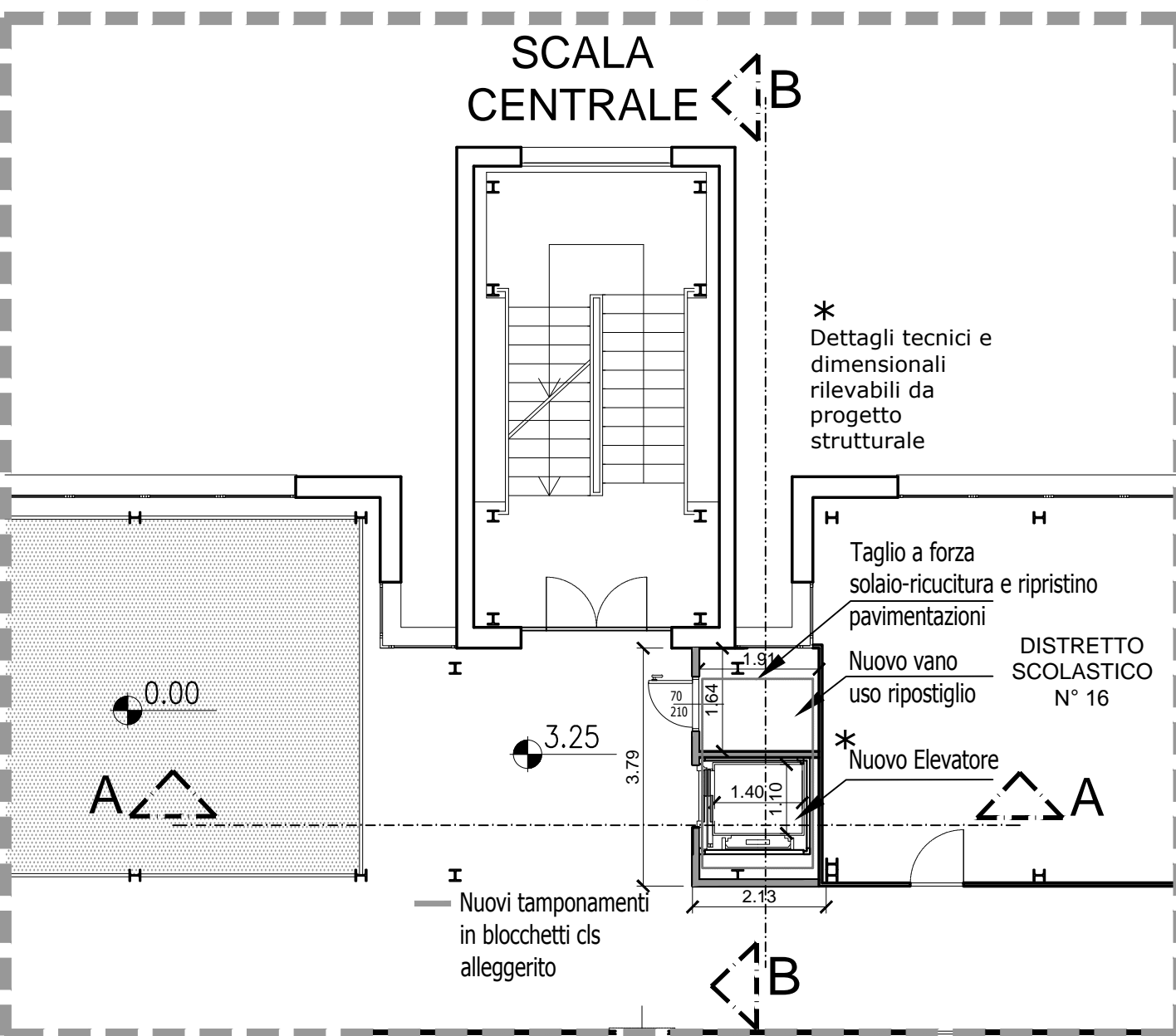
Pianta Piano Primo - scala 1:500



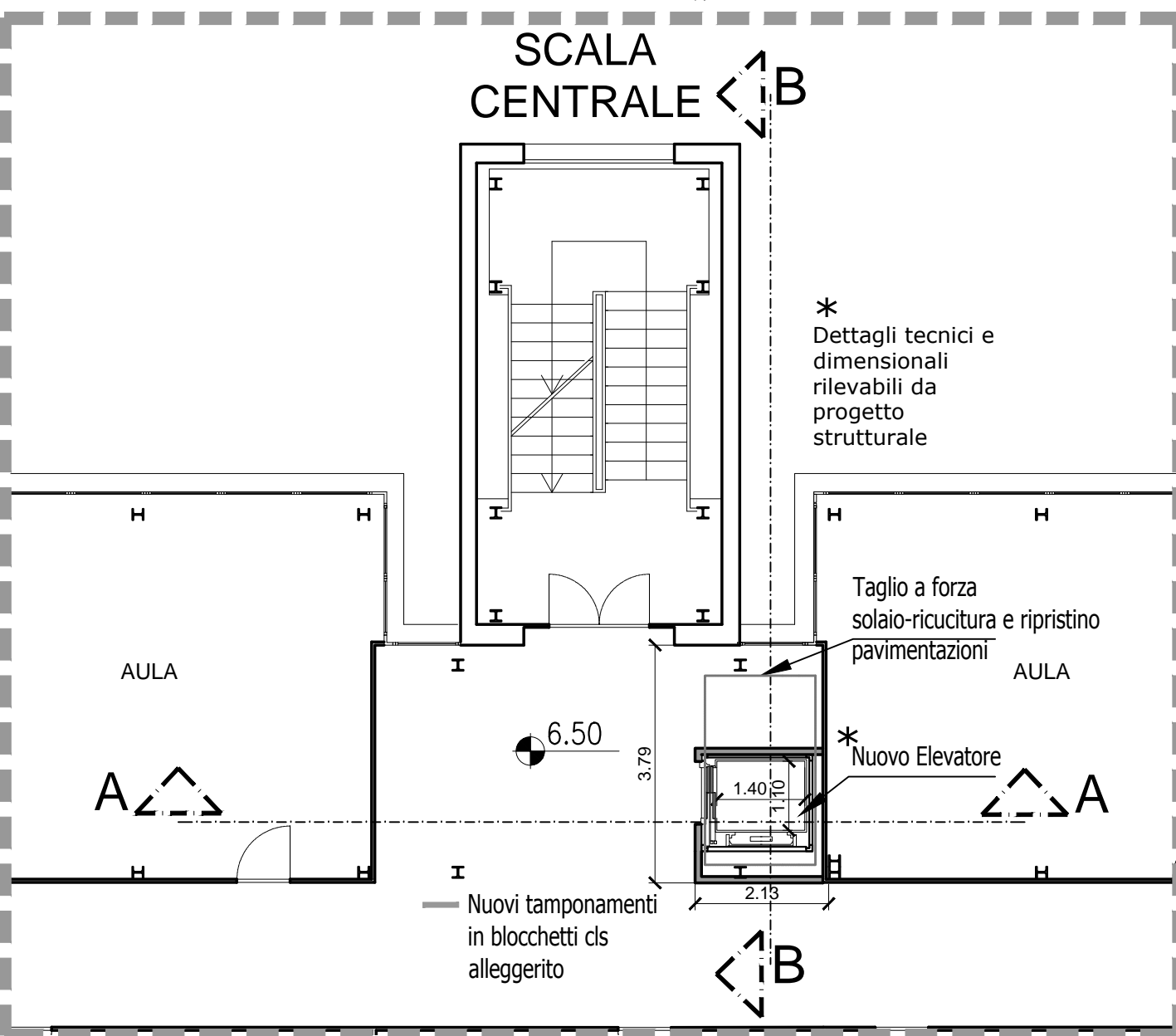
Pianta Piano Secondo
scala 1:500



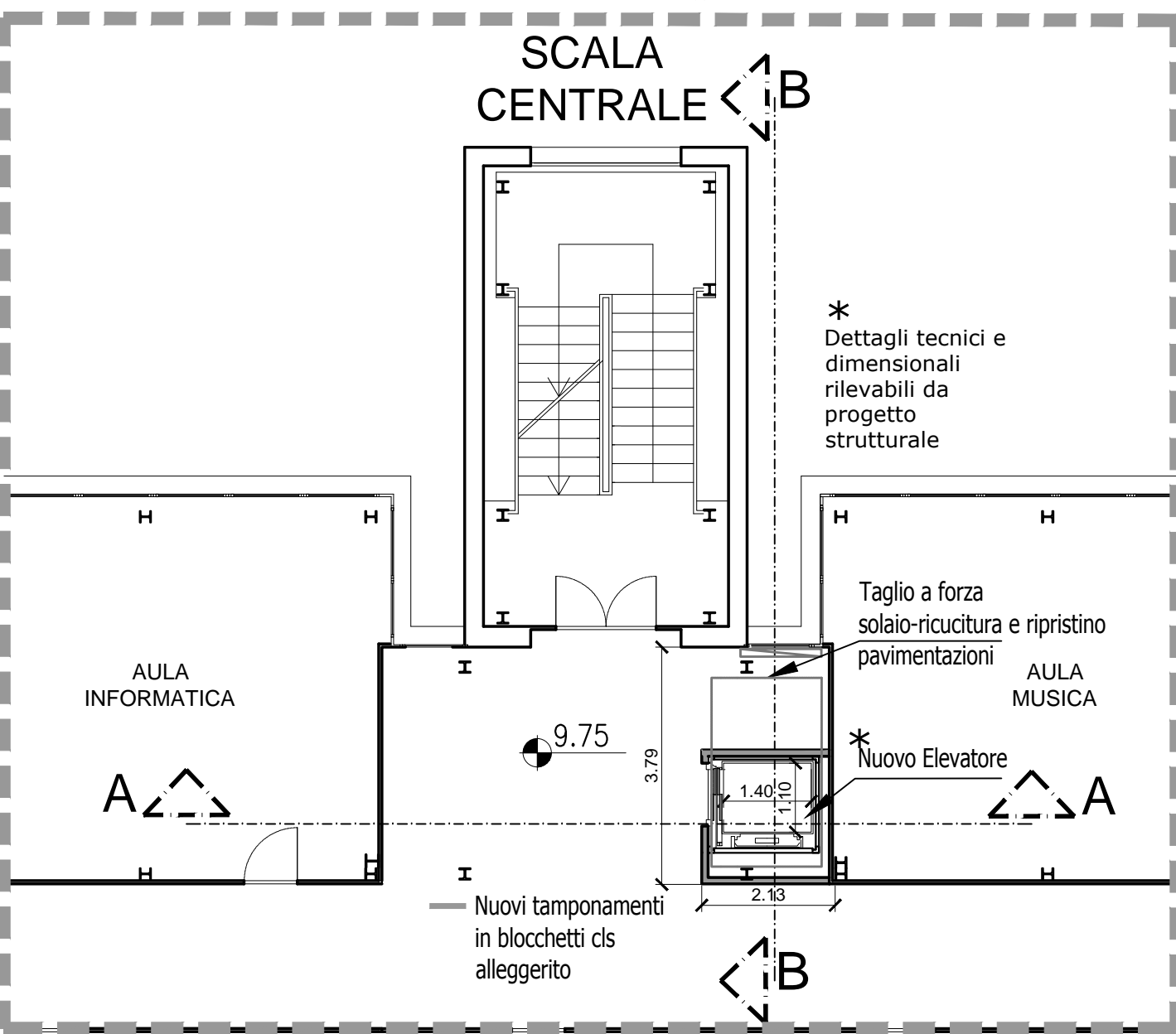
Pianta Piano Terzo - scala 1:500



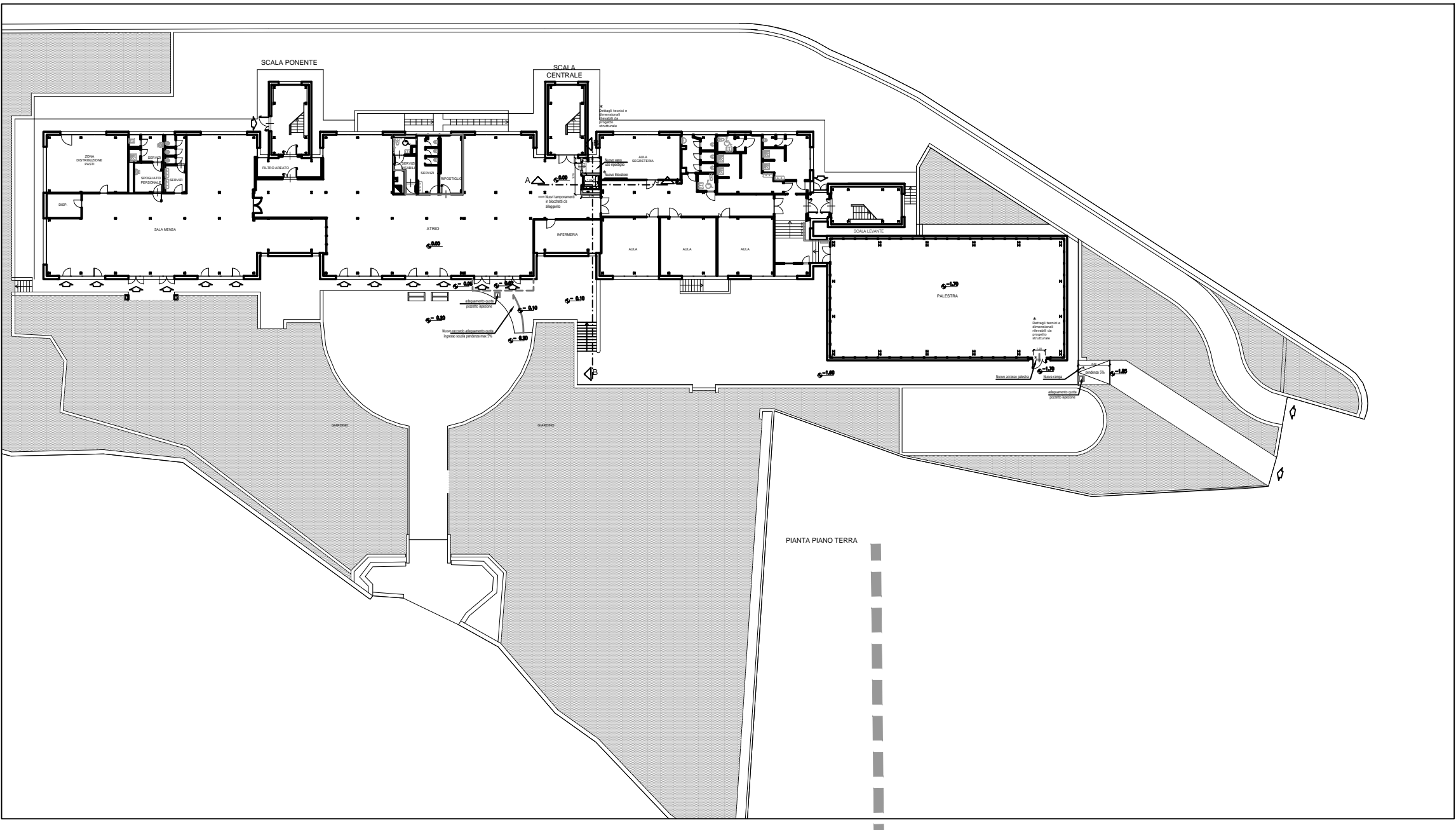
Stralcio pianta piano primo - scala 1:100



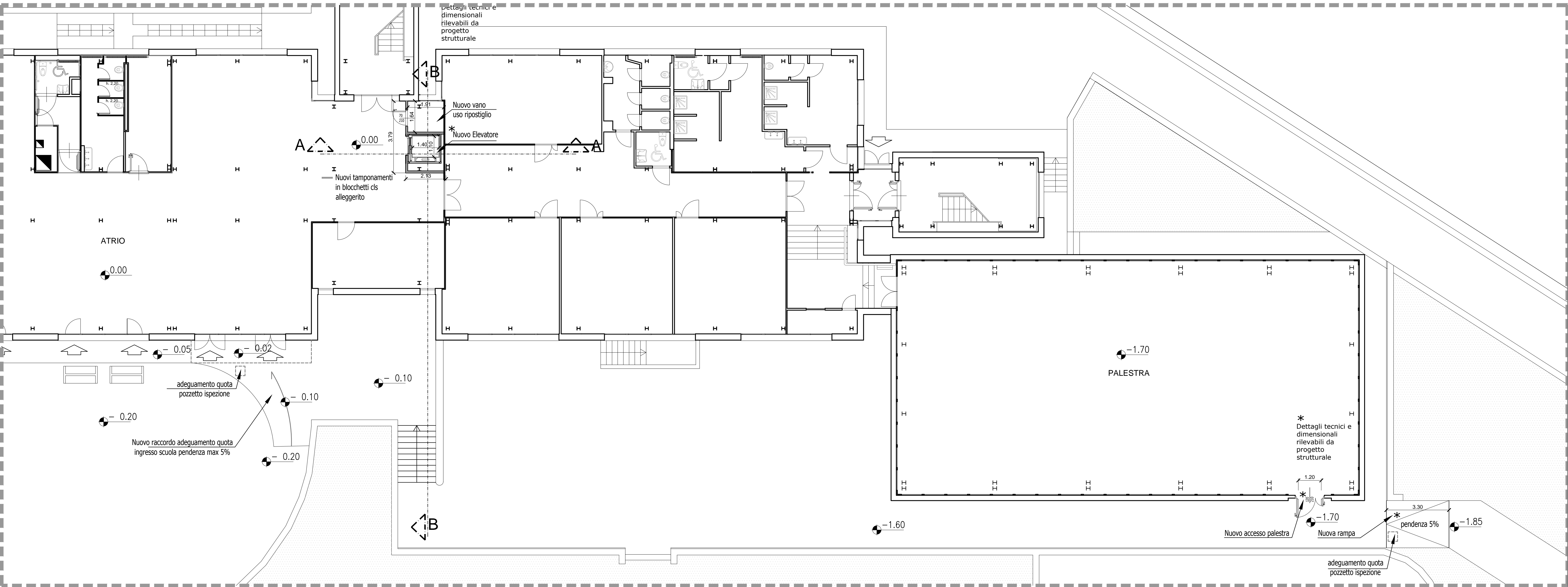
Stralcio pianta piano secondo - scala 1:100



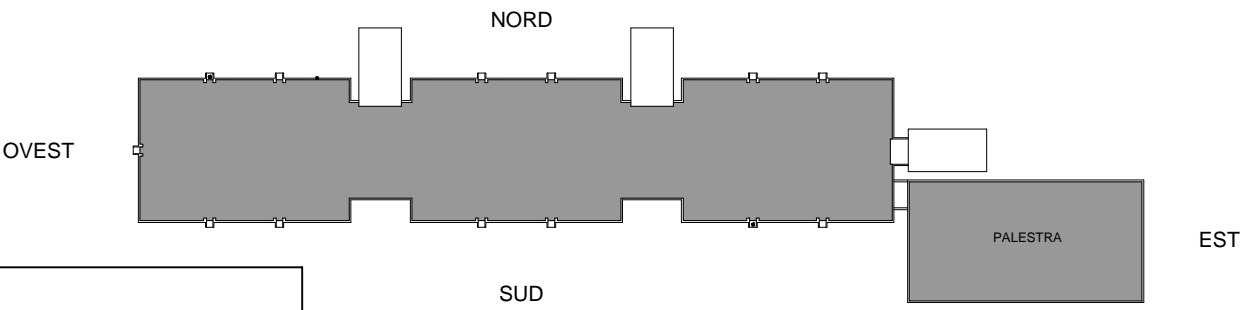
Stralcio pianta piano terzo - scala 1:100



Pianta Piano Terra - scala 1:500




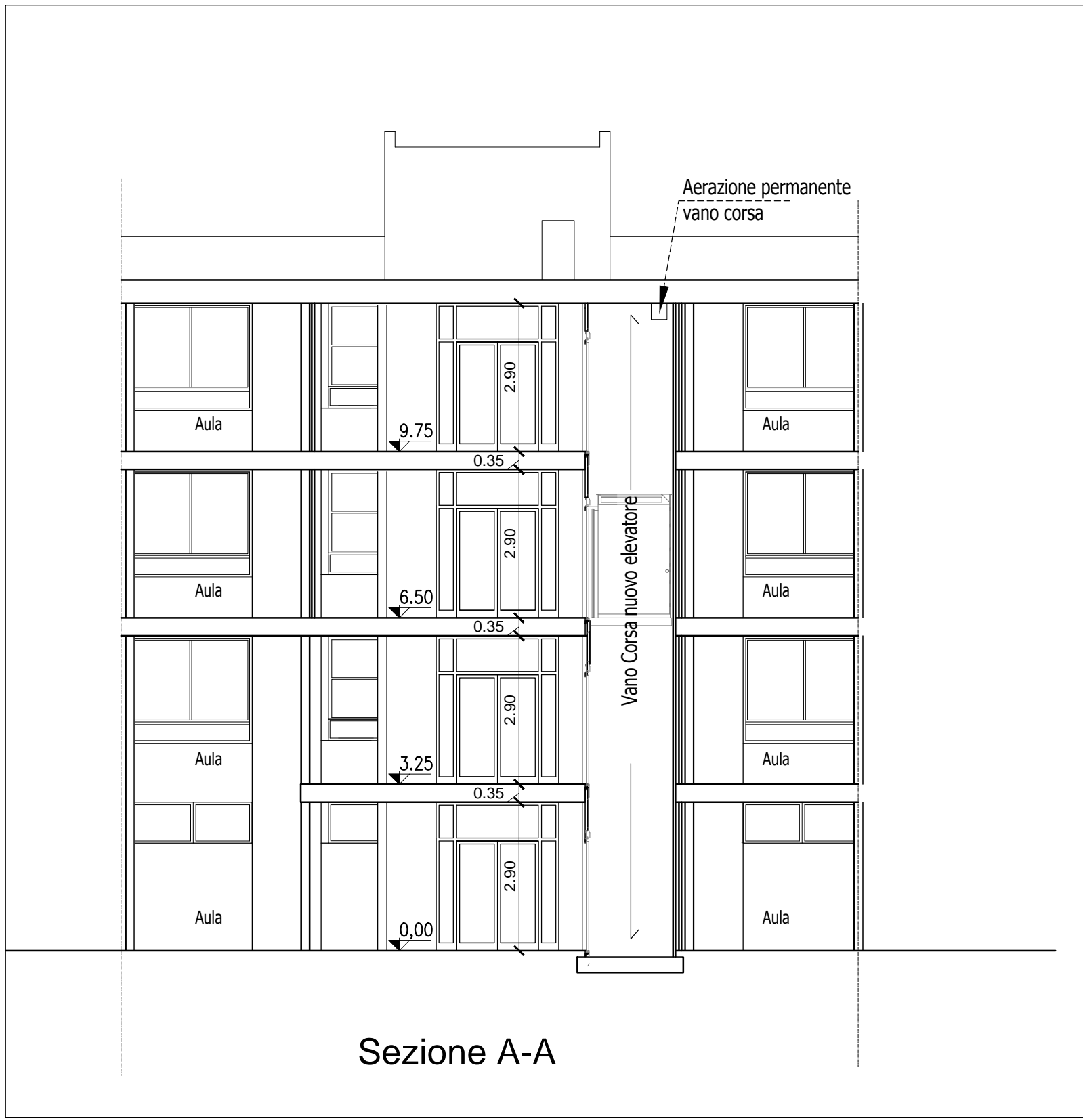
Stralcio pianta piano terra - scala 1:100



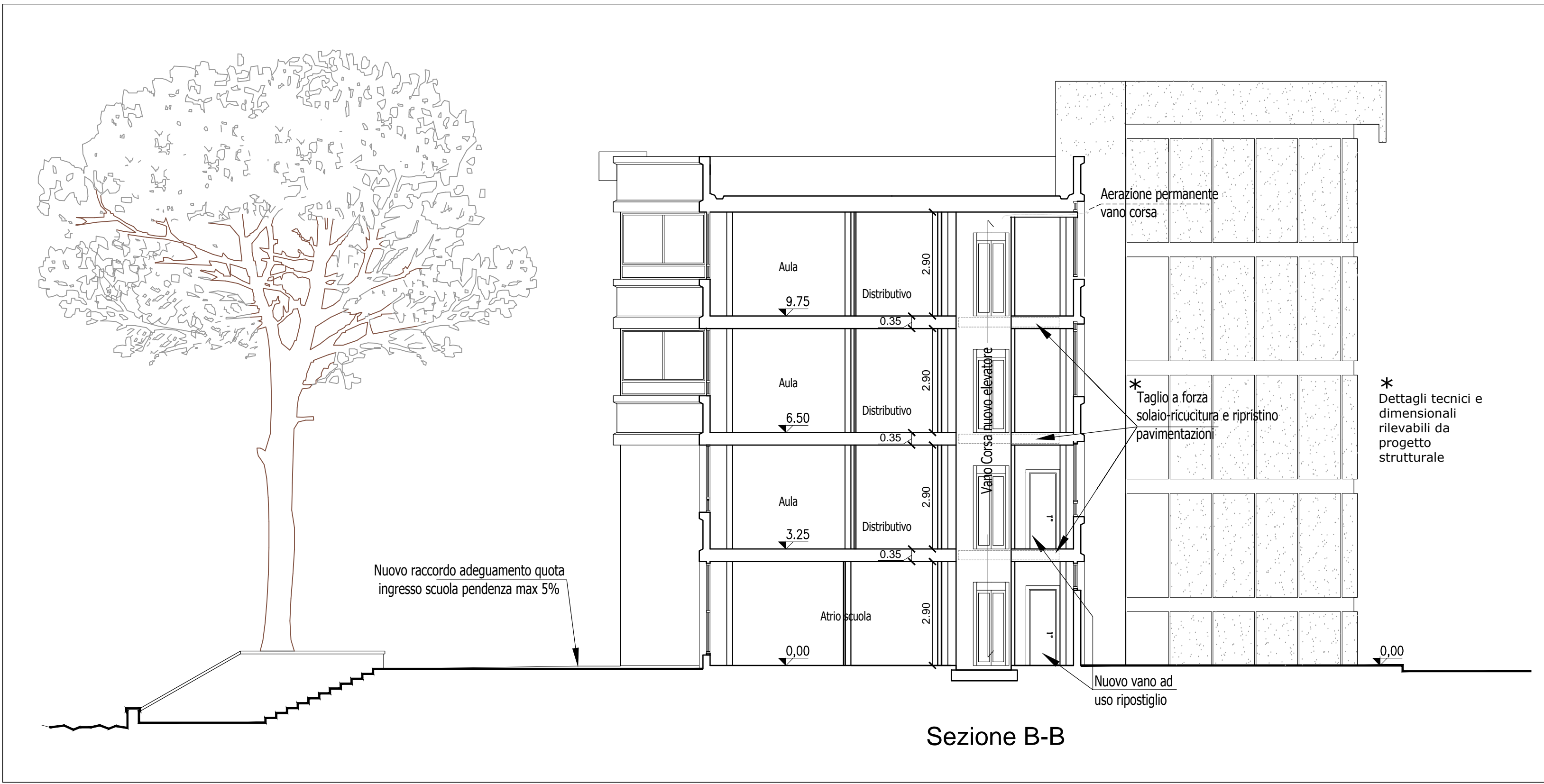
NB: Tutte le misure e le quote indicate dovranno essere verificate in cantiere.

02						
01	11/ 2019	PRIMA REVISIONE	Alberto ROSSI	Alberto ROSSI	Rosanna TARTAGLINO	Luca PATRONE
00	08/2018	PRIMA EMISSIONE	M.C. Camoirano	Roberto GRILLO	Roberto GRILLO	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

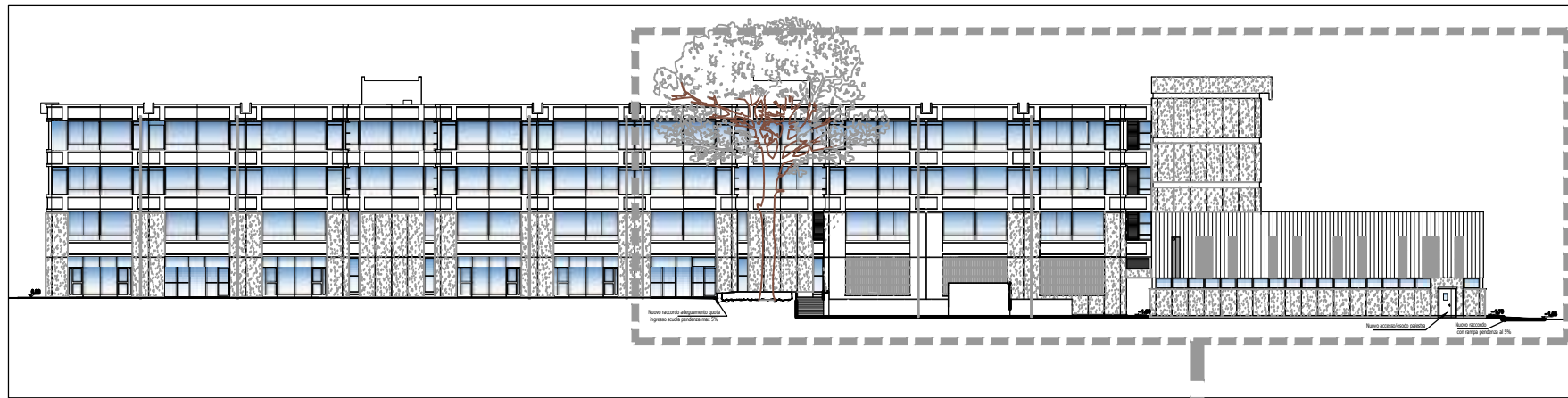
COMUNE DI GENOVA					
DIREZIONE PROGETTAZIONE			Direttore Arch. Luca PATRONE		
Settore Progettazione Impianti e Strutture			Dirigente Ing. Francesco BONAVITA		
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE			Codice Progetto 24.02.01		
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI			
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO		Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'			
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI		Rilevi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO			
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova					
Progetto e Computo Impianti meccanici					
Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto					
Oggetto della tavola Progetto Piante piano Terra - Primo - Secondo - Terzo			Municipio LEVANTE		IX
			Quartiere QUARTO		24
			N° progr. tav.		N° tot. tav.
			Scala		Data
			Varie		Nov 2019
			Tavole N°		
Livello Progettazione DEFINITIVO		ARCHITETTONICO		TAV 03 D-Ar	
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola			



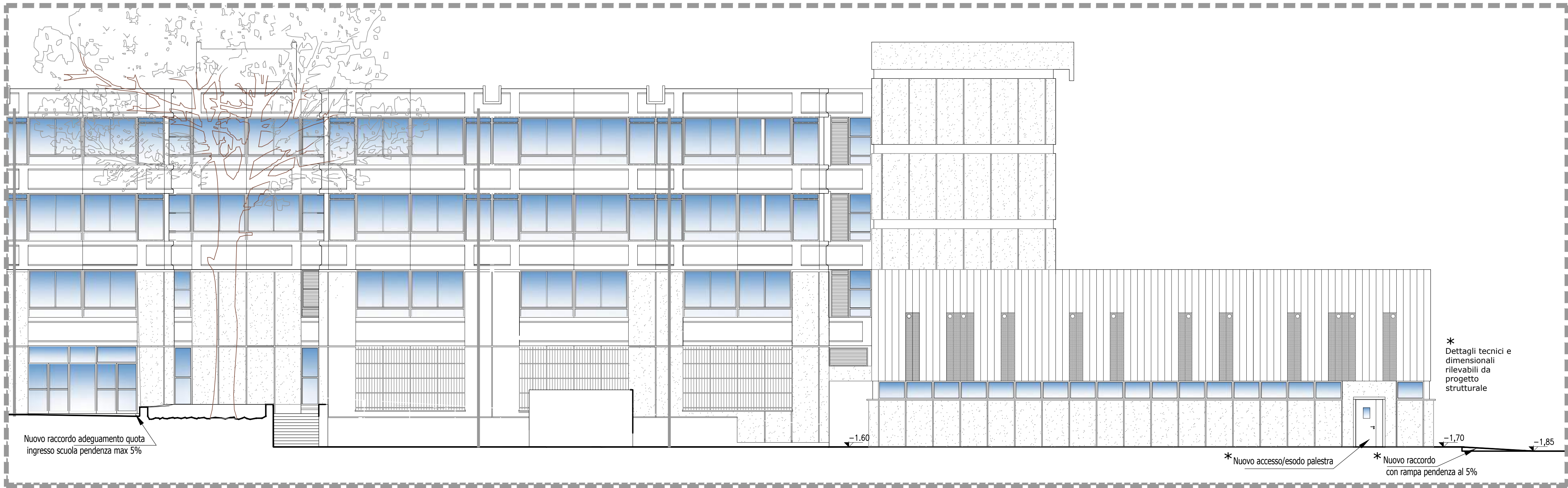
Sezione A-A



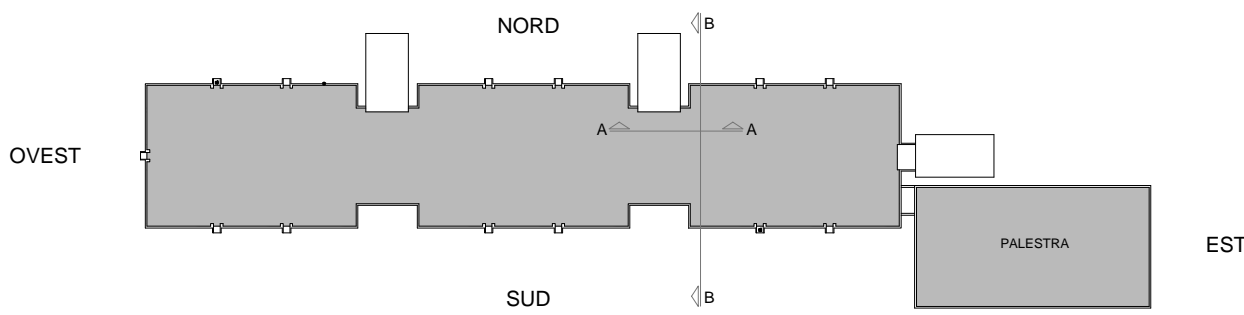
Sezione B-B



Prospetto SUD - scala 1:500



Stralcio prospetto SUD - scala 1:100

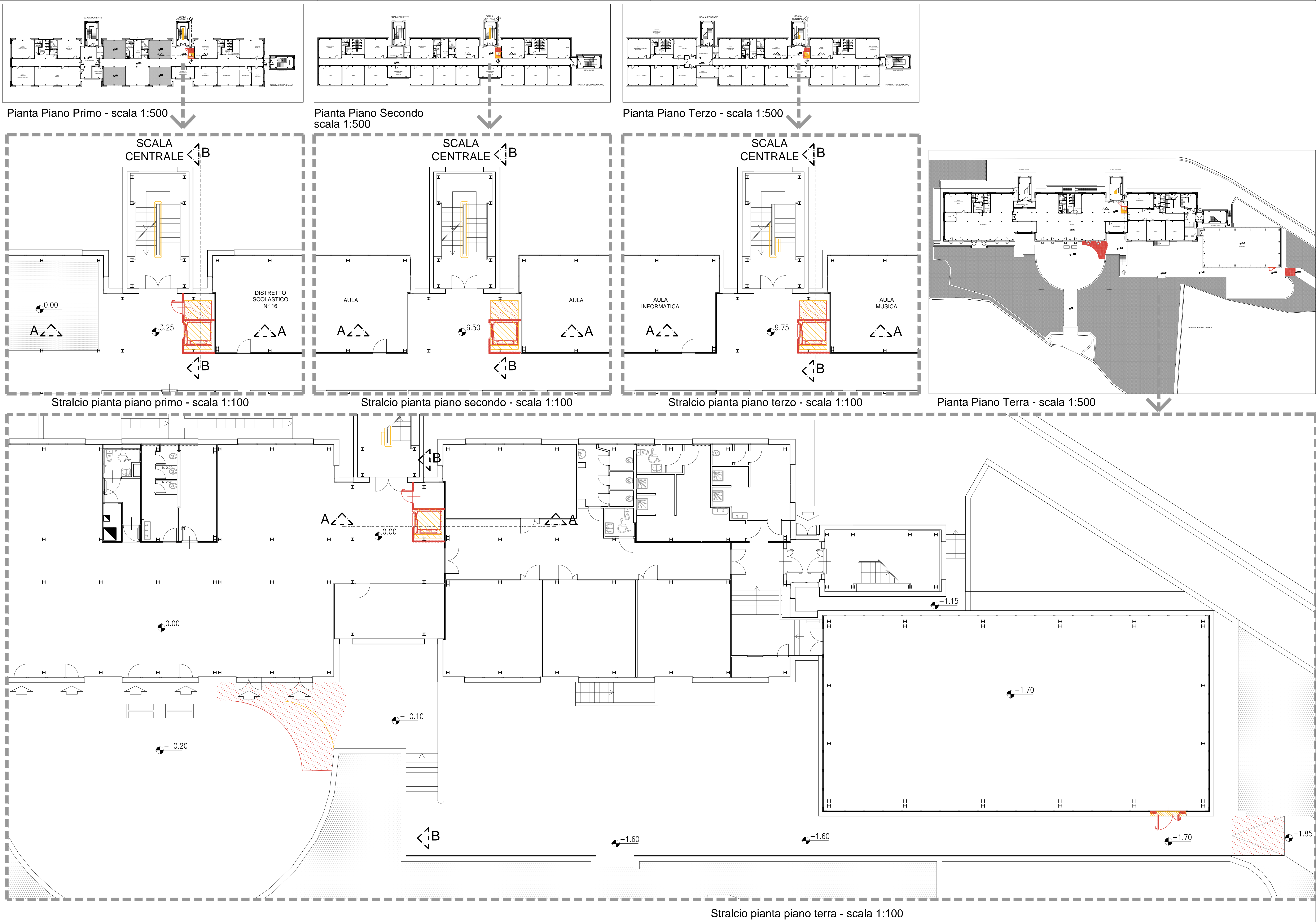


NB: Tutte le misure e le quote indicate dovranno essere verificate in cantiere.

02						
01	11/ 2019	PRIMA REVISIONE	Alberto ROSSI	Alberto ROSSI	Rosanna TARTAGLINO	Luca PATRONE
00	08/2018	PRIMA EMISSIONE	M.C. Camoirano	Roberto GRILLO	Roberto GRILLO	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA		DIREZIONE PROGETTAZIONE	
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Direttore Arch. Luca PATRONE	
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE		Dirigente Ing. Francesco BONAVITA	
Codice Progetto 24.02.01		Codice Progetto 24.02.01	
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI	
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO		Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'	
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova		Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	
Progetto e Computo Impianti meccanici			

Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto		Municipio LEVANTE	IX
Quartiere QUARTO		N° progr. tav.	N° tot. tav.
Oggetto della tavola Progetto Prospetti e Sezioni		Scala Varie	Data Nov 2019
Livello Progettazione DEFINITIVO		ARCHITETTONICO	
Codice MOGE 20304		Codice OPERA 24.02.01	
Codice identificativo tavola		TAV 04 D-Ar	




LEGENDA

- DEMOLIZIONI
- COSTRUZIONI

NB: Tutte le misure e le quote indicate dovranno essere verificate in cantiere.

02						
01	11/ 2019	PRIMA REVISIONE	Alberto ROSSI	Alberto ROSSI	Rosanna TARTAGLINO	Luca PATRONE
00	08/2018	PRIMA EMISSIONE	M.C. Camoirano	Roberto GRILLO	Roberto GRILLO	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

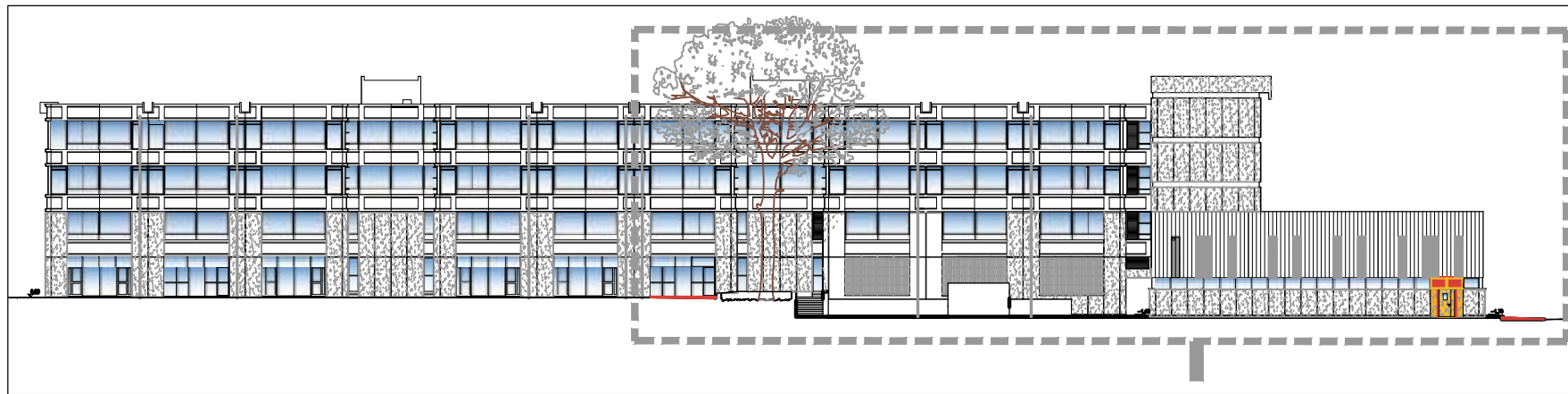
COMUNE DI GENOVA					
DIREZIONE PROGETTAZIONE				Direttore Arch. Luca PATRONE	
Settore Progettazione Impianti e Strutture				Dirigente Ing. Francesco BONAVITA	
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE				Codice Progetto 24.02.01	
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI			
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO		Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOITTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO			
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'			
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova		Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO			
Progetto e Computo Impianti meccanici					
Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto				Municipio LEVANTE	
Oggetto della tavola Raffronto Piante piano Terra - Primo - Secondo - Terzo				Quartiere QUARTO	
				N° progr. tav. N° tot. tav.	
				Scala Varie	
				Data Nov 2019	
				Tavola N°	
Livello Progettazione DEFINITIVO		ARCHITETTONICO		TAV 05 D-Ar	
Codice MOGE 20304		Codice OPERA 24.02.01			
		Codice identificativo tavola			



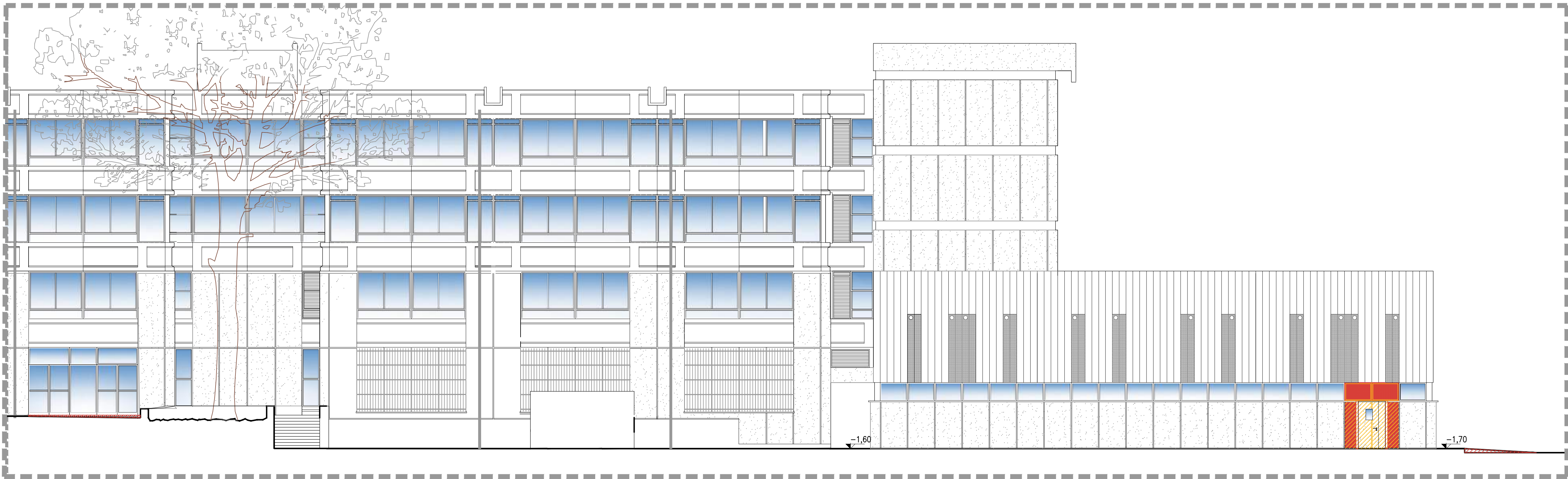
Sezione A-A



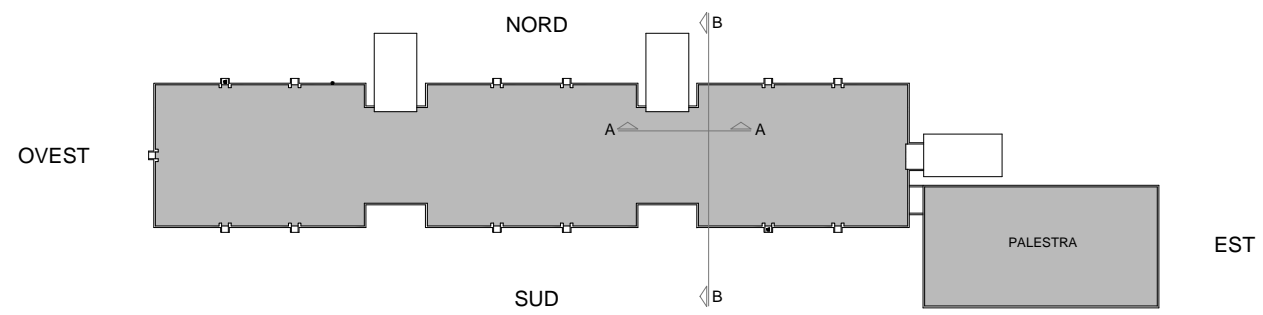
Sezione B-B



Prospetto SUD - scala 1:500



Stralcio prospetto SUD - scala 1:100



LEGENDA

- DEMOLIZIONI
- COSTRUZIONI

NB: Tutte le misure e le quote indicate dovranno essere verificate in cantiere.

02						
01	11/ 2019	PRIMA REVISIONE	Alberto ROSSI	Alberto ROSSI	Rosanna TARTAGLINO	Luca PATRONE
00	08/2018	PRIMA EMISSIONE	M.C. Camoirano	Roberto GRILLO	Roberto GRILLO	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA					
DIREZIONE PROGETTAZIONE			Direttore Arch. Luca PATRONE		
Settore Progettazione Impianti e Strutture			Dirigente Ing. Francesco BONAVITA		
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE			Codice Progetto 24.02.01		
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO			RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI		
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO			Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'		
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI			Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova		
Progetto e Computo Impianti meccanici			Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO		
Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto			Municipio LEVANTE		
Oggetto della tavola Raffronto Prospetti e Sezioni			Quartiere QUARTO		
			N° progr. tav. N° tot. tav.		
			Scala Data		
			Varie Nov 2019		
			Tavola N°		
Livello Progettazione DEFINITIVO			ARCHITETTONICO		
Codice MOGE 20304			Codice OPERA 24.02.01		
			Codice identificativo tavola		
			TAV 06		
			D-Ar		

Scuola primaria C.Palli e media B. Strozzi - Via Vecchi 11- Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità - Progetto definitivo

QUADRO ECONOMICO DI SPESA

ai sensi Art. 32 / D.Lgs 207/2010

A. IMPORTO PER LAVORI	A,1	Importo dei lavori	€	€
		di cui importo dei lavori opere edili	€ 63.466,26	
		di cui importo lavori opere impiantistiche	€ 50.822,02	
		Totale importo lavori		€ 114.288,28
	A.2	Progettazione esecutiva		€ 15.000,00
	A.3	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		€ 3.019,28
	A.4	Lavori in economia		€ 11.200,00
	Totale (A.1+A.2+A.3)			€ 143.507,56
	Totale importo soggetto a ribasso			€ 129.288,28
	B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	B	Somme a disposizione dell'Amministrazione	
B.1		Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto		€ 0,00
B.2		Rilievi, diagnosi iniziali, accertamenti e indagini		€ 0,00
B.3		Allacciamento ai pubblici servizi		€ 0,00
B.4		Imprevisti		€ 11.480,61
B.5		Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		€ 0,00
B.6		Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (incentivo)		€ 2.870,15
B.7		Spese di cui agli articoli 24, comma 4, del D.Lgs.50/2016, spese per la copertura dei rischi di natura professionale a favore dei dipendenti incaricati della progettazione		€ 0,00
B.8		Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione		€ 9.289,00
B.9		Eventuali spese per commissioni giudicatrici		€ 0,00
B.10		Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche		€ 0,00
B.11		Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici		€ 8.068,09
B.12		Oneri del concessionario o contraente generale (progettazione e direzione lavori) e oneri diretti e indiretti (min 6% max 8%)		€ 0,00
B.13		Opere di mitigazione e compensazione ambientale, monitoraggio ambientale		€ 0,00
Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+....+B.13)			€ 31.707,85	
C. I.V.A.	C	I.V.A.		€
	C.1.1	I.V.A. su Lavori	22%	€ 3.300,00
	C.1.2	I.V.A. su Lavori	10%	€ 0,00
	C.1.3	I.V.A. su Lavori	4%	€ 5.140,30
	C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione	22%	€ 6.344,29
	Totale IVA			€ 14.784,59
TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)			€ 190.000,00	

02						
01						
00	11/2019	PRIMA EMISSIONE	Alessandra GHIOTTO	Giuseppe SGORBINI	Giuseppe SGORBINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture	Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	Codice Progetto 24.02.01

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova	Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'
Progetto e Computo Impianti meccanici	Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO

Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto			Municipio LEVANTE	IX
Oggetto della tavola CRONOPROGRAMMA			Quartiere QUARTO	24
			N° progr. tav.	N° tot. tav.
			Scala Varie	Data Nov 2019
Livello Progettazione DEFINITIVO	ARCHITETTONICO		<div>Tavola N°</div> <div>02</div> <div>D-G</div>	
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola		



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

Scuola primaria C. Palli e media B. Strozzi - Via Vecchi 11

Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

	MESI															
	1				2				3				4			
Allestimento cantiere																
Demolizioni per formazione vano elevatore																
Realizzazione vano elevatore																
Realizzazione IE ed installazione elevatore con collaudo finale																
Demolizioni per formazione nuovo accesso palestra																
Realizzazione nuovo accesso palestra																
Realizzazione rampe esterne																
Finiture varie																
Trasporti a discarica																
Sgombero cantiere																

Genova, 10 dicembre 2019

Il Responsabile dell'Ufficio

(Geom. Giuseppe SGORBINI)

02						
01						
00	11/2019	PRIMA EMISSIONE	A. GHIOTTO A. VALENTINI	Giuseppe SGORBINI	Giuseppe SGORBINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture	Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	Codice Progetto 24.02.01

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova	Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'
Progetto e Computo Impianti meccanici	Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO

Intervento/Opera			Municipio LEVANTE	IX	
Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto			Quartiere QUARTO		24
			N° progr. tav.	N° tot. tav.	
			Scala Varie	Data Nov 2019	
Oggetto della tavola			Tavola N°		
LISTA DELLE LAVORAZIONI E DELLE FORNITURE			03 D-G		
Livello Progettazione		DEFINITIVO	ARCHITETTONICO		
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola			



COMUNE DI GENOVA

**Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva
Ufficio capitolati, contratti e valutazioni economiche**

LAVORI **Scuola primaria C. Palli e media B. Strozzi: inserimento elevatore e miglioramento accessibilità**

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

IL FUNZIONARIO

Geom. Giuseppe SGORBINI

IL TECNICO

Ing. Attilio VALENTINI

GENOVA, 10/12/2019

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
25.A05.A20.020	LAVORI A MISURA Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici.	m³	1,00			
25.A05.A70.050.PA	Taglio a forza di solaio per la formazione dell'apertura per il vano corsa della piattaforma elevatrice, escluso eventuale puntellamento ed esclusa la successiva riprofilatura con carpenteria metallica, inclusa la rimozione dei pavimenti, realizzato secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale mediante: - demolizione della pavimentazione esistente con relativo sottofondo; - demolizione del solaio costituito da cassa-formatura metallica (lamierino di tipo "grecato" ondulato) e struttura in calcestruzzo armato; - demolizione di controsoffitto in pannelli modulari di fibrogesso, compresa la rimozione delle orditure di sostegno. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, delle relative attrezzature e materiali occorrenti anche se non espressamente indicati.	m²	28,16			
25.A05.A80.020	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore muri in calcestruzzo non armato.					

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
25.A05.A80.100.PA	Realizzazione di nuova apertura di accesso esterno alla palestra, secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, mediante: - smontaggio di tamponamento esterno in pannelli di calcestruzzo prefabbricato (n.° 2 pannelli) compreso coprimuro e parte interrata; Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa e pronta all'utilizzo finale, escluso lo smontaggio dei serramenti in alluminio esistenti conteggiato a parte.	m³	0,20			
25.A05.B10.020	Demolizione di pavimenti ad elementi (piastrelle, lastre, ecc) compreso il sottofondo	m³	1,58			
		m²	10,46			
25.A05.D10.010	Demolizione di controsoffitti, compresa la rimozione delle orditure di sostegno, in cartongesso, in pannelli modulari di fibrogesso e simili, in doghe metalliche, in canniccio.	m²	10,00			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
25.A05.F10.020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m²	m²	4,00			
25.A05.H01.620	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: gradini, soglie, guide, piane	m²	2,00			
25.A15.A15.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.	m³km	109,98			
25.A15.A15.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.	m³km	109,98			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
25.A15.A15.020	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	m³km	417,83			
25.A15.A15.150.PA	Oneri di smaltimento e discarica e/o centri di riciclo autorizzati di materiali provenienti da demolizioni edilizie e/o scavi.	m³	22,00			
25.A20.B01.020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C12/15.	m³	2,23			
25.A20.C01.010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza: C25/30. RAPP. A/C 0,60	m³	7,73			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
25.A20.C91.350.PA	Calcestruzzo alleggerito di argilla espansa confezionato in cantiere con apposito prodotto premiscelato Rck 35 per getti di rinforzo e solette collaboranti. Peso a mc 1600 kg	m ³	6,97			
25.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino	m ²	8,70			
25.A28.C05.015	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera	m ³	11,75			
25.A28.C05.035	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture a sezione ridotta e di particolare difficoltà quali: scale, cornici, falde inclinate, pareti di spessore inferiore a 20 cm. confezionato in cantiere con betoniera	m ³	5,18			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
25.A28.C05.400.PA	Sovrapprezzo per eventuale getto di completamento in cls a riempimento dei pannelli di calcestruzzo prefabbricati esistenti che costituiscono la tamponatura esterna della palestra (n.° 2 pannelli adiacenti alla muratura di nuova realizzazione), per favorire l'ancoraggio della nuova muratura a quella esistente tramite barre di acciaio ad aderenza migliorata, queste escluse. Le lavorazioni descritte, eseguite secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale e comprensive di smontaggio, accantonamento in cantiere e rimontaggio dei serramenti e del coprimuro, si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa e pronta all'utilizzo finale.	corpo	1,00			
25.A28.F05.005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm	Kg	298,08			
25.A28.F05.440.PA	Realizzazione di ancoraggio a trave di fondazione esistente mediante l'inserimento di barre in acciaio B450C diam. 12 sviluppo per tutta la lunghezza del muro di riscontro dell'elevatore, iniettato con resina compresa la formazione del foro, la provvista dei materiali e quanto altro occorra a rendere finita l'opera secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, esclusa la sola fornitura del ferro.	cad	10,00			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450A B450C	Kg	116,50			
25.A30.450.PA	<p>Solaio realizzato con cassero in lamiera grecata collaborante e getto di completamento in calcestruzzo armato, realizzato secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, avente le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lamiera grecata tipo HI BOND A55 P600 (55+45) dello spessore di 0,80 mm; - getto di calcestruzzo del tipo C25/30 per il riempimento delle nervature e la formazione di una soletta completa di rete elettrosaldata con barre del diametro di 8 mm, aventi un passo di 15x15; - sistemi di connessione della lamiera grecata alle sottostanti travi principali. <p>Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.</p> <p>E' compresa l'eventuale puntellazione provvisoria ed è escluso dalla lavorazione il pacchetto di finitura costituito dalla realizzazione del sottofondo, della pavimentazione e la controsoffittatura in lastre di fibrogesso.</p>	m²	15,40			
25.A37.A05.010	Carpenteria metallica per piccole strutture in acciaio, travi, pilastri, puntoni e simili in profilati NP, IPE, HE (S235JR) in opera compreso il fissaggio a murature o l'unione saldata o imbullonata ad altre strutture metalliche ecc, esclusa la sola formazione delle sedi di appoggio murarie.					

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
25.A52.A40.025	Muratura in blocchi prefabbricati di calcestruzzo vibrocompresso spessore cm 20	Kg	610,88			
25.A52.A40.500.PA	Nuovo tamponamento del varco di accesso alla palestra, secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, realizzato mediante: - esecuzione di nuovo tamponamento in blocchi di cls, collegati ai pannelli esistenti mediante monconature, completo di architrave, al grezzo escluse le finiture (intonaco e tinteggiatura); - il ripristino e l'adeguamento della pavimentazione di accesso alla palestra, compresa la fornitura e posa della soglia. E' esclusa dalla lavorazione la fornitura e posa della nuova porta di accesso alla palestra. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.	m²	25,90			
		corpo	1,00			
25.A52.A60.020	Muratura in elementi di calcestruzzo cellulare espanso spessore cm 10	m²	119,63			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
25.A54.A10.010	Intonaco esterno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 5 mm circa.	m²	20,00			
25.A54.A10.020	Intonaco esterno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm.	m²	7,20			
25.A54.A10.030	Intonaco esterno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	m²	20,00			
25.A54.B10.010	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.	m²	143,80			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
25.A54.B10.020	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.	m²	143,80			
25.A54.B10.030	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	m²	143,80			
25.A58.200.PA	Sovrapprezzo per realizzazione di foro sistema di areazione elevatore nei vetri esistenti.	cad	1,00			
25.A58.550.PA	Realizzazione di bauletto per l'areazione del vano ascensore realizzato mediante la fornitura e posa in opera di pannelli di cartongesso, compresa la tinteggiatura dello stesso. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.	m²	2,00			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
25.A58.A10.010	Solo posa controsoffitti, per superfici piane, compresa la fornitura e la posa della struttura metallica di sospensione, la sigillatura dei giunti con garza e successiva rasatura, di lastre di gesso protetto o fibrogesso	m²	14,96			
25.A66.A10.010	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore.	m²	14,96			
25.A66.C10.040	Solo posa in opera di pavimento in piastrelle di cotto, grès rosso, grès porcellanato, klinker, con adesivo cementizio classe C2E, tipo di fuga "a giunto unito", inclusa la sigillatura dei giunti con apposito stucco cementizio.	m²	16,46			
25.A66.Z10.025	Solo posa in opera di zoccolo in elementi di cotto, grès, klinker, altezza fino a 15 cm, con apposito collante, inclusa la sigillatura dei giunti.	m	43,45			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantita presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
25.A80.C10.010	Solo posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori, escluso controtelaio.	cad	2,00			
25.A90.A20.010	Tinteggiatura di superfici murarie esterne con idropittura acrilica (prime due mani).	m ²	20,00			
25.A90.B05.040	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti.	m ²	65,00			
25.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)	m ²	125,22			
30.E05.A05.010	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata,					

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
30.E05.A05.015	con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro fino a 32 mm	m	80,00			
30.E05.F05.010	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro da 33 mm a 63 mm	m	10,00			
30.E05.F05.010	Sola posa in opera di cassetta di derivazione da incasso, posta in opera in apposita sede, questa esclusa, compreso puntamento nella sede con malta cementizia e la sola posa del relativo coperchio e degli eventuali setti separatori. Delle dimensioni circa da 196 x 152 x 75 mm a 392 x 152 x 75 mm	cad	6,00			
30.E15.A05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/conduttore; per uno o più cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm ²	m	30,00			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
30.E15.A05.010	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o più cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm²	m	97,00			
30.E35.A05.010	Cablaggio di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, per apparecchiature con lcc sino 10KA. Compreso la posa in opera di tutte le apparecchiature; la fornitura e posa di: conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette, fino a 72 moduli, per ogni modulo.	cad	24,00			
30.E35.A15.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo bipolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore	cad	4,00			
30.E35.A25.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione					

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
30.E50.A05.005	modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo tetrapolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore	cad	2,00			
	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.	cad	6,00			
55.A10.250.PA	Rimozione di servoscala esistente attualmente presente nel vano scala centrale. incluso la smontaggio di ogni componente elettrica, la rimozione dell'impianto di alimentazione, le eventuali opere murarie di ripristino e la separazione di tutto il materiale di risulta per un idoneo smaltimento dello stesso a norma di legge. Le lavorazioni descritte si intendono complete di tutte le opere, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature, ed ogni altro onere e magistero occorrente e necessario a rendere l'opera completa, incluso il trasporto e il conferimento a discarica, relativi oneri di smaltimento inclusi.	corpo	1,00			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
60.C05.A10.010	Sola posa di porte antincendio a due battenti Sola posa di porta antincendio a 2 battenti (h max m. 2,15) in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture.	cad	1,00			
60.C05.B05.030	Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco a 2 ante già predisposta	cad	1,00			
65.A10.A20.300.PA	Rimozione senza recupero di cordoli prefabbricati in calcestruzzo di qualsiasi dimensione e lunghezza eseguita con martello demolitore, compreso trasporto e il carico per successivo conferimento in discarica, questo escluso.	m	7,95			
65.A10.A30.020	Asportazione di massicciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondità media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 10 fino a 100 m²	m²	21,12			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
65.B10.A70.030	Bordi nuovi di calcestruzzo vibrocompresso, a sezione trapezia, retti o curvi, per marciapiedi, compresa la malta di cemento per il fissaggio alla sottostante fondazione e la stuccatura dei giunti, delle dimensioni di: 11/8 cm H= 25 cm	m	19,50			
65.C10.B70.040	Abbassamento o alzamento, per altezze contenute entro i 20 cm circa, di chiusini e caditoie stradali in adeguamento al livello del piano viabile, compreso smontaggio e rimontaggio di chiusino o caditoia: della sezione oltre 2500 cm ²	cad	2,00			
NPI01	Apparecchio modulare magnetotermico differenziale 5SY + 5SM 30 mA Classe F Curva tipo 'B' monofase - Da 16 A - 15 kA (Rif. Siemens 5SY65166+5SM23223).	cad	1,00			
NPI02	Apparecchio modulare magnetotermico differenziale Btdin 60 Classe A Curva tipo 'C' monofase a 2 moduli - Di 16 A. Classe A 30mA - (Rif. BTicino GA8813A16).	cad	2,00			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantita presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
NPI03	Apparecchio modulare magnetotermico 40 A, 6 kA, Curva tipo 'C' monofase 1 modulo (Rif. BTicino FA881C40A).	cad	1,00			
NPI04	Apparecchio modulare sezionatore portafusibili E90 Curva tipo 'gL' quadripolare 10,3x38 mm con segnalazione - 25 A (Rif. ABB E94/32s 10.3x38).	cad	1,00			
NPI05	FPO Elevatore elettrico ecologico, con comandi a bordo e "manovra universale" (non a uomo presente), porta di cabina telescopica automatica, comandi chiamata a tutti i piani, di tipo MRL; comandi con riconoscimento braille secondo EN8141; illuminazione cielino tipo barra a LED, pavimento antiscivolo, pulsantiera verticale a tutta altezza con comandi a norma EN-8141, dispositivo di comunicazione con l'esterno (GSM), porte di piano tamburate con finestrella; barriera ad infrarossi di sicurezza; O.S.G. Over Speed Governor, limitatore di velocità; manovra di emergenza automatica; paracadute per ascensori; discesa di emergenza a terra; sbloccaggio di emergenza delle porte dall'esterno; luce di emergenza e illuminazione cabina con temporizzazione luci; blocco meccanico per sicurezza in fossa; arrivo al piano e arresto morbido con il sistema "Soft"; O.L.C. Over Load Control, controllo del carico; controllo allentamento cinghie di trazione; in caso di Black-out ritorno al piano automatico; micro di sicurezza in fossa e in testata; serrature elettriche; maniglione in alluminio satinato per utilizzo in luoghi pubblici e utenti diversamente abili; struttura metallica per installazione interna, trazione elettrica a cinghie, 1,5 kW / 230 V senza sala macchine, portata 300 Kg, velocità fino a 0,15 m/s, manovra automatica,					

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
NPI06	testata 2.450 mm (2.600 con porta in cabina), tetto cabina portante 120 Kg, corsa totale (mm) 11010, fossa (mm) 140, fermate/servizi 4/4, dim. pedana (mm) 1400 L x 1100 P, h utile cabina (interna) 2000 mm, struttura portante metallica/protezioni tamponata, tetto per struttura/protezioni, attacchi staffe guide su traversi struttura, porta automatica telescopica cabina/ piani (piani n. 4 x 800 mm, cabina 1 x 800 mm, n. 1 supplem. EN 8158 EI 120, tinta similinox). Calcoli e relaz. antisismica struttura, targhe e documenti E10 ITA - Chiamata collettiva - Specchio Cabina Verticale - Chiavette e-button (rif. Vimec ECOVimec o similare).	cad	1,00			
	Attività in economia di assistenza muraria agli impianti e di rimozione e riposizionamento di apparecchiature elettriche nelle aree di ubicazione dell'elevatore ai quattro piani (PT-P1-2-3) (rif. Vimec ECOVimec o similare).	corpo	1,00			
NPI07	Realizzazione di punto luce interrotto, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 interruttore luminoso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, n°1 portalampada E27 completo di lampada fluorescente compatta, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale.	cad	4,00			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
NPI08	Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 presa fm bipasso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale.	cad	4,00			
NPI09	Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, sovrapprezzo per ogni frutto presa bipasso, inserito in cassetto esistente.	cad	4,00			
PR.A20.A50.010	Piastrelle di gres porcellanato, tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm finitura lucida dimensioni cm 10x10 20x20 30x30.	m²	16,46			
PR.A20.A50.095	Piastrelle di gres porcellanato, Zoccolino o sguscio di gres porcellanato.	m	43,45			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
PR.A22.A11.010	Lastre in gesso protetto e accessori per costruzione pareti, soffitti ecc. Lastra in cartongesso cm. 120 x 200 x 1	cad	15,00			
PR.A23.E10.010	Porta interna, tipo standard, tamburata, della larghezza di cm 70-80-90-100, spessore minimo 40 mm. Anta con struttura perimetrale di abete, con battuta impiallacciata o laccata, riempimento interno con struttura alveolare resinosa, completa di controtelaio di legno listellare impiallacciato dello spessore minimo di mm 40 compresi coprifili a incasso, cerniere, serratura e maniglia di ottone, con anta pannelli MDF dello spessore di circa 5 mm impiallacciati con essenze di tipo corrente.	cad	2,00			
PR.C22.C05.040	Porte tagliafuoco in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliesteri e finitura antiraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipánico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. EI 120 a due battenti, spessore mm 60, luce netta mm 1200 (800+400)x2050	cad	1,00			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
PR.C22.C10.010	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico tipo"Touch bar" per porta a 1 anta o per porta principale nella porta a due ante, completo di serratura	cad	1,00			
PR.C22.C10.020	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico tipo"Touch bar" per anta secondaria nelle porte EI a due ante, queste ultime complete di serratura.	cad	1,00			
PR.E05.A10.015	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogeniti, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 20 mm.	m	50,00			
PR.E05.A10.020	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogeniti, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 25 mm.	m	25,00			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
PR.E05.A10.025	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 32 mm.	m	5,00			
PR.E05.A10.030	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 40 mm.	m	5,00			
PR.E05.A10.040	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 63 mm.	m	5,00			
PR.E05.D05.010	Cassetta di derivazione in materiale isolante, da incasso, predisposta per separatori, con coperchio bianco verniciabile autoestinguente, delle dimensioni di circa: 196x152x75 mm.	cad	6,00			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantita presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
PR.E15.A05.120	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 6,00 mm ²	m	12,00			
PR.E15.A05.305	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 1,5 mm ²	m	30,00			
PR.E15.A05.310	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 2,5 mm ²	m	50,00			
PR.E15.A05.325	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 10,00 mm ²	m	35,00			
PR.E15.R05.010	Morsetto volante per cassette di derivazione, unipolare a cappello, in ottone cadmiato, rivestito in polycarbonato autoestinguente ad una vite, della sezione di: 2,5 mm ²					

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
PR.E15.R05.025	Morsetto volante per cassette di derivazione, unipolare a cappello, in ottone cadmiato, rivestito in policarbonato autoestinguente ad una vite, della sezione di: 10,00 mm ²	cad	24,00			
PR.E35.A10.010	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 12 moduli	cad	6,00			
PR.E40.G05.040	Scaricatore di sovratensione tipo tre poli più neutro 230V/400V - 20 KA	cad	2,00			
PR.E50.A01.045	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Grado di protezione IP65. Versione SE. Tipologia	cad	1,00			

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
PR.E50.A01.050	AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 2-3 ore. Flusso medio SE 220 - 260 lm	cad	1,00			
PR.E50.A01.050	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Grado di protezione IP40. Versione SA (Sempre Accesa). Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 500 lm	cad	1,00			
PR.E55.D15.035	Plafoniera per lampade fluorescenti T8 da incasso; costituita da contenitore di lamiera di acciaio verniciato; completa di: reattore elettronico, rifasatore, eventuale fusibile di protezione; cablata; esclusa lampada/e; con ottica di lamiera di alluminio verniciato; della potenza di: 4 x 18 W	cad	2,00			
PR.E63.A10.005	Tubo fluorescente lineare T8, standard, tonalità di luce diurna o bianchissima, della potenza di: 18 W					

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
	TOTALE LAVORI A MISURA	cad	8,00			
PRO	PROGETTAZIONE Progettazione esecutiva		1,00			
	TOTALE PROGETTAZIONE					
	TOTALE OFFERTO AL NETTO DEGLI ONERI PER L'ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA (in cifre e in lettere)					
	RIBASSO PERCENTUALE DEL % RISPETTO AL PREZZO COMPLESSIVO POSTO A BASE DI GARA (in cifre e in lettere)					
	IMPORTO DEL RIBASSO RISPETTO AL PREZZO COMPLESSIVO POSTO A BASE DI GARA (in cifre e in lettere)					

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
95.A10.A10.020	SICUREZZA Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, realizzata con tavole di legname o pannelli multistrato. Montaggio e smontaggio	m	50,00	29,07	(ventinove/07)	1.453,50
95.A10.A50.010	Protezione di aperture verso il vuoto, mediante la formazione di parapetto dell'altezza minima di 1 m, costituito da due correnti di tavole e una tavola fermapiède ancorata su montanti di legno o metallo.	m	30,00	30,72	(trenta/72)	921,60
95.B10.S20.020	Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri.	m²	10,00	21,17	(ventuno/17)	211,70
95.F10.A10.010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m².					

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture

Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012.	cad	1,00	345,00	(trecentoquarantacinque/00)	345,00
		cad	6,00	14,58	(quattordici/58)	87,48
	TOTALE SICUREZZA					3.019,28
ECO	ECONOMIE					
	Opere in economia		1,00	11.200,00	(undicimiladuecento/00)	11.200,00
	TOTALE ECONOMIE					11.200,00

Lista delle Lavorazioni e delle Forniture						
Codice	Categorie di Lavoro e Forniture	U.M.	Quantita presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo Totale
	TOTALE GENERALE					

02						
01						
00	11/2019	PRIMA EMISSIONE	A. GHIOTTO A. VALENTINI	Giuseppe SGORBINI	Giuseppe SGORBINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture	Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	Codice Progetto 24.02.01

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova	Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'
Progetto e Computo Impianti meccanici	Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO

Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto			Municipio LEVANTE	IX
Oggetto della tavola COMPUTO METRICO LAVORI			Quartiere QUARTO	24
			N° progr. tav.	N° tot. tav.
			Scala Varie	Data Nov 2019
Livello Progettazione DEFINITIVO	ARCHITETTONICO		<div>Tavola N°</div> <div>04</div> <div>D-G</div>	
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola		



COMUNE DI GENOVA

**Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva
Ufficio capitolati, contratti e valutazioni economiche**

LAVORI **Scuola primaria C. Palli e media B. Strozzi: inserimento elevatore e miglioramento accessibilità**

COMPUTO METRICO

IL FUNZIONARIO

Geom. Giuseppe SGORBINI

IL TECNICO

Ing. Attilio VALENTINI

GENOVA, 10/12/2019

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
1	25.A05.A20.020	DEMOLIZIONI, SMONTAGGI E DISCARICA Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. gradino accesso palestra (misurazione a stima) 1,00	m³	1,00
				1,00
2	25.A05.A70.050.PA	Taglio a forza di solaio per la formazione dell'apertura per il vano corsa della piattaforma elevatrice, escluso eventuale puntellamento ed esclusa la successiva riprofilatura con carpenteria metallica, inclusa la rimozione dei pavimenti, realizzato secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale mediante: - demolizione della pavimentazione esistente con relativo sottofondo; - demolizione del solaio costituito da cassa-formatura metallica (lamierino di tipo "grecato" ondulato) e struttura in calcestruzzo armato; - demolizione di controsoffitto in pannelli modulari di fibrogesso, compresa la rimozione delle orditure di sostegno. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, delle relative attrezzature e materiali occorrenti anche se non espressamente indicati. taglio solaio 2,20*3,20*4	m²	28,16
				28,16
3	25.A05.A80.020	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore muri in calcestruzzo non armato. foro areazione vano elevatore (misurazione a stima) 0,20	m³	0,20
				0,20
4	25.A05.A80.100.PA	Realizzazione di nuova apertura di accesso esterno alla palestra, secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, mediante: - smontaggio di tamponamento esterno in pannelli di calcestruzzo prefabbricato (n.° 2 pannelli) compreso coprimuro e parte interrata; Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa e pronta all'utilizzo finale, escluso lo smontaggio dei serramenti in alluminio esistenti conteggiato a parte. nuovo accesso palestra 2,40*2,20*0,30	m³	1,58
				1,58
5	25.A05.B10.020	Demolizione di pavimenti ad elementi (piastrelle, lastre, ecc) compreso il sottofondo pavimentazione rampa accesso palestra		

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
6	25.A05.D10.010	2,95*2,50 pavimentazione ripostiglio da sostituire (2,20*0,35)*4	m ²	7,38
				3,08
				10,46
		Demolizione di controsoffitti, compresa la rimozione delle orditure di sostegno, in cartongesso, in pannelli modulari di fibrogesso e simili, in doghe metalliche, in canniccio. controsoffitto ripostiglio da sostituire (misurazione a stima) 10,00		10,00
7	25.A05.F10.020		m ²	10,00
		Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m ² serramenti palestra (misurazione a stima) 4,00		4,00
8	25.A05.H01.620		m ²	4,00
		Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: gradini, soglie, guide, piane piana gradino accesso palestra (misurazione a stima) 2,00		2,00
9	25.A15.A15.010		m ²	2,00
		Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.		
		gradino accesso palestra (0,40*2,50*0,15)*5,00*1,30		0,98
		taglio solaio (2,20*3,20*0,35)*4*5,00*1,30		64,06
		taglio nuova muratura per foro areazione vano elevatore (0,35*0,35*0,10)*5,00*1,30		0,08
		serramenti palestra (2,40*0,80*0,05)*5,00		0,48
		tamponamento esterno palestra (2,40*2,20*0,30)*5,00*1,30		10,30
		pavimentazione rampa accesso palestra (2,95*2,50*0,05)*5,00*1,30		2,40
		pavimentazione ripostiglio da sostituire (2,20*0,35*0,05)*4*5,00*1,30		1,00
		controsoffitto ripostiglio da sostituire (2,20*0,35*0,05)*3*5,00		0,58

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
10	25.A15.A15.015	piana gradino accesso palestra (0,40*2,50*0,05)*5,00	m³km	0,25
		massicciata rampa accesso principale (6,35*1,20+13,50)*0,20*5,00*1,30		27,46
		cordolo rampa accesso principale (3,10+4,85)*0,20*0,30*5,00		2,39
				109,98
		Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.		
		gradino accesso palestra (0,40*2,50*0,15)*5,00*1,30		0,98
		taglio solaio (2,20*3,20*0,35)*4*5,00*1,30		64,06
		taglio nuova muratura per foro areazione vano elevatore (0,35*0,35*0,10)*5,00*1,30		0,08
		serramenti palestra (2,40*0,80*0,05)*5,00		0,48
		tamponamento esterno palestra (2,40*2,20*0,30)*5,00*1,30		10,30
11	25.A15.A15.020	pavimentazione rampa accesso palestra (2,95*2,50*0,05)*5,00*1,30	m³km	2,40
		pavimentazione ripostiglio da sostituire (2,20*0,35*0,05)*4*5,00*1,30		1,00
		controsoffitto ripostiglio da sostituire (2,20*0,35*0,05)*3*5,00		0,58
		piana gradino accesso palestra (0,40*2,50*0,05)*5,00		0,25
		massicciata rampa accesso principale (6,35*1,20+13,50)*0,20*5,00*1,30		27,46
		cordolo rampa accesso principale (3,10+4,85)*0,20*0,30*5,00		2,39
				109,98
		Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.		
		gradino accesso palestra (0,40*2,50*0,15)*19,00*1,30		3,71
		taglio solaio (2,20*3,20*0,35)*4*19,00*1,30		243,44
		taglio nuova muratura per foro areazione vano elevatore (0,35*0,35*0,10)*19,00*1,30		0,30
		serramenti palestra (2,40*0,80*0,05)*19,00		1,82
		tamponamento esterno palestra		

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		(2,40*2,20*0,30)*19,00*1,30		39,12
		pavimentazione rampa accesso palestra		
		(2,95*2,50*0,05)*19,00*1,30		9,11
		pavimentazione ripostiglio da sostituire		
		(2,20*0,35*0,05)*4*19,00*1,30		3,80
		controsoffitto ripostiglio da sostitire		
		(2,20*0,35*0,05)*3*19,00		2,19
		piana gradino accesso palestra		
		(0,40*2,50*0,05)*19,00		0,95
		massicciata rampa accesso principale		
		(6,35*1,20+13,50)*0,20*19,00*1,30		104,33
		cordolo rampa accesso principale		
(3,10+4,85)*0,20*0,30*19,00	9,06			
		m³km	417,83	
12	25.A15.A15.150.PA	Oneri di smaltimento e scarica e/o centri di riciclo autorizzati di materiali provenienti da demolizioni edilizie e/o scavi.		
		gradino accesso palestra		
		0,40*2,50*0,15*1,30		0,20
		taglio solaio		
		(2,20*3,20*0,35)*4*1,30		12,81
		taglio nuova muratura per foro areazione vano elevatore		
		0,35*0,35*0,10		0,01
		serramenti palestra		
		2,40*0,80*0,05		0,10
		tamponamento esterno palestra		
		2,40*2,20*0,30*1,30		2,06
		pavimentazione rampa accesso palestra		
2,95*2,50*0,05*1,30		0,48		
pavimentazione ripostiglio da sostituire				
(2,20*0,35*0,05)*4*1,30		0,20		
controsoffitto ripostiglio da sostituire				
(2,20*0,35*0,05)*3		0,12		
piana gradino accesso palestra				
0,40*2,50*0,05		0,05		
massicciata rampa accesso principale				
(6,35*1,20+13,50)*0,20*1,30		5,49		
cordolo rampa accesso principale				
(3,10+4,85)*0,20*0,30		0,48		
		m³	22,00	
13	25.A58.200.PA	Sovrapprezzo per realizzazione di foro sistema di areazione elevatore nei vetri esistenti.		
		foro vano elevatore		
		1		1,00
		cad	1,00	

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
14	55.A10.250.PA	Rimozione di servoscala esistente attualmente presente nel vano scala centrale. incluso la smontaggio di ogni componente elettrica, la rimozione dell'impianto di alimentazione, le eventuali opere murarie di ripristino e la separazione di tutto il materiale di risulta per un idoneo smaltimento dello stesso a norma di legge. Le lavorazioni descritte si intendono complete di tutte le opere, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature, ed ogni altro onere e magistero occorrente e necessario a rendere l'opera completa, incluso il trasporto e il conferimento a discarica, relativi oneri di smaltimento inclusi. 1	corpo	1,00
				1,00
15	65.A10.A20.300.PA	Rimozione senza recupero di cordoli prefabbricati in calcestruzzo di qualsiasi dimensione e lunghezza eseguita con martello demolitore, compreso trasporto e il carico per successivo conferimento in discarica, questo escluso. cordolo rampa accesso principale 3,10+4,85	m	7,95
				7,95
16	65.A10.A30.020	Asportazione di massicciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondita' media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 10 fino a 100 m² massicciata rampa accesso principale 6,35*1,20+13,50	m²	21,12
				21,12
17	65.C10.B70.040	Abbassamento o alzamento, per altezze contenute entro i 20 cm circa, di chiusini e caditoie stradali in adeguamento al livello del piano viabile, compreso smontaggio e rimontaggio di chiusino o caditoia: della sezione oltre 2500 cm² pozzetto rampa accesso palestra 1 pozzetto rampa accesso principale 1	cad	1,00
				1,00
		STRUTTURE		2,00
18	25.A20.B01.020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C12/15. sottofondo fondazione elevatore 2,20*2,90*0,35	m³	2,23
				2,23

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
19	25.A20.C01.010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza: C25/30. RAPP. A/C 0,60 fondazione elevatore 2,20*2,90*0,40 riempimento muro di riscontro elevatore 2,00*(12,65+0,30)*0,20	m³	2,55
				5,18
				7,73
20	25.A20.C91.350.PA	Calcestruzzo alleggerito di argilla espansa confezionato in cantiere con apposito prodotto premiscelato RcK 35 per getti di rinforzo e solette collaboranti. Peso a mc 1600 kg rampa accesso palestra (3,35*0,15/2)*2,50 rampa accesso principale (6,35*1,20+13,50)*0,30	m³	0,63
				6,34
				6,97
21	25.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino fondazione elevatore 2,90*0,75*4	m²	8,70
				8,70
22	25.A28.C05.015	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera sottofondo fondazione elevatore 2,20*2,90*0,35 fondazione elevatore 2,20*2,90*0,40 rampa accesso palestra (3,35*0,15/2)*2,50 rampa accesso principale (6,35*1,20+13,50)*0,30	m³	2,23
				2,55
				0,63
				6,34
23	25.A28.C05.035	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture a sezione ridotta e di particolare difficoltà quali: scale, cornici, falde inclinate, pareti di spessore inferiore a 20 cm. confezionato in cantiere con betoniera riempimento muro di riscontro elevatore 2,00*(12,65+0,30)*0,20	m³	11,75
				5,18
				5,18

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
24	25.A28.C05.400.PA	Sovrapprezzo per eventuale getto di completamento in cls a riempimento dei pannelli di calcestruzzo prefabbricati esistenti che costituiscono la tamponatura esterna della palestra (n.° 2 pannelli adiacenti alla muratura di nuova realizzazione), per favorire l'ancoraggio della nuova muratura a quella esistente tramite barre di acciaio ad aderenza migliorata, queste escluse. Le lavorazioni descritte, eseguite secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale e comprensive di smontaggio, accantonamento in cantiere e rimontaggio dei serramenti e del coprimuro, si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa e pronta all'utilizzo finale. riempimento per ancoraggi 1	corpo	1,00
				1,00
25	25.A28.F05.005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm armatura fondazione elevatore 70,00*2,20*2,90*0,40 armatura muro di riscontro elevatore 0,888*(12,65+0,30+0,50)*2*(2,00/0,40)	Kg	178,64
				119,44
			Kg	298,08
26	25.A28.F05.440.PA	Realizzazione di ancoraggio a trave di fondazione esistente mediante l'inserimento di barre in acciaio B450C diam. 12 sviluppo per tutta la lunghezza del muro di riscontro dell'elevatore, iniettato con resina compresa la formazione del foro, la provvista dei materiali e quanto altro occorra a rendere finita l'opera secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, esclusa la sola fornitura del ferro. ancoraggio muro di riscontro elevatore 2,00/0,40*2	cad	10,00
				10,00
27	25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldada, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450A B450C armatura rampa accesso palestra 3,95*3,35*2,50 armatura rampa accesso principale 3,95*(6,35*1,20+13,50)	Kg	33,08
				83,42
			Kg	116,50
28	25.A30.450.PA	Solaio realizzato con cassero in lamiera grecata collaborante e getto di completamento in calcestruzzo armato, realizzato secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, avente le seguenti caratteristiche: - lamiera grecata tipo HI BOND A55 P600 (55+45) dello spessore di 0,80 mm; - getto di calcestruzzo del tipo C25/30 per il riempimento delle nervature e la formazione di una soletta completa di rete elettrosaldada con barre del diametro di 8 mm, aventi un passo di 15x15; - sistemi di connessione della lamiera grecata alle sottostanti travi principali. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in		

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
29	25.A37.A05.010	cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa. E' compresa l'eventuale puntellazione provvisoria ed è escluso dalla lavorazione il pacchetto di finitura costituito dalla realizzazione del sottofondo, della pavimentazione e la controsoffittatura in lastre di fibrogesso.	m²	
		nuovo solaio (2,20*1,40)*5		15,40
				15,40
		Carpenteria metallica per piccole strutture in acciaio, travi, pilastri, puntoni e simili in profilati NP, IPE, HE (S235JR) in opera compreso il fissaggio a murature o l'unione saldata o imbullonata ad altre strutture metalliche ecc, esclusa la sola formazione delle sedi di appoggio murarie.	Kg	
30	25.A52.A40.025	profilo HEB 140 riprofilatura vano elevatore 33,70*3,20*4		431,36
		profilo HEB 100 riprofilatura vano elevatore 20,40*2,20*4		179,52
				610,88
		Muratura in blocchi prefabbricati di calcestruzzo vibrocompresso spessore cm 20	m²	
31	25.A52.A40.500.PA	muro di riscontro elevatore 2,00*(12,65+0,30)		25,90
				25,90
		Nuovo tamponamento del varco di accesso alla palestra, secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, realizzato mediante: - esecuzione di nuovo tamponamento in blocchi di cls, collegati ai pannelli esistenti mediante monconature, completo di architrave, al grezzo escluse le finiture (intonaco e tinteggiatura); - il ripristino e l'adeguamento della pavimentazione di accesso alla palestra, compresa la fornitura e posa della soglia. E' esclusa dalla lavorazione la fornitura e posa della nuova porta di accesso alla palestra. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.	corpo	
32	65.B10.A70.030	1		1,00
				1,00
		Bordi nuovi di calcestruzzo vibrocompresso, a sezione trapezia, retti o curvi, per marciapiedi, compresa la malta di cemento per il fissaggio alla sottostante fondazione e la stuccatura dei giunti, delle dimensioni di: 11/8 cm H= 25 cm		
		cordolo rampa accesso palestra 2,45+3,35+2,50+2,50		10,80
		cordolo rampa accesso principale 6,80+1,90		8,70

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
33	25.A52.A60.020	FINITURE Muratura in elementi di calcestruzzo cellulare espanso spessore cm 10 tramezze vano elevatore e ripostiglio piano terra e piano primo $((3,80+1,95+1,95)*2,90)*3$ tramezze vano elevatore piano secondo e terzo $((2,15+1,95+1,95)*2,90)*3$	m	19,50
				66,99
				52,64
34	25.A54.A10.010	Intonaco esterno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 5 mm circa. nuovo tamponamento palestra (misurazione a stima) 20,00	m²	119,63
				20,00
35	25.A54.A10.020	Intonaco esterno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm. nuovo tamponamento palestra 2,40*3,00	m²	20,00
				7,20
36	25.A54.A10.030	Intonaco esterno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm. nuovo tamponamento palestra (misurazione a stima) 20,00	m²	7,20
				20,00
37	25.A54.B10.010	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa. tramezze vano elevatore e ripostiglio piano terra e piano primo $((1,65+3,80+2,05+1,95)*2,90)*3$ tramezze vano elevatore piano secondo e terzo $((2,15+2,05+2,05)*2,90)*3$ nuovo tamponamento palestra 2,40*3,00		
				82,22
				54,38
				7,20
			m²	143,80

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
38	25.A54.B10.020	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm. tramezze vano elevatore e ripostiglio piano terra e piano primo ((1,65+3,80+2,05+1,95)*2,90)*3 tramezze vano elevatore piano secondo e terzo ((2,15+2,05+2,05)*2,90)*3 nuovo tamponamento palestra 2,40*3,00	m²	82,22
				54,38
				7,20
				143,80
39	25.A54.B10.030	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm. tramezze vano elevatore e ripostiglio piano terra e piano primo ((1,65+3,80+2,05+1,95)*2,90)*3 tramezze vano elevatore piano secondo e terzo ((2,15+2,05+2,05)*2,90)*3 nuovo tamponamento palestra 2,40*3,00	m²	82,22
				54,38
				7,20
				143,80
40	25.A58.550.PA	Realizzazione di bauletto per l'areazione del vano ascensore realizzato mediante la fornitura e posa in opera di pannelli di cartongesso, compresa la tinteggiatura dello stesso. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa. areazione vano elevatore (0,35+0,35+0,35)*1,90	m²	2,00
				2,00
41	25.A58.A10.010	Solo posa controsoffitti, per superfici piane, compresa la fornitura e la posa della struttura metallica di sospensione, la sigillatura dei giunti con garza e successiva rasatura, di lastre di gesso protetto o fibrogesso nuovo controsoffitto 2,20*1,70*4	m²	14,96
				14,96
42	25.A66.A10.010	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore. nuovo pavimento 2,20*1,70*4	m²	14,96
				14,96

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
43	25.A66.C10.040	Solo posa in opera di pavimento in piastrelle di cotto, grès rosso, grès porcellanato, klinker, con adesivo cementizio classe C2E, tipo di fuga "a giunto unito", inclusa la sigillatura dei giunti con apposito stucco cementizio. nuovo pavimento (2,20*1,70*4)*1,10	m²	16,46
				16,46
44	25.A66.Z10.025	Solo posa in opera di zoccolo in elementi di cotto, grès, klinker, altezza fino a 15 cm, con apposito collante, inclusa la sigillatura dei giunti. nuovo zoccolo zona elevatore - ripostiglio piano terra e piano primo ((3,80+2,05+1,65+1,95+1,65+1,95)*2)*1,10 nuovo zoccolo zona elevatore piano secondo e piano terzo ((2,05+2,15+2,05)*2)*1,10 nuovo zoccolo palestra (0,45+0,45)*1,10	m	28,71
				13,75
				0,99
				43,45
45	25.A80.C10.010	Solo posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori, escluso controtelaio. porta accesso ripostiglio 2	cad	2,00
				2,00
46	25.A90.A20.010	Tinteggiatura di superfici murarie esterne con idropittura acrilica (prime due mani). nuovo tamponamento palestra (misurazione a stima) 20,00	m²	20,00
				20,00
47	25.A90.B05.040	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmaltili. ripostiglio piano terra e piano primo (misurazione a stima) 25,00 piano secondo e piano terzo (misurazione a stima) 40,00	m²	25,00
				40,00
				65,00
48	25.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani) nuovo tamponamento palestra		

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
49	60.C05.A10.010	2,40*3,00	m²	7,20
		tramezze vano elevatore e ripostiglio piano terra e piano primo ((1,65+3,80+2,05+1,95+1,95)*2,90)*2		66,12
		tramezze vano elevatore piano secondo e terzo ((2,15+2,05+2,05+2,40)*2,90)*2		50,17
		bauletto impianti (0,35*3)*1,65		1,73
				125,22
		Sola posa di porte antincendio a due battenti Sola posa di porta antincendio a 2 battenti (h max m. 2,15) in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture. nuova porta palestra 1	cad	1,00
50	60.C05.B05.030			1,00
		Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco a 2 ante già predisposta nuova porta palestra 1	cad	1,00
				1,00
51	PR.A20.A50.010	Piastrelle di gres porcellanato, tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm finitura lucida dimensioni cm 10x10 20x20 30x30. nuovo pavimento (2,20*1,70*4)*1,10	m²	16,46
				16,46
52	PR.A20.A50.095	Piastrelle di gres porcellanato, Zoccolino o sguscio di gres porcellanato. nuovo zoccolo zona elevatore - ripostiglio piano terra e piano primo ((3,80+2,05+1,65+1,95+1,65+1,95)*2)*1,10		28,71
		nuovo zoccolo zona elevatore piano secondo e piano terzo ((2,05+2,15+2,05)*2)*1,10		13,75
		nuovo zoccolo palestra (0,45+0,45)*1,10		0,99
			m	43,45
53	PR.A22.A11.010	Lastre in gesso protetto e accessori per costruzione pareti, soffitti ecc. Lastra in cartongesso cm. 120 x 200 x 1 nuovo controsoffitto (misurazione a stima)		

COMPUTO METRICO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
54	PR.A23.E10.010	15 Porta interna, tipo standard, tamburata, della larghezza di cm 70-80-90-100, spessore minimo 40 mm. Anta con struttura perimetrale di abete, con battuta impiallacciata o laccata, riempimento interno con struttura alveolare resinosa, completa di controtelaio di legno listellare impiallacciato dello spessore minimo di mm 40 compresi coprifili a incasso, cerniere, serratura e maniglia di ottone, con anta pannelli MDF dello spessore di circa 5 mm impiallacciati con essenze di tipo corrente. porta accesso ripostiglio 2	cad	15,00
				15,00
			cad	2,00
				2,00
55	PR.C22.C05.040	Porte tagliafuoco in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostrì di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. EI 120 a due battenti, spessore mm 60, luce netta mm 1200 (800+400)x2050 nuova porta palestra 1	cad	1,00
				1,00
56	PR.C22.C10.010	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico tipo "Touch bar" per porta a 1 anta o per porta principale nella porta a due ante, completo di serratura nuova porta palestra 1	cad	1,00
				1,00
57	PR.C22.C10.020	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico tipo "Touch bar" per anta secondaria nelle porte EI a due ante, queste ultime complete di serratura. nuova porta palestra 1	cad	1,00
				1,00

COMPUTO METRICO Impianti

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
1	30.E05.A05.010	IMPIANTI Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro fino a 32 mm 80,00	m	80,00
				80,00
2	30.E05.A05.015	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro da 33 mm a 63 mm 10,00	m	10,00
				10,00
3	30.E05.F05.010	Sola posa in opera di cassetta di derivazione da incasso, posta in opera in apposita sede, questa esclusa, compreso puntamento nella sede con malta cementizia e la sola posa del relativo coperchio e degli eventuali setti separatori. Delle dimensioni circa da 196 x 152 x 75 mm a 392 x 152 x 75 mm 6	cad	6,00
				6,00
4	30.E15.A05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm ² 30,00	m	30,00
				30,00
5	30.E15.A05.010	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm ² 97,00	m	97,00
				97,00
6	30.E35.A05.010	Cablaggio di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, per apparecchiature con lcc sino 10KA. Compreso la posa in opera di tutte le apparecchiature; la fornitura e posa di: conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette, fino a 72 moduli, per ogni modulo. 24	cad	24,00
				24,00

COMPUTO METRICO Impianti

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
7	30.E35.A15.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo bipolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore 4	cad	4,00
				4,00
8	30.E35.A25.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo tetrapolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore 2	cad	2,00
				2,00
9	30.E50.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni. 6	cad	6,00
				6,00
10	NPI01	Apparecchio modulare magnetotermico differenziale 5SY + 5SM 30 mA Classe F Curva tipo 'B' monofase - Da 16 A - 15 kA (Rif. Siemens 5SY65166+5SM23223). 1	cad	1,00
				1,00
11	NPI02	Apparecchio modulare magnetotermico differenziale Btdin 60 Classe A Curva tipo 'C' monofase a 2 moduli - Di 16 A. Classe A 30mA - (Rif. BTicino GA8813A16). 2	cad	2,00
				2,00
12	NPI03	Apparecchio modulare magnetotermico 40 A, 6 kA, Curva tipo 'C' monofase 1 modulo (Rif. BTicino FA881C40A). 1	cad	1,00
				1,00
13	NPI04	Apparecchio modulare sezionatore portafusibili E90 Curva tipo 'gL' quadripolare 10,3x38 mm con segnalazione - 25 A (Rif. ABB E94/32s 10.3x38). 1		1,00

COMPUTO METRICO Impianti

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
14	NPI05	FPO Elevatore elettrico ecologico, con comandi a bordo e "manovra universale" (non a uomo presente), porta di cabina telescopica automatica, comandi chiamata a tutti i piani, di tipo MRL; comandi con riconoscimento braille secondo EN8141; illuminazione cielino tipo barra a LED, pavimento antiscivolo, pulsantiera verticale a tutta altezza con comandi a norma EN-8141, dispositivo di comunicazione con l'esterno (GSM), porte di piano tamburate con finestrella; barriera ad infrarossi di sicurezza; O.S.G. Over Speed Governor, limitatore di velocità; manovra di emergenza automatica; paracadute per ascensori; discesa di emergenza a terra; sbloccaggio di emergenza delle porte dall'esterno; luce di emergenza e illuminazione cabina con temporizzazione luci; blocco meccanico per sicurezza in fossa; arrivo al piano e arresto morbido con il sistema "Soft"; O.L.C. Over Load Control, controllo del carico; controllo allentamento cinghie di trazione; in caso di Black-out ritorno al piano automatico; micro di sicurezza in fossa e in testata; serrature elettriche; maniglione in alluminio satinato per utilizzo in luoghi pubblici e utenti diversamente abili; struttura metallica per installazione interna, trazione elettrica a cinghie, 1,5 kW / 230 V senza sala macchine, portata 300 Kg, velocità fino a 0,15 m/s, manovra automatica, testata 2.450 mm (2.600 con porta in cabina), tetto cabina portante 120 Kg, corsa totale (mm) 11010, fossa (mm) 140, fermate/servizi 4/4, dim. pedana (mm) 1400 L x 1100 P, h utile cabina (interna) 2000 mm, struttura portante metallica/protezioni tamponata, tetto per struttura/protezioni, attacchi staffe guide su traversi struttura, porta automatica telescopica cabina/ piani (piani n. 4 x 800 mm, cabina 1 x 800 mm, n. 1 supplem. EN 8158 EI 120, tinta similinox). Calcoli e relaz. antisismica struttura, targhe e documenti E10 ITA - Chiamata collettiva - Specchio Cabina Verticale - Chiavette e-button (rif. Vimec ECOVimec o similare).	cad	1,00
				1,00
15	NPI06	Attività in economia di assistenza muraria agli impianti e di rimozione e riposizionamento di apparecchiature elettriche nelle aree di ubicazione dell'elevatore ai quattro piani (PT-P1-2-3) (rif. Vimec ECOVimec o similare).	cad	1,00
				1,00
16	NPI07	Realizzazione di punto luce interrotto, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 interruttore luminoso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, n°1 portalamпада E27 completo di lampada fluorescente compatta, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale.	corpo	1,00
				4,00
17	NPI08	Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 presa fm bipasso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale.	cad	4,00
				4,00

COMPUTO METRICO Impianti

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
18	NPI09	Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, sovrapprezzo per ogni frutto presa bipasso, inserito in cassetto esistente. 4	cad	4,00
				4,00
19	PR.E05.A10.015	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 20 mm. 50,00	m	50,00
				50,00
20	PR.E05.A10.020	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 25 mm. 25,00	m	25,00
				25,00
21	PR.E05.A10.025	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 32 mm. 5,00	m	5,00
				5,00
22	PR.E05.A10.030	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 40 mm. 5,00	m	5,00
				5,00
23	PR.E05.A10.040	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 63 mm. 5,00	m	5,00
				5,00
24	PR.E05.D05.010	Cassetta di derivazione in materiale isolante, da incasso, predisposta per separatori, con coperchio bianco verniciabile autoestinguente, delle dimensioni di circa: 196x152x75 mm. 6		6,00

COMPUTO METRICO Impianti

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
25	PR.E15.A05.120	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 6,00 mm ² 12,00	cad	6,00
				12,00
26	PR.E15.A05.305	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 1,5 mm ² 30,00	m	12,00
				30,00
27	PR.E15.A05.310	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 2,5 mm ² 50,00	m	30,00
				50,00
28	PR.E15.A05.325	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 10,00 mm ² 35,00	m	50,00
				35,00
29	PR.E15.R05.010	Morsetto volante per cassette di derivazione, unipolare a cappellotto, in ottone cadmiato, rivestito in policarbonato autoestinguente ad una vite, della sezione di: 2,5 mm ² 24,00	m	35,00
				24,00
30	PR.E15.R05.025	Morsetto volante per cassette di derivazione, unipolare a cappellotto, in ottone cadmiato, rivestito in policarbonato autoestinguente ad una vite, della sezione di: 10,00 mm ² 6	cad	24,00
				6,00
31	PR.E35.A10.010	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 12 moduli 2	cad	6,00
				2,00

COMPUTO METRICO Impianti

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
32	PR.E40.G05.040	Scaricatore di sovratensione tipo tre poli più neutro 230V/400V - 20 KA 1	cad	2,00
				1,00
33	PR.E50.A01.045	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Grado di protezione IP65. Versione SE. Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 2-3 ore. Flusso medio SE 220 - 260 lm 1	cad	1,00
				1,00
34	PR.E50.A01.050	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Grado di protezione IP40. Versione SA (Sempre Accesa). Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 500 lm 1	cad	1,00
				1,00
35	PR.E55.D15.035	Plafoniera per lampade fluorescenti T8 da incasso; costituita da contenitore di lamiera di acciaio verniciato; completa di: reattore elettronico, rifasatore, eventuale fusibile di protezione; cablata; esclusa lampada/e; con ottica di lamiera di alluminio verniciato; della potenza di: 4 x 18 W 2	cad	2,00
				2,00
36	PR.E63.A10.005	Tubo fluorescente lineare T8, standard, tonalità di luce diurna o bianchissima, della potenza di: 18 W 8	cad	8,00
				8,00

02						
01						
00	12/2019	PRIMA EMISSIONE	Attilio VALENTINI	Attilio VALENTINI	Attilio VALENTINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture	Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	Codice Progetto 24.02.01

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova	Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'
Progetto e Computo Impianti meccanici	Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO

Intervento/Opera			Municipio LEVANTE	IX	
Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto			Quartiere QUARTO		24
			N° progr. tav.	N° tot. tav.	
			Scala Varie	Data Nov 2019	
Oggetto della tavola			Tavola N°		
COMPUTO METRICO SICUREZZA			05 D-G		
Livello Progettazione		DEFINITIVO	ARCHITETTONICO		
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola			



COMUNE DI GENOVA

**Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva
Ufficio capitolati, contratti e valutazioni economiche**

LAVORI **Scuola primaria C. Palli e media B. Strozzi: inserimento elevatore e miglioramento
accessibilità**

**COMPUTO METRICO
Sicurezza**

IL TECNICO

Ing. Attilio VALENTINI

GENOVA, 10/12/2019

COMPUTO METRICO Sicurezza

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
1	95.A10.A10.020	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, realizzata con tavole di legname o pannelli multistrato. Montaggio e smontaggio 50,00	m	50,00
				50,00
2	95.A10.A50.010	Protezione di aperture verso il vuoto, mediante la formazione di parapetto dell'altezza minima di 1 m, costituito da due correnti di tavole e una tavola fermapiede ancorata su montanti di legno o metallo. 30,00	m	30,00
				30,00
3	95.B10.S20.020	Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri. 10,00	m²	10,00
				10,00
4	95.F10.A10.010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m². 1,00	cad	1,00
				1,00
5	95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012. 6	cad	6,00
				6,00

02						
01						
00	11/2019	PRIMA EMISSIONE	A. GHIOTTO A. VALENTINI	Giuseppe SGORBINI	Giuseppe SGORBINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture	Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	Codice Progetto 24.02.01

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova	Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'
Progetto e Computo Impianti meccanici	Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO

Intervento/Opera			Municipio LEVANTE		IX
Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto			Quartiere QUARTO		24
			N° progr. tav.		N° tot. tav.
			Scala Varie		Data Nov 2019
Oggetto della tavola			Tavola N°		
CALCOLO INCIDENZA DELLA MANO D'OPERA			06 D-G		
Livello Progettazione		DEFINITIVO	ARCHITETTONICO		
Codice MOGE 20304		Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola		



COMUNE DI GENOVA

**Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva
Ufficio capitolati, contratti e valutazioni economiche**

LAVORI **Scuola primaria C. Palli e media B. Strozzi: inserimento elevatore e miglioramento accessibilità**

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

IL FUNZIONARIO

Geom. Giuseppe SGORBINI

IL TECNICO

Ing. Attilio VALENTINI

GENOVA, 10/12/2019

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	25.A05.A20.020	DEMOLIZIONI, SMONTAGGI E DISCARICA Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici.	m³	1,00	119,32	119,32
		mano d'opera € 69,46 pari al 58,21%				
2	25.A05.A70.050.PA	Taglio a forza di solaio per la formazione dell'apertura per il vano corsa della piattaforma elevatrice, escluso eventuale puntellamento ed esclusa la successiva riprofilatura con carpenteria metallica, inclusa la rimozione dei pavimenti, realizzata secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale mediante: - demolizione della pavimentazione esistente con relativo sottofondo; - demolizione del solaio costituito da cassa-formatura metallica (lamierino di tipo "grecato" ondulato) e struttura in calcestruzzo armato; - demolizione di controsoffitto in pannelli modulari di fibrogesso, compresa la rimozione delle orditure di sostegno. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, delle relative attrezzature e materiali occorrenti anche se non espressamente indicati.	m²	28,16	500,00	14.080,00
		mano d'opera € 13.528,06 pari al 96,08%				
3	25.A05.A80.020	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore muri in calcestruzzo non armato.	m³	0,20	665,00	133,00
		mano d'opera € 132,37 pari al 99,53%				
4	25.A05.A80.100.PA	Realizzazione di nuova apertura di accesso esterno alla palestra, secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, mediante: - smontaggio di tamponamento esterno in pannelli di calcestruzzo prefabbricato (n.º 2 pannelli) compreso coprimuro e parte interrata; Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa e pronta all'utilizzo finale, escluso lo smontaggio dei serramenti in alluminio esistenti conteggiato a parte.	m³	1,58	1.700,00	2.686,00
		mano d'opera € 2.075,20 pari al 77,26%				
5	25.A05.B10.020	Demolizione di pavimenti ad elementi (piastrelle, lastre, ecc) compreso il sottofondo	m²	10,46	18,74	196,02

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
6	25.A05.D10.010	mano d'opera € 195,12 pari al 99,54% Demolizione di controsoffitti, compresa la rimozione delle orditure di sostegno, in cartongesso, in pannelli modulari di fibrogesso e simili, in doghe metalliche, in canniccio.	m ²	10,00	21,05	210,50
7	25.A05.F10.020	mano d'opera € 209,78 pari al 99,66% Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m ²	m ²	4,00	30,11	120,44
8	25.A05.H01.620	mano d'opera € 120,43 pari al 99,99% Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: gradini, soglie, guide, piane	m ²	2,00	46,46	92,92
9	25.A15.A15.010	mano d'opera € 92,91 pari al 99,99% Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.	m ³ km	109,98	2,03	223,26
10	25.A15.A15.015	mano d'opera € 143,98 pari al 64,49% Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.	m ³ km	109,98	1,34	147,37
11	25.A15.A15.020	mano d'opera € 95,04 pari al 64,49% Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	m ³ km	417,83	0,81	338,44
12	25.A15.A15.150.PA	mano d'opera € 218,26 pari al 64,49% Oneri di smaltimento e discarica e/o centri di riciclo autorizzati di materiali provenienti da demolizioni edilizie e/o scavi.	m ³	22,00	37,00	814,00

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
13	25.A58.200.PA	Sovrapprezzo per realizzazione di foro sistema di areazione elevatore nei vetri esistenti.	cad	1,00	60,00	60,00
		mano d'opera € 30,97 pari al 51,62%				
14	55.A10.250.PA	Rimozione di servoscala esistente attualmente presente nel vano scala centrale. incluso la smontaggio di ogni componente elettrica, la rimozione dell'impianto di alimentazione, le eventuali opere murarie di ripristino e la separazione di tutto il materiale di risulta per un idoneo smaltimento dello stesso a norma di legge. Le lavorazioni descritte si intendono complete di tutte le opere, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature, ed ogni altro onere e magistero occorrente e necessario a rendere l'opera completa, incluso il trasporto e il conferimento a discarica, relativi oneri di smaltimento inclusi.	corpo	1,00	3.200,00	3.200,00
		mano d'opera € 2.224,00 pari al 69,50%				
15	65.A10.A20.300.PA	Rimozione senza recupero di cordoli prefabbricati in calcestruzzo di qualsiasi dimensione e lunghezza eseguita con martello demolitore, compreso trasporto e il carico per successivo conferimento in discarica, questo escluso.	m	7,95	35,00	278,25
		mano d'opera € 266,01 pari al 95,60%				
16	65.A10.A30.020	Asportazione di massicciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondita' media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 10 fino a 100 m ²	m ²	21,12	48,55	1.025,38
		mano d'opera € 813,53 pari al 79,34%				
17	65.C10.B70.040	Abbassamento o alzamento, per altezze contenute entro i 20 cm circa, di chiusini e caditoie stradali in adeguamento al livello del piano viabile, compreso smontaggio e rimontaggio di chiusino o caditoia: della sezione oltre 2500 cm ²	cad	2,00	203,56	407,12
		mano d'opera € 391,57 pari al 96,18%				
		Totale DEMOLIZIONI, SMONTAGGI E DISCARICA				24.132,02
		mano d'opera € 20.606,69 pari al 85,39%				
		STRUTTURE				
18	25.A20.B01.020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C12/15.	m ³	2,23	122,71	273,64

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
19	25.A20.C01.010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza: C25/30. RAPP. A/C 0,60	m³	7,73	130,30	1.007,22
20	25.A20.C91.350.PA	Calcestruzzo alleggerito di argilla espansa confezionato in cantiere con apposito prodotto premiscelato Rck 35 per getti di rinforzo e solette collaboranti. Peso a mc 1600 kg	m³	6,97	503,00	3.505,91
		mano d'opera € 476,10 pari al 13,58%				
21	25.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino	m²	8,70	42,69	371,40
		mano d'opera € 323,68 pari al 87,15%				
22	25.A28.C05.015	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera	m³	11,75	65,49	769,51
		mano d'opera € 768,20 pari al 99,83%				
23	25.A28.C05.035	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture a sezione ridotta e di particolare difficoltà quali: scale, cornici, falde inclinate, pareti di spessore inferiore a 20 cm. confezionato in cantiere con betoniera	m³	5,18	137,10	710,18
		mano d'opera € 708,47 pari al 99,76%				
24	25.A28.C05.400.PA	Sovrapprezzo per eventuale getto di completamento in cls a riempimento dei pannelli di calcestruzzo prefabbricati esistenti che costituiscono la tamponatura esterna della palestra (n.º 2 pannelli adiacenti alla muratura di nuova realizzazione), per favorire l'ancoraggio della nuova muratura a quella esistente tramite barre di acciaio ad aderenza migliorata, queste escluse. Le lavorazioni descritte, eseguite secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale e comprensive di smontaggio, accantonamento in cantiere e rimontaggio dei serramenti e del coprimuro, si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa e pronta all'utilizzo finale.	corpo	1,00	700,00	700,00
		mano d'opera € 471,38 pari al 67,34%				
25	25.A28.F05.005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm				

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
26	25.A28.F05.440.PA	<p>mano d'opera € 444,11 pari al 63,40%</p> <p>Realizzazione di ancoraggio a trave di fondazione esistente mediante l'inserimento di barre in acciaio B450C diam. 12 sviluppo per tutta la lunghezza del muro di riscontro dell'elevatore, iniettato con resina compresa la formazione del foro, la provvista dei materiali e quanto altro occorra a rendere finita l'opera secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, esclusa la sola fornitura del ferro.</p>	Kg	298,08	2,35	700,49
27	25.A28.F15.005	<p>mano d'opera € 158,70 pari al 52,90%</p> <p>Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450A B450C</p>	cad	10,00	30,00	300,00
28	25.A30.450.PA	<p>mano d'opera € 94,60 pari al 46,67%</p> <p>Solaio realizzato con cassero in lamiera grecata collaborante e getto di completamento in calcestruzzo armato, realizzato secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, avente le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lamiera grecata tipo HI BOND A55 P600 (55+45) dello spessore di 0,80 mm; - getto di calcestruzzo del tipo C25/30 per il riempimento delle nervature e la formazione di una soletta completa di rete elettrosaldata con barre del diametro di 8 mm, aventi un passo di 15x15; - sistemi di connessione della lamiera grecata alle sottostanti travi principali. <p>Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.</p> <p>E' compresa l'eventuale puntellazione provvisoria ed è escluso dalla lavorazione il pacchetto di finitura costituito dalla realizzazione del sottofondo, della pavimentazione e la controsoffittatura in lastre di fibrogesso.</p>	Kg	116,50	1,74	202,71
29	25.A37.A05.010	<p>mano d'opera € 3.410,18 pari al 55,36%</p> <p>Carpenteria metallica per piccole strutture in acciaio, travi, pilastri, puntoni e simili in profilati NP, IPE, HE (S235JR) in opera compreso il fissaggio a murature o l'unione saldata o imbullonata ad altre strutture metalliche ecc, esclusa la sola formazione delle sedi di appoggio murarie.</p>	m²	15,40	400,00	6.160,00
30	25.A52.A40.025	<p>mano d'opera € 2.573,21 pari al 79,03%</p> <p>Muratura in blocchi prefabbricati di calcestruzzo vibrocompresso spessore cm 20</p>	Kg	610,88	5,33	3.255,99
			m²	25,90	66,81	1.730,38

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
31	25.A52.A40.500.PA	<p>mano d'opera € 1.314,05 pari al 75,94%</p> <p>Nuovo tamponamento del varco di accesso alla palestra, secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, realizzato mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - esecuzione di nuovo tamponamento in blocchi di cls, collegati ai pannelli esistenti mediante monconature, completo di architrave, al grezzo escluse le finiture (intonaco e tinteggiatura); - il ripristino e l'adeguamento della pavimentazione di accesso alla palestra, compresa la fornitura e posa della soglia. <p>E' esclusa dalla lavorazione la fornitura e posa della nuova porta di accesso alla palestra.</p> <p>Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.</p>	corpo	1,00	1.759,39	1.759,39
32	65.B10.A70.030	<p>mano d'opera € 960,10 pari al 54,57%</p> <p>Bordi nuovi di calcestruzzo vibrocompresso, a sezione trapezia, retti o curvi, per marciapiedi, compresa la malta di cemento per il fissaggio alla sottostante fondazione e la stuccatura dei giunti, delle dimensioni di: 11/8 cm H= 25 cm</p>	m	19,50	32,98	643,11
		<p>mano d'opera € 407,73 pari al 63,40%</p> <p>Totale STRUTTURE</p> <p>mano d'opera € 12.110,51 pari al 54,82%</p> <p>FINITURE</p>				22.089,93
33	25.A52.A60.020	<p>Muratura in elementi di calcestruzzo cellulare espanso spessore cm 10</p>	m²	119,63	50,62	6.055,67
34	25.A54.A10.010	<p>mano d'opera € 3.924,07 pari al 64,80%</p> <p>Intonaco esterno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 5 mm circa.</p>	m²	20,00	5,47	109,40
35	25.A54.A10.020	<p>mano d'opera € 62,47 pari al 57,10%</p> <p>Intonaco esterno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm.</p>	m²	7,20	20,05	144,36
36	25.A54.A10.030	<p>mano d'opera € 100,71 pari al 69,76%</p> <p>Intonaco esterno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.</p>				

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
37	25.A54.B10.010	mano d'opera € 135,25 pari al 83,59% Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.	m ²	20,00	8,09	161,80
38	25.A54.B10.020	mano d'opera € 468,73 pari al 58,00% Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.	m ²	143,80	5,62	808,16
39	25.A54.B10.030	mano d'opera € 1.396,72 pari al 76,12% Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	m ²	143,80	12,76	1.834,89
40	25.A58.550.PA	mano d'opera € 1.062,42 pari al 84,63% Realizzazione di bauletto per l'areazione del vano ascensore realizzato mediante la fornitura e posa in opera di pannelli di cartongesso, compresa la tinteggiatura dello stesso. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.	m ²	143,80	8,73	1.255,37
41	25.A58.A10.010	mano d'opera € 116,16 pari al 38,72% Solo posa controsoffitti, per superfici piane, compresa la fornitura e la posa della struttura metallica di sospensione, la sigillatura dei giunti con garza e successiva rasatura, di lastre di gesso protetto o fibrogesso	m ²	2,00	150,00	300,00
42	25.A66.A10.010	mano d'opera € 458,99 pari al 68,73% Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore.	m ²	14,96	44,64	667,81
43	25.A66.C10.040	mano d'opera € 99,70 pari al 35,41% Solo posa in opera di pavimento in piastrelle di cotto, grès rosso, grès porcellanato, klinker, con adesivo cementizio classe C2E, tipo di fuga "a giunto unito", inclusa la sigillatura dei giunti con apposito stucco cementizio.	m ²	14,96	18,82	281,55

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
44	25.A66.Z10.025	mano d'opera € 384,03 pari al 92,73%	m ²	16,46	25,16	414,13
		Solo posa in opera di zoccolo in elementi di cotto, grès, klinker, altezza fino a 15 cm, con apposito collante, inclusa la sigillatura dei giunti.	m	43,45	11,43	496,63
45	25.A80.C10.010	mano d'opera € 492,96 pari al 99,26%				
		Solo posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori, escluso controtelaio.	cad	2,00	79,83	159,66
46	25.A90.A20.010	mano d'opera € 159,66 pari al 100,00%				
		Tinteggiatura di superfici murarie esterne con idropittura acrilica (prime due mani).	m ²	20,00	7,29	145,80
47	25.A90.B05.040	mano d'opera € 99,73 pari al 68,40%				
		Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti.	m ²	65,00	1,69	109,85
48	25.A90.B20.010	mano d'opera € 109,85 pari al 100,00%				
		Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)	m ²	125,22	6,95	870,28
49	60.C05.A10.010	mano d'opera € 620,51 pari al 71,30%				
		Sola posa di porte antincendio a due battenti Sola posa di porta antincendio a 2 battenti (h max m. 2,15) in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture.	cad	1,00	264,03	264,03
50	60.C05.B05.030	mano d'opera € 261,50 pari al 99,04%				
		Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco a 2 ante già predisposta	cad	1,00	136,62	136,62
		mano d'opera € 136,62 pari al 100,00%				

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
51	PR.A20.A50.010	Piastrelle di gres porcellanato, tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm finitura lucida dimensioni cm 10x10 20x20 30x30.	m ²	16,46	42,34	696,92
52	PR.A20.A50.095	Piastrelle di gres porcellanato, Zoccolino o sguscio di gres porcellanato.	m	43,45	13,92	604,82
53	PR.A22.A11.010	Lastre in gesso protetto e accessori per costruzione pareti, soffitti ecc. Lastra in cartongesso cm. 120 x 200 x 1	cad	15,00	6,96	104,40
54	PR.A23.E10.010	Porta interna, tipo standard, tamburata, della larghezza di cm 70-80-90-100, spessore minimo 40 mm. Anta con struttura perimetrale di abete, con battuta impiallacciata o laccata, riempimento interno con struttura alveolare resinosa, completa di controtelaio di legno listellare impiallacciato dello spessore minimo di mm 40 compresi coprifili a incasso, cerniere, serratura e maniglia di ottone, con anta pannelli MDF dello spessore di circa 5 mm impiallacciati con essenze di tipo corrente.	cad	2,00	257,64	515,28
55	PR.C22.C05.040	Porte tagliafuoco in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliesteri e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostrì di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. EI 120 a due battenti, spessore mm 60, luce netta mm 1200 (800+400)x2050	cad	1,00	721,05	721,05
56	PR.C22.C10.010	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico tipo "Touch bar" per porta a 1 anta o per porta principale nella porta a due ante, completo di serratura	cad	1,00	196,08	196,08
57	PR.C22.C10.020	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico tipo "Touch bar" per anta secondaria nelle porte EI a due ante, queste ultime complete di serratura.	cad	1,00	189,75	189,75
		Totale FINITURE				17.244,31

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		mano d'opera € 10.090,08 pari al 58,51%				
		IMPIANTI				
58	30.E05.A05.010	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro fino a 32 mm	m	80,00	2,98	238,40
		mano d'opera € 209,10 pari al 87,71%				
59	30.E05.A05.015	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro da 33 mm a 63 mm	m	10,00	3,64	36,40
		mano d'opera € 32,72 pari al 89,90%				
60	30.E05.F05.010	Sola posa in opera di cassetta di derivazione da incasso, posta in opera in apposita sede, questa esclusa, compreso puntamento nella sede con malta cementizia e la sola posa del relativo coperchio e degli eventuali setti separatori. Delle dimensioni circa da 196 x 152 x 75 mm a 392 x 152 x 75 mm	cad	6,00	6,62	39,72
		mano d'opera € 35,32 pari al 88,91%				
61	30.E15.A05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm ²	m	30,00	1,67	50,10
		mano d'opera € 50,10 pari al 100,00%				
62	30.E15.A05.010	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm ²	m	97,00	1,86	180,42
		mano d'opera € 180,42 pari al 100,00%				
63	30.E35.A05.010	Cablaggio di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, per apparecchiature con lcc sino 10KA. Compreso la posa in opera di tutte le apparecchiature; la fornitura e posa di: conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhetto, fino a 72 moduli, per ogni modulo.	cad	24,00	12,11	290,64
		mano d'opera € 198,22 pari al 68,20%				

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
64	30.E35.A15.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo bipolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore	cad	4,00	29,42	117,68
		mano d'opera € 62,01 pari al 52,69%				
65	30.E35.A25.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo tetrapolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore	cad	2,00	50,22	100,44
		mano d'opera € 44,78 pari al 44,58%				
66	30.E50.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.	cad	6,00	34,63	207,78
		mano d'opera € 199,82 pari al 96,17%				
67	NPI01	Apparecchio modulare magnetotermico differenziale 5SY + 5SM 30 mA Classe F Curva tipo 'B' monofase - Da 16 A - 15 kA (Rif. Siemens 5SY65166+5SM23223).	cad	1,00	366,96	366,96
68	NPI02	Apparecchio modulare magnetotermico differenziale Btdin 60 Classe A Curva tipo 'C' monofase a 2 moduli - Di 16 A. Classe A 30mA - (Rif. BTicino GA8813A16).	cad	2,00	141,92	283,84
69	NPI03	Apparecchio modulare magnetotermico 40 A, 6 kA, Curva tipo 'C' monofase 1 modulo (Rif. BTicino FA881C40A).	cad	1,00	42,31	42,31
70	NPI04	Apparecchio modulare sezionatore portafusibili E90 Curva tipo 'gL' quadripolare 10,3x38 mm con segnalazione - 25 A (Rif. ABB E94/32s 10.3x38).	cad	1,00	70,28	70,28
71	NPI05	FPO Elevatore elettrico ecologico, con comandi a bordo e "manovra universale" (non a uomo presente), porta di cabina				

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		telescopica automatica, comandi chiamata a tutti i piani, di tipo MRL; comandi con riconoscimento braille secondo EN8141; illuminazione cielino tipo barra a LED, pavimento antiscivolo, pulsantiera verticale a tutta altezza con comandi a norma EN-8141, dispositivo di comunicazione con l'esterno (GSM), porte di piano tamburate con finestrella; barriera ad infrarossi di sicurezza; O.S.G. Over Speed Governor, limitatore di velocità; manovra di emergenza automatica; paracadute per ascensori; discesa di emergenza a terra; sbloccaggio di emergenza delle porte dall'esterno; luce di emergenza e illuminazione cabina con temporizzazione luci; blocco meccanico per sicurezza in fossa; arrivo al piano e arresto morbido con il sistema "Soft"; O.L.C. Over Load Control, controllo del carico; controllo allentamento cinghie di trazione; in caso di Black-out ritorno al piano automatico; micro di sicurezza in fossa e in testata; serrature elettriche; maniglione in alluminio satinato per utilizzo in luoghi pubblici e utenti diversamente abili; struttura metallica per installazione interna, trazione elettrica a cinghie, 1,5 kW / 230 V senza sala macchine, portata 300 Kg, velocità fino a 0,15 m/s, manovra automatica, testata 2.450 mm (2.600 con porta in cabina), tetto cabina portante 120 Kg, corsa totale (mm) 11010, fossa (mm) 140, fermate/servizi 4/4, dim. pedana (mm) 1400 L x 1100 P, h utile cabina (interna) 2000 mm, struttura portante metallica/protezioni tamponata, tetto per struttura/protezioni, attacchi staffe guide su traversi struttura, porta automatica telescopica cabina/ piani (piani n. 4 x 800 mm, cabina 1 x 800 mm, n. 1 supplem. EN 8158 EI 120, tinta similinox). Calcoli e relaz. antisismica struttura, targhe e documenti E10 ITA - Chiamata collettiva - Specchio Cabina Verticale - Chiavette e-button (rif. Vimec ECOVimec o similare).	cad	1,00	42.377,50	42.377,50
72	NPI06	Attività in economia di assistenza muraria agli impianti e di rimozione e riposizionamento di apparecchiature elettriche nelle aree di ubicazione dell'elevatore ai quattro piani (PT-P1-2-3) (rif. Vimec ECOVimec o similare).	corpo	1,00	3.726,24	3.726,24
		mano d'opera € 3.694,94 pari al 99,16%				
73	NPI07	Realizzazione di punto luce interrotto, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 interruttore luminoso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, n°1 portalampada E27 completo di lampada fluorescente compatta, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale.	cad	4,00	160,00	640,00
		mano d'opera € 426,88 pari al 66,70%				
74	NPI08	Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 presa fm bipasso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale.	cad	4,00	105,00	420,00

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
75	NPI09	mano d'opera € 273,32 pari al 65,08% Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, sovrapprezzo per ogni frutto presa bipasso, inserito in cassetto esistente.	cad	4,00	10,50	42,00
76	PR.E05.A10.015	mano d'opera € 26,56 pari al 63,24% Tubo flessibile di polipropilene privo di allogeniti, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 20 mm.	m	50,00	0,57	28,50
77	PR.E05.A10.020	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogeniti, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 25 mm.	m	25,00	0,76	19,00
78	PR.E05.A10.025	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogeniti, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 32 mm.	m	5,00	1,05	5,25
79	PR.E05.A10.030	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogeniti, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 40 mm.	m	5,00	1,52	7,60
80	PR.E05.A10.040	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogeniti, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 63 mm.	m	5,00	4,01	20,05
81	PR.E05.D05.010	Cassetta di derivazione in materiale isolante, da incasso, predisposta per separatori, con coperchio bianco verniciabile autoestinguente, delle dimensioni di circa: 196x152x75 mm.	cad	6,00	4,58	27,48
82	PR.E15.A05.120	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 6,00 mm ²	m	12,00	1,08	12,96

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
83	PR.E15.A05.305	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 1,5 mm ²	m	30,00	0,82	24,60
84	PR.E15.A05.310	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 2,5 mm ²	m	50,00	1,19	59,50
85	PR.E15.A05.325	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 10,00 mm ²	m	35,00	3,97	138,95
86	PR.E15.R05.010	Morsetto volante per cassette di derivazione, unipolare a cappello, in ottone cadmiato, rivestito in policarbonato autoestinguente ad una vite, della sezione di: 2,5 mm ²	cad	24,00	0,13	3,12
87	PR.E15.R05.025	Morsetto volante per cassette di derivazione, unipolare a cappello, in ottone cadmiato, rivestito in policarbonato autoestinguente ad una vite, della sezione di: 10,00 mm ²	cad	6,00	0,28	1,68
88	PR.E35.A10.010	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 12 moduli	cad	2,00	57,87	115,74
89	PR.E40.G05.040	Scaricatore di sovratensione tipo tre poli più neutro 230V/400V - 20 KA	cad	1,00	545,47	545,47
90	PR.E50.A01.045	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Grado di protezione IP65. Versione SE. Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 2-3 ore. Flusso medio SE 220 - 260 lm	cad	1,00	236,56	236,56
91	PR.E50.A01.050	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo				

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		metacrilato trasparente. Grado di protezione IP40. Versione SA (Sempre Accesa). Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 500 lm	cad	1,00	189,75	189,75
92	PR.E55.D15.035	Plafoniera per lampade fluorescenti T8 da incasso; costituita da contenitore di lamiera di acciaio verniciato; completa di: reattore elettronico, rifasatore, eventuale fusibile di protezione; cablata; esclusa lampada/e; con ottica di lamiera di alluminio verniciato; della potenza di: 4 x 18 W	cad	2,00	67,31	134,62
93	PR.E63.A10.005	Tubo fluorescente lineare T8, standard, tonalità di luce diurna o bianchissima, della potenza di: 18 W	cad	8,00	2,56	20,48
		Totale IMPIANTI				50.822,02
		mano d'opera € 5.434,19 pari al 10,69%				
		TOTALE COMPLESSIVO				114.288,28
		mano d'opera € 48.241,47 pari al 42,21%				

02						
01						
00	11/2019	PRIMA EMISSIONE	A. GHIOTTO A. VALENTINI	Giuseppe SGORBINI	Giuseppe SGORBINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture	Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	Codice Progetto 24.02.01

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova	Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'
Progetto e Computo Impianti meccanici	Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO

Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto			Municipio LEVANTE	IX
Oggetto della tavola COMPUTO METRICO ESTIMATIVO LAVORI			Quartiere QUARTO	24
			N° progr. tav.	N° tot. tav.
			Scala Varie	Data Nov 2019
Livello Progettazione DEFINITIVO	ARCHITETTONICO		Tavola N° 07 D-G	
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola		



COMUNE DI GENOVA

**Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva
Ufficio capitolati, contratti e valutazioni economiche**

LAVORI **Scuola primaria C. Palli e media B. Strozzi: inserimento elevatore e miglioramento accessibilità**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

IL FUNZIONARIO

Geom. Giuseppe SGORBINI

IL TECNICO

Ing. Attilio VALENTINI

GENOVA, 10/12/2019

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	25.A05.A20.020	DEMOLIZIONI, SMONTAGGI E DISCARICA Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. gradino accesso palestra (misurazione a stima) 1,00	m³	1,00	119,32	119,32
				1,00		
2	25.A05.A70.050.PA	Taglio a forza di solaio per la formazione dell'apertura per il vano corsa della piattaforma elevatrice, escluso eventuale puntellamento ed esclusa la successiva riprofilatura con carpenteria metallica, inclusa la rimozione dei pavimenti, realizzato secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale mediante: - demolizione della pavimentazione esistente con relativo sottofondo; - demolizione del solaio costituito da cassa-formatura metallica (lamierino di tipo "greco" ondulato) e struttura in calcestruzzo armato; - demolizione di controsoffitto in pannelli modulari di fibrogesso, compresa la rimozione delle orditure di sostegno. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, delle relative attrezzature e materiali occorrenti anche se non espressamente indicati. taglio solaio 2,20*3,20*4	m²	28,16	500,00	14.080,00
				28,16		
3	25.A05.A80.020	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore muri in calcestruzzo non armato. foro areazione vano elevatore (misurazione a stima) 0,20	m³	0,20	665,00	133,00
				0,20		
4	25.A05.A80.100.PA	Realizzazione di nuova apertura di accesso esterno alla palestra, secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, mediante: - smontaggio di tamponamento esterno in pannelli di calcestruzzo prefabbricato (n.° 2 pannelli) compreso coprifuoco e parte interrata; Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa e pronta all'utilizzo finale, escluso lo smontaggio dei serramenti in alluminio esistenti conteggiato a parte. nuovo accesso palestra				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
5	25.A05.B10.020	2,40*2,20*0,30 Demolizione di pavimenti ad elementi (piastrelle, lastre, ecc) compreso il sottofondo pavimentazione rampa accesso palestra 2,95*2,50 pavimentazione ripostiglio da sostituire (2,20*0,35)*4	m³	1,58	1.700,00	2.686,00
				1,58		
				7,38		
				3,08		
6	25.A05.D10.010	Demolizione di controsoffitti, compresa la rimozione delle orditure di sostegno, in cartongesso, in pannelli modulari di fibrogesso e simili, in doghe metalliche, in canniccio. controsoffitto ripostiglio da sostituire (misurazione a stima) 10,00	m²	10,46	18,74	196,02
				10,00		
7	25.A05.F10.020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m² serramenti palestra (misurazione a stima) 4,00	m²	10,00	21,05	210,50
				4,00		
8	25.A05.H01.620	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: gradini, soglie, guide, piane piana gradino accesso palestra (misurazione a stima) 2,00	m²	4,00	30,11	120,44
				2,00		
9	25.A15.A15.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri. gradino accesso palestra (0,40*2,50*0,15)*5,00*1,30 taglio solaio (2,20*3,20*0,35)*4*5,00*1,30	m²	2,00	46,46	92,92
				0,98		
				64,06		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
10	25.A15.A15.015	taglio nuova muratura per foro areazione vano elevatore (0,35*0,35*0,10)*5,00*1,30 serramenti palestra (2,40*0,80*0,05)*5,00 tamponamento esterno palestra (2,40*2,20*0,30)*5,00*1,30 pavimentazione rampa accesso palestra (2,95*2,50*0,05)*5,00*1,30 pavimentazione ripostiglio da sostituire (2,20*0,35*0,05)*4*5,00*1,30 controsoffitto ripostiglio da sostituire (2,20*0,35*0,05)*3*5,00 piana gradino accesso palestra (0,40*2,50*0,05)*5,00 massicciata rampa accesso principale (6,35*1,20+13,50)*0,20*5,00*1,30 cordolo rampa accesso principale (3,10+4,85)*0,20*0,30*5,00	m³km	0,08 0,48 10,30 2,40 1,00 0,58 0,25 27,46 2,39	2,03	223,26
		Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. gradino accesso palestra (0,40*2,50*0,15)*5,00*1,30 taglio solaio (2,20*3,20*0,35)*4*5,00*1,30 taglio nuova muratura per foro areazione vano elevatore (0,35*0,35*0,10)*5,00*1,30 serramenti palestra (2,40*0,80*0,05)*5,00 tamponamento esterno palestra (2,40*2,20*0,30)*5,00*1,30 pavimentazione rampa accesso palestra (2,95*2,50*0,05)*5,00*1,30 pavimentazione ripostiglio da sostituire (2,20*0,35*0,05)*4*5,00*1,30 controsoffitto ripostiglio da sostituire (2,20*0,35*0,05)*3*5,00 piana gradino accesso palestra (0,40*2,50*0,05)*5,00 massicciata rampa accesso principale (6,35*1,20+13,50)*0,20*5,00*1,30 cordolo rampa accesso principale (3,10+4,85)*0,20*0,30*5,00		0,98 64,06 0,08 0,48 10,30 2,40 1,00 0,58 0,25 27,46 2,39		
			m³km	109,98	1,34	147,37

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
11	25.A15.A15.020	<p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.</p> <p>gradino accesso palestra (0,40*2,50*0,15)*19,00*1,30</p> <p>taglio solaio (2,20*3,20*0,35)*4*19,00*1,30</p> <p>taglio nuova muratura per foro areazione vano elevatore (0,35*0,35*0,10)*19,00*1,30</p> <p>serramenti palestra (2,40*0,80*0,05)*19,00</p> <p>tamponamento esterno palestra (2,40*2,20*0,30)*19,00*1,30</p> <p>pavimentazione rampa accesso palestra (2,95*2,50*0,05)*19,00*1,30</p> <p>pavimentazione ripostiglio da sostituire (2,20*0,35*0,05)*4*19,00*1,30</p> <p>controsoffitto ripostiglio da sostituire (2,20*0,35*0,05)*3*19,00</p> <p>piana gradino accesso palestra (0,40*2,50*0,05)*19,00</p> <p>massicciata rampa accesso principale (6,35*1,20+13,50)*0,20*19,00*1,30</p> <p>cordolo rampa accesso principale (3,10+4,85)*0,20*0,30*19,00</p>		<p>3,71</p> <p>243,44</p> <p>0,30</p> <p>1,82</p> <p>39,12</p> <p>9,11</p> <p>3,80</p> <p>2,19</p> <p>0,95</p> <p>104,33</p> <p>9,06</p>		
			m³km	417,83	0,81	338,44
12	25.A15.A15.150.PA	<p>Oneri di smaltimento e discarica e/o centri di riciclo autorizzati di materiali provenienti da demolizioni edilizie e/o scavi.</p> <p>gradino accesso palestra 0,40*2,50*0,15*1,30</p> <p>taglio solaio (2,20*3,20*0,35)*4*1,30</p> <p>taglio nuova muratura per foro areazione vano elevatore 0,35*0,35*0,10</p> <p>serramenti palestra 2,40*0,80*0,05</p> <p>tamponamento esterno palestra 2,40*2,20*0,30*1,30</p> <p>pavimentazione rampa accesso palestra 2,95*2,50*0,05*1,30</p> <p>pavimentazione ripostiglio da sostituire (2,20*0,35*0,05)*4*1,30</p> <p>controsoffitto ripostiglio da sostituire (2,20*0,35*0,05)*3</p> <p>piana gradino accesso palestra 0,40*2,50*0,05</p> <p>massicciata rampa accesso principale</p>		<p>0,20</p> <p>12,81</p> <p>0,01</p> <p>0,10</p> <p>2,06</p> <p>0,48</p> <p>0,20</p> <p>0,12</p> <p>0,05</p>		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
13	25.A58.200.PA	(6,35*1,20+13,50)*0,20*1,30 cordolo rampa accesso principale (3,10+4,85)*0,20*0,30 Sovrapprezzo per realizzazione di foro sistema di areazione elevatore nei vetri esistenti. foro vano elevatore 1	m³	5,49	37,00	814,00
				0,48		
			cad	22,00	60,00	60,00
				1,00		
14	55.A10.250.PA	Rimozione di servoscala esistente attualmente presente nel vano scala centrale. incluso la smontaggio di ogni componente elettrica, la rimozione dell'impianto di alimentazione, le eventuali opere murarie di ripristino e la separazione di tutto il materiale di risulta per un idoneo smaltimento dello stesso a norma di legge. Le lavorazioni descritte si intendono complete di tutte le opere, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature, ed ogni altro onere e magistero occorrente e necessario a rendere l'opera completa, incluso il trasporto e il conferimento a discarica, relativi oneri di smaltimento inclusi. 1	corpo	1,00	3.200,00	3.200,00
				1,00		
			15	65.A10.A20.300.PA	Rimozione senza recupero di cordoli prefabbricati in calcestruzzo di qualsiasi dimensione e lunghezza eseguita con martello demolitore, compreso trasporto e il carico per successivo conferimento in discarica, questo escluso. cordolo rampa accesso principale 3,10+4,85	m
7,95						
16	65.A10.A30.020	Asportazione di massicciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondita' media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 10 fino a 100 m² massicciata rampa accesso principale 6,35*1,20+13,50	m²	21,12	48,55	1.025,38
				21,12		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
17	65.C10.B70.040	Abbassamento o alzamento, per altezze contenute entro i 20 cm circa, di chiusini e caditoie stradali in adeguamento al livello del piano viabile, compreso smontaggio e rimontaggio di chiusino o caditoia: della sezione oltre 2500 cm ² pozzetto rampa accesso palestra 1 pozzetto rampa accesso principale 1	cad	1,00	203,56	407,12
				1,00		
				2,00		
		Totale DEMOLIZIONI, SMONTAGGI E DISCARICA				24.132,02
		STRUTTURE				
18	25.A20.B01.020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C12/15. sottofondo fondazione elevatore 2,20*2,90*0,35	m ³	2,23	122,71	273,64
				2,23		
				2,23		
19	25.A20.C01.010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza: C25/30. RAPP. A/C 0,60 fondazione elevatore 2,20*2,90*0,40 riempimento muro di riscontro elevatore 2,00*(12,65+0,30)*0,20	m ³	2,55	130,30	1.007,22
				5,18		
				7,73		
20	25.A20.C91.350.PA	Calcestruzzo alleggerito di argilla espansa confezionato in cantiere con apposito prodotto premiscelato RcK 35 per getti di rinforzo e solette collaboranti. Peso a mc 1600 kg rampa accesso palestra (3,35*0,15/2)*2,50 rampa accesso principale (6,35*1,20+13,50)*0,30	m ³	0,63	503,00	3.505,91
				6,34		
				6,97		
21	25.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
22	25.A28.C05.015	fondazione elevatore 2,90*0,75*4	m ²	8,70	42,69	371,40
				8,70		
		Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera				
		sottofondo fondazione elevatore 2,20*2,90*0,35		2,23		
		fondazione elevatore 2,20*2,90*0,40		2,55		
		rampa accesso palestra (3,35*0,15/2)*2,50		0,63		
23	25.A28.C05.035	rampa accesso principale (6,35*1,20+13,50)*0,30	m ³	6,34	65,49	769,51
				11,75		
		Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture a sezione ridotta e di particolare difficoltà quali: scale, cornici, falde inclinate, pareti di spessore inferiore a 20 cm. confezionato in cantiere con betoniera				
24	25.A28.C05.400.PA	riempimento muro di riscontro elevatore 2,00*(12,65+0,30)*0,20	m ³	5,18	137,10	710,18
				5,18		
		Sovrapprezzo per eventuale getto di completamento in cls a riempimento dei pannelli di calcestruzzo prefabbricati esistenti che costituiscono la tamponatura esterna della palestra (n.° 2 pannelli adiacenti alla muratura di nuova realizzazione), per favorire l'ancoraggio della nuova muratura a quella esistente tramite barre di acciaio ad aderenza migliorata, queste escluse. Le lavorazioni descritte, eseguite secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale e comprensive di smontaggio, accantonamento in cantiere e rimontaggio dei serramenti e del coprimuro, si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa e pronta all'utilizzo finale.				
25	25.A28.F05.005	riempimento per ancoraggi 1	corpo	1,00	700,00	700,00
		Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm		1,00		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
26	25.A28.F05.440.PA	armatura fondazione elevatore 70,00*2,20*2,90*0,40	Kg	178,64	2,35	700,49
		armatura muro di riscontro elevatore 0,888*(12,65+0,30+0,50)*2*(2,00/0,40)		119,44		
				298,08		
				10,00		
27	25.A28.F15.005	Realizzazione di ancoraggio a trave di fondazione esistente mediante l'inserimento di barre in acciaio B450C diam. 12 sviluppo per tutta la lunghezza del muro di riscontro dell'elevatore, iniettato con resina compresa la formazione del foro, la provvista dei materiali e quanto altro occorra a rendere finita l'opera secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, esclusa la sola fornitura del ferro.	cad	10,00	30,00	300,00
		ancoraggio muro di riscontro elevatore 2,00/0,40*2		10,00		
				33,08		
				83,42		
28	25.A30.450.PA	Armatura in rete metallica elettrosaldada, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450A B450C	Kg	116,50	1,74	202,71
		armatura rampa accesso palestra 3,95*3,35*2,50		33,08		
		armatura rampa accesso principale 3,95*(6,35*1,20+13,50)		83,42		
				116,50		
28	25.A30.450.PA	Solaio realizzato con cassero in lamiera grecata collaborante e getto di completamento in calcestruzzo armato, realizzato secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, avente le seguenti caratteristiche: - lamiera grecata tipo HI BOND A55 P600 (55+45) dello spessore di 0,80 mm; - getto di calcestruzzo del tipo C25/30 per il riempimento delle nervature e la formazione di una soletta completa di rete elettrosaldada con barre del diametro di 8 mm, aventi un passo di 15x15; - sistemi di connessione della lamiera grecata alle sottostanti travi principali. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa. E' compresa l'eventuale puntellazione provvisoria ed è escluso dalla lavorazione il pacchetto di finitura costituito dalla realizzazione del sottofondo, della pavimentazione e la controsoffittatura in lastre di fibrogesso.	m²	15,40	400,00	6.160,00
		nuovo solaio (2,20*1,40)*5		15,40		
				15,40		
				15,40		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
29	25.A37.A05.010	Carpenteria metallica per piccole strutture in acciaio, travi, pilastri, puntoni e simili in profilati NP, IPE, HE (S235JR) in opera compreso il fissaggio a murature o l'unione saldata o imbullonata ad altre strutture metalliche ecc, esclusa la sola formazione delle sedi di appoggio murarie. profilo HEB 140 riprofilatura vano elevatore 33,70*3,20*4 profilo HEB 100 riprofilatura vano elevatore 20,40*2,20*4	Kg	431,36	5,33	3.255,99
				179,52		
				610,88		
30	25.A52.A40.025	Muratura in blocchi prefabbricati di calcestruzzo vibrocompresso spessore cm 20 muro di riscontro elevatore 2,00*(12,65+0,30)	m²	25,90	66,81	1.730,38
				25,90		
31	25.A52.A40.500.PA	Nuovo tamponamento del varco di accesso alla palestra, secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, realizzato mediante: - esecuzione di nuovo tamponamento in blocchi di cls, collegati ai pannelli esistenti mediante monconature, completo di architrave, al grezzo escluse le finiture (intonaco e tinteggiatura); - il ripristino e l'adeguamento della pavimentazione di accesso alla palestra, compresa la fornitura e posa della soglia. E' esclusa dalla lavorazione la fornitura e posa della nuova porta di accesso alla palestra. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.	corpo	1,00	1.759,39	1.759,39
		1		1,00		
				1,00		
32	65.B10.A70.030	Bordi nuovi di calcestruzzo vibrocompresso, a sezione trapezia, retti o curvi, per marciapiedi, compresa la malta di cemento per il fissaggio alla sottostante fondazione e la stuccatura dei giunti, delle dimensioni di: 11/8 cm H= 25 cm cordolo rampa accesso palestra 2,45+3,35+2,50+2,50 cordolo rampa accesso principale 6,80+1,90	m	10,80	32,98	643,11
				8,70		
				19,50		
		Totale STRUTTURE				22.089,93

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
33	25.A52.A60.020	FINITURE Muratura in elementi di calcestruzzo cellulare espanso spessore cm 10 tramezze vano elevatore e ripostiglio piano terra e piano primo $((3,80+1,95+1,95)*2,90)*3$ tramezze vano elevatore piano secondo e terzo $((2,15+1,95+1,95)*2,90)*3$	m²			
				66,99		
				52,64		
				119,63	50,62	6.055,67
34	25.A54.A10.010	Intonaco esterno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 5 mm circa. nuovo tamponamento palestra (misurazione a stima) 20,00	m²	20,00		
				20,00	5,47	109,40
35	25.A54.A10.020	Intonaco esterno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm. nuovo tamponamento palestra 2,40*3,00	m²	7,20		
				7,20	20,05	144,36
36	25.A54.A10.030	Intonaco esterno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm. nuovo tamponamento palestra (misurazione a stima) 20,00	m²	20,00		
				20,00	8,09	161,80
37	25.A54.B10.010	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa. tramezze vano elevatore e ripostiglio piano terra e piano primo $((1,65+3,80+2,05+1,95)*2,90)*3$ tramezze vano elevatore piano secondo e terzo $((2,15+2,05+2,05)*2,90)*3$ nuovo tamponamento palestra		82,22		
				54,38		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
38	25.A54.B10.020	2,40*3,00	m²	7,20	5,62	808,16
		Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.		143,80		
		tramezze vano elevatore e ripostiglio piano terra e piano primo		82,22		
		((1,65+3,80+2,05+1,95)*2,90)*3		54,38		
		tramezze vano elevatore piano secondo e terzo		7,20		
39	25.A54.B10.030	2,40*3,00	m²	143,80	12,76	1.834,89
		Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.		82,22		
		tramezze vano elevatore e ripostiglio piano terra e piano primo		54,38		
		((1,65+3,80+2,05+1,95)*2,90)*3		7,20		
		tramezze vano elevatore piano secondo e terzo		143,80		
40	25.A58.550.PA	Realizzazione di bauletto per l'areazione del vano ascensore realizzato mediante la fornitura e posa in opera di pannelli di cartongesso, compresa la tinteggiatura dello stesso. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.	m²	2,00	150,00	300,00
		areazione vano elevatore		2,00		
		(0,35+0,35+0,35)*1,90		14,96		
		Solo posa controsoffitti, per superfici piane, compresa la fornitura e la posa della struttura metallica di sospensione, la sigillatura dei giunti con garza e successiva rasatura, di lastre di gesso protetto o fibrogesso				
		nuovo controsoffitto				
41	25.A58.A10.010	2,20*1,70*4	m²			

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
42	25.A66.A10.010	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore. nuovo pavimento 2,20*1,70*4	m²	14,96	44,64	667,81
				14,96		
43	25.A66.C10.040	Solo posa in opera di pavimento in piastrelle di cotto, grès rosso, grès porcellanato, klinker, con adesivo cementizio classe C2E, tipo di fuga "a giunto unito", inclusa la sigillatura dei giunti con apposito stucco cementizio. nuovo pavimento (2,20*1,70*4)*1,10	m²	14,96	18,82	281,55
				16,46		
44	25.A66.Z10.025	Solo posa in opera di zoccolo in elementi di cotto, grès, klinker, altezza fino a 15 cm, con apposito collante, inclusa la sigillatura dei giunti. nuovo zoccolo zona elevatore - ripostiglio piano terra e piano primo ((3,80+2,05+1,65+1,95+1,65+1,95)*2)*1,10 nuovo zoccolo zona elevatore piano secondo e piano terzo ((2,05+2,15+2,05)*2)*1,10 nuovo zoccolo palestra (0,45+0,45)*1,10	m²	16,46	25,16	414,13
				28,71		
				13,75		
				0,99		
45	25.A80.C10.010	Solo posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori, escluso controtelaio. porta accesso ripostiglio 2	m	43,45	11,43	496,63
				2,00		
46	25.A90.A20.010	Tinteggiatura di superfici murarie esterne con idropittura acrilica (prime due mani). nuovo tamponamento palestra (misurazione a stima) 20,00	cad	2,00	79,83	159,66
				20,00		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
47	25.A90.B05.040	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalta. ripostiglio piano terra e piano primo (misurazione a stima) 25,00 piano secondo e piano terzo (misurazione a stima) 40,00	m²	20,00	7,29	145,80
48	25.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani) nuovo tamponamento palestra 2,40*3,00 tramezze vano elevatore e ripostiglio piano terra e piano primo $((1,65+3,80+2,05+1,95+1,95)*2,90)*2$ tramezze vano elevatore piano secondo e terzo $((2,15+2,05+2,05+2,40)*2,90)*2$ bauletto impianti $(0,35*3)*1,65$	m²	65,00	1,69	109,85
49	60.C05.A10.010	Sola posa di porte antincendio a due battenti Sola posa di porta antincendio a 2 battenti (h max m. 2,15) in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture. nuova porta palestra 1	m²	125,22	6,95	870,28
50	60.C05.B05.030	Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco a 2 ante già predisposta nuova porta palestra 1	cad	1,00	264,03	264,03
51	PR.A20.A50.010	Piastrelle di gres porcellanato, tinta unita, colori chiari o	cad	1,00	136,62	136,62

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
52	PR.A20.A50.095	intermedi, spessore 8 mm finitura lucida dimensioni cm 10x10 20x20 30x30. nuovo pavimento (2,20*1,70*4)*1,10 Piastrille di gres porcellanato, Zoccolino o sguscio di gres porcellanato. nuovo zoccolo zona elevatore - ripostiglio piano terra e piano primo ((3,80+2,05+1,65+1,95+1,65+1,95)*2)*1,10 nuovo zoccolo zona elevatore piano secondo e piano terzo ((2,05+2,15+2,05)*2)*1,10 nuovo zoccolo palestra (0,45+0,45)*1,10	m²	16,46	42,34	696,92
				16,46		
				28,71		
				13,75		
				0,99		
53	PR.A22.A11.010	Lastre in gesso protetto e accessori per costruzione pareti, soffitti ecc. Lastra in cartongesso cm. 120 x 200 x 1 nuovo controsoffitto (misurazione a stima) 15	m	43,45	13,92	604,82
			cad	15,00	6,96	104,40
	15,00					
54	PR.A23.E10.010	Porta interna, tipo standard, tamburata, della larghezza di cm 70-80-90-100, spessore minimo 40 mm. Anta con struttura perimetrale di abete, con battuta impiallacciata o laccata, riempimento interno con struttura alveolare resinosa, completa di controtelaio di legno listellare impiallacciato dello spessore minimo di mm 40 compresi coprifili a incasso, cerniere, serratura e maniglia di ottone, con anta pannelli MDF dello spessore di circa 5 mm impiallacciati con essenze di tipo corrente. porta accesso ripostiglio 2		2,00	257,64	515,28
				2,00		
			55	PR.C22.C05.040	Porte tagliafuoco in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antiraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. EI 120 a due battenti, spessore mm 60,luce netta mm 1200 (800+400)x2050	

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Opere edili

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
56	PR.C22.C10.010	nuova porta palestra 1	cad	1,00	721,05	721,05
		Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico tipo "Touch bar" per porta a 1 anta o per porta principale nella porta a due ante, completo di serratura		1,00		
		nuova porta palestra 1	cad	1,00	196,08	196,08
		Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico tipo "Touch bar" per anta secondaria nelle porte EI a due ante, queste ultime complete di serratura.		1,00		
57	PR.C22.C10.020	nuova porta palestra 1	cad	1,00	189,75	189,75
				1,00		
		Totale FINITURE				17.244,31
		TOTALE COMPLESSIVO				63.466,26

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Impianti

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	30.E05.A05.010	IMPIANTI Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro fino a 32 mm 80,00	m	80,00	2,98	238,40
				80,00		
2	30.E05.A05.015	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro da 33 mm a 63 mm 10,00	m	10,00	3,64	36,40
				10,00		
3	30.E05.F05.010	Sola posa in opera di cassetta di derivazione da incasso, posta in opera in apposita sede, questa esclusa, compreso puntamento nella sede con malta cementizia e la sola posa del relativo coperchio e degli eventuali setti separatori. Delle dimensioni circa da 196 x 152 x 75 mm a 392 x 152 x 75 mm 6	cad	6,00	6,62	39,72
				6,00		
4	30.E15.A05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/conduttore; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm ² 30,00	m	30,00	1,67	50,10
				30,00		
5	30.E15.A05.010	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/conduttore; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm ² 97,00	m	97,00	1,86	180,42
				97,00		
6	30.E35.A05.010	Cablaggio di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, per apparecchiature con lcc sino 10KA. Compreso la posa in opera di tutte le apparecchiature; la				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Impianti

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
7	30.E35.A15.005	fornitura e posa di: conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette, fino a 72 moduli, per ogni modulo.	cad	24,00	12,11	290,64
		24		24,00		
		Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo bipolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore		4,00		
		4		4,00		
8	30.E35.A25.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo tetrapolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore	cad	2,00	50,22	100,44
		2		2,00		
		Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.		6,00		
		6		6,00		
9	30.E50.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.	cad	6,00	34,63	207,78
		6		6,00		
		Apparecchio modulare magnetotermico differenziale 5SY + 5SM 30 mA Classe F Curva tipo 'B' monofase - Da 16 A - 15 kA (Rif. Siemens 5SY65166+5SM23223).		1,00		
		1		1,00		
10	NPI01	Apparecchio modulare magnetotermico differenziale 5SY + 5SM 30 mA Classe F Curva tipo 'B' monofase - Da 16 A - 15 kA (Rif. Siemens 5SY65166+5SM23223).	cad	1,00	366,96	366,96
		1		1,00		
		Apparecchio modulare magnetotermico differenziale Btdin 60 Classe A Curva tipo 'C' monofase a 2 moduli - Di 16 A. Classe A 30mA - (Rif. BTicino GA8813A16).		2,00		
		2		2,00		
11	NPI02	Apparecchio modulare magnetotermico differenziale Btdin 60 Classe A Curva tipo 'C' monofase a 2 moduli - Di 16 A. Classe A 30mA - (Rif. BTicino GA8813A16).	cad	2,00	366,96	366,96
		2		2,00		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Impianti

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
12	NPI03	Apparecchio modulare magnetotermico 40 A, 6 kA, Curva tipo 'C' monofase 1 modulo (Rif. BTicino FA881C40A). 1	cad	2,00	141,92	283,84
				1,00		
13	NPI04	Apparecchio modulare sezionatore portafusibili E90 Curva tipo 'gL' quadripolare 10,3x38 mm con segnalazione - 25 A (Rif. ABB E94/32s 10.3x38). 1	cad	1,00	42,31	42,31
				1,00		
14	NPI05	FPO Elevatore elettrico ecologico, con comandi a bordo e "manovra universale" (non a uomo presente), porta di cabina telescopica automatica, comandi chiamata a tutti i piani, di tipo MRL; comandi con riconoscimento braille secondo EN8141; illuminazione cielino tipo barra a LED, pavimento antiscivolo, pulsantiera verticale a tutta altezza con comandi a norma EN-8141, dispositivo di comunicazione con l'esterno (GSM), porte di piano tamburate con finestrella; barriera ad infrarossi di sicurezza; O.S.G. Over Speed Governor, limitatore di velocità; manovra di emergenza automatica; paracadute per ascensori; discesa di emergenza a terra; sbloccaggio di emergenza delle porte dall'esterno; luce di emergenza e illuminazione cabina con temporizzazione luci; blocco meccanico per sicurezza in fossa; arrivo al piano e arresto morbido con il sistema "Soft"; O.L.C. Over Load Control, controllo del carico; controllo allentamento cinghie di trazione; in caso di Black-out ritorno al piano automatico; micro di sicurezza in fossa e in testata; serrature elettriche; maniglione in alluminio satinato per utilizzo in luoghi pubblici e utenti diversamente abili; struttura metallica per installazione interna, trazione elettrica a cinghie, 1,5 kW / 230 V senza sala macchine, portata 300 Kg, velocità fino a 0,15 m/s, manovra automatica, testata 2.450 mm (2.600 con porta in cabina), tetto cabina portante 120 Kg, corsa totale (mm) 11010, fossa (mm) 140, fermate/servizi 4/4, dim. pedana (mm) 1400 L x 1100 P, h utile cabina (interna) 2000 mm, struttura portante metallica/protezioni tamponata, tetto per struttura/protezioni, attacchi staffe guide su traversi struttura, porta automatica telescopica cabina/ piani (piani n. 4 x 800 mm, cabina 1 x 800 mm, n. 1 supplem. EN 8158 EI 120, tinta similinox). Calcoli e relaz. antisismica struttura, targhe e documenti E10 ITA - Chiamata collettiva - Specchio Cabina Verticale - Chiavette e-button (rif. Vimtec ECOVimec o similare). 1	cad	1,00	70,28	70,28
				1,00		
15	NPI06	Attività in economia di assistenza muraria agli impianti e di				
			cad	1,00	42.377,50	42.377,50

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Impianti

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
16	NPI07	rimozione e riposizionamento di apparecchiature elettriche nelle aree di ubicazione dell'elevatore ai quattro piani (PT-P1-2-3) (rif. Vimec ECOVimec o similare).	corpo	1,00	3.726,24	3.726,24
		1		1,00		
		Realizzazione di punto luce interrotto, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 interruttore luminoso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, n°1 portalampada E27 completo di lampada fluorescente compatta, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale.		4,00		
		4		4,00		
17	NPI08	Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 presa fm bipasso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale.	cad	4,00	160,00	640,00
		4		4,00		
		Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 presa fm bipasso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale.		4,00		
		4		4,00		
18	NPI09	Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, sovrapprezzo per ogni frutto presa bipasso, inserito in cassetto esistente.	cad	4,00	105,00	420,00
		4		4,00		
		Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, sovrapprezzo per ogni frutto presa bipasso, inserito in cassetto esistente.		4,00		
		4		4,00		
19	PR.E05.A10.015	Tubo flessibile di polipropilene privo di alloigeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 20 mm.	m	50,00	0,57	28,50
		50,00		50,00		
		Tubo flessibile di polipropilene privo di alloigeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 25 mm.		25,00		
		25,00		25,00		
20	PR.E05.A10.020	Tubo flessibile di polipropilene privo di alloigeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 25 mm.		25,00		
		25,00		25,00		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Impianti

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
21	PR.E05.A10.025	Tubo flessibile di polipropilene privo di allojeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 32 mm. 5,00	m	25,00	0,76	19,00
				5,00		
22	PR.E05.A10.030	Tubo flessibile di polipropilene privo di allojeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 40 mm. 5,00	m	5,00	1,05	5,25
				5,00		
23	PR.E05.A10.040	Tubo flessibile di polipropilene privo di allojeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 63 mm. 5,00	m	5,00	1,52	7,60
				5,00		
24	PR.E05.D05.010	Cassetta di derivazione in materiale isolante, da incasso, predisposta per separatori, con coperchio bianco verniciabile autoestinguente, delle dimensioni di circa: 196x152x75 mm. 6	m	5,00	4,01	20,05
				6,00		
25	PR.E15.A05.120	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 6,00 mm ² 12,00	cad	6,00	4,58	27,48
				12,00		
26	PR.E15.A05.305	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 1,5 mm ² 30,00	m	12,00	1,08	12,96
				30,00		
			m	30,00	0,82	24,60

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Impianti

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
27	PR.E15.A05.310	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 2,5 mm ² 50,00	m	50,00	1,19	59,50
				50,00		
28	PR.E15.A05.325	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 10,00 mm ² 35,00	m	35,00	3,97	138,95
				35,00		
29	PR.E15.R05.010	Morsetto volante per cassette di derivazione, unipolare a cappello, in ottone cadmiato, rivestito in polycarbonato autoestinguente ad una vite, della sezione di: 2,5 mm ² 24,00	cad	24,00	0,13	3,12
				24,00		
30	PR.E15.R05.025	Morsetto volante per cassette di derivazione, unipolare a cappello, in ottone cadmiato, rivestito in polycarbonato autoestinguente ad una vite, della sezione di: 10,00 mm ² 6	cad	6,00	0,28	1,68
				6,00		
31	PR.E35.A10.010	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 12 moduli 2	cad	2,00	57,87	115,74
				2,00		
32	PR.E40.G05.040	Scaricatore di sovratensione tipo tre poli più neutro 230V/400V - 20 KA 1	cad	1,00	545,47	545,47
				1,00		
33	PR.E50.A01.045	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in polycarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Grado di protezione IP65. Versione SE. Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Impianti

COMPTON METRICO ESTIMATIVO Impianti						
N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
34	PR.E50.A01.050	unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 2-3 ore. Flusso medio SE 220 - 260 lm 1 Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrillato trasparente. Grado di protezione IP40. Versione SA (Sempre Accesa). Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 500 lm 1	cad	1,00	236,56	236,56
				1,00		
			cad	1,00	189,75	189,75
				1,00		
35	PR.E55.D15.035	Plafoniera per lampade fluorescenti T8 da incasso; costituita da contenitore di lamiera di acciaio verniciato; completa di: reattore elettronico, rifasatore, eventuale fusibile di protezione; cablata; esclusa lampada/e; con ottica di lamiera di alluminio verniciato; della potenza di: 4 x 18 W 2	cad	2,00	67,31	134,62
	2,00					
36	PR.E63.A10.005	Tubo fluorescente lineare T8, standard, tonalità di luce diurna o bianchissima, della potenza di: 18 W 8	cad	8,00	2,56	20,48
				8,00		
		Totale IMPIANTI				50.822,02
		TOTALE COMPLESSIVO				50.822,02

02						
01						
00	12/2019	PRIMA EMISSIONE	Attilio VALENTINI	Attilio VALENTINI	Attilio VALENTINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture	Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	Codice Progetto 24.02.01

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova	Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'
Progetto e Computo Impianti meccanici	Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO

Intervento/Opera			Municipio LEVANTE	IX	
Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto			Quartiere QUARTO		24
			N° progr. tav.	N° tot. tav.	
			Scala Varie	Data Nov 2019	
Oggetto della tavola			Tavola N°		
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO SICUREZZA			08 D-G		
Livello Progettazione		DEFINITIVO	ARCHITETTONICO		
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola			



COMUNE DI GENOVA

**Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva
Ufficio capitolati, contratti e valutazioni economiche**

LAVORI **Scuola primaria C. Palli e media B. Strozzi: inserimento elevatore e miglioramento
accessibilità**

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
Sicurezza**

IL TECNICO

Ing. Attilio VALENTINI

GENOVA, 10/12/2019

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Sicurezza

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	95.A10.A10.020	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, realizzata con tavole di legname o pannelli multistrato. Montaggio e smontaggio 50,00	m	50,00	29,07	1.453,50
				50,00		
				50,00		
2	95.A10.A50.010	Protezione di aperture verso il vuoto, mediante la formazione di parapetto dell'altezza minima di 1 m, costituito da due correnti di tavole e una tavola fermapiede ancorata su montanti di legno o metallo. 30,00	m	30,00	30,72	921,60
				30,00		
				30,00		
3	95.B10.S20.020	Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri. 10,00	m²	10,00	21,17	211,70
				10,00		
				10,00		
4	95.F10.A10.010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m². 1,00	cad	1,00	345,00	345,00
				1,00		
				1,00		
5	95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012. 6	cad	6,00	14,58	87,48
				6,00		
				6,00		
		TOTALE COMPLESSIVO				3.019,28

02						
01						
00	11/2019	PRIMA EMISSIONE	A. GHIOTTO A. VALENTINI	Giuseppe SGORBINI	Giuseppe SGORBINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

<h1 style="margin: 0;">C O M U N E D I G E N O V A</h1>			
<h2 style="margin: 0;">DIREZIONE PROGETTAZIONE</h2>			Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture			Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE			Codice Progetto 24.02.01
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI	
Progetto Architettonico <div style="text-align: center;">F.S.T. Arch. Alberto ROSSI</div> <div style="text-align: center;">Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO</div>		Computi Metrici e Capitolati <div style="text-align: center;">F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI</div> <div style="text-align: center;">Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO</div> <div style="text-align: center;">I.S.T. Geom. Stefano PERSANO</div>	
Progetto Strutturale <div style="text-align: center;">F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA</div> <div style="text-align: center;">F.S.T. Ing. Serena UGOLINI</div> <div style="text-align: center;">Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI</div>		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione <div style="text-align: center;">Dott. Ing. Attilio VALENTINI</div> Studi geologici <div style="text-align: center;">F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE' </div>	
Progetto e Computo Impianti elettrici <div style="text-align: center;">Dott. Ing. Attilio VALENTINI</div> <div style="text-align: center;">Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova</div>		Rilievi <div style="text-align: center;">I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO</div>	
Progetto e Computo Impianti meccanici			

Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto		Municipio LEVANTE	IX
Oggetto della tavola <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;"> ANALISI PREZZI LAVORI </div>		Quartiere QUARTO	24
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala Varie	Data Nov 2019
		Tavola N° <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">09</div> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">D-G</div>	

Livello Progettazione	DEFINITIVO	ARCHITETTONICO
Codice MOGE <div style="text-align: center;">20304</div>	Codice OPERA <div style="text-align: center;">24.02.01</div>	Codice identificativo tavola



COMUNE DI GENOVA

**Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva
Ufficio capitolati, contratti e valutazioni economiche**

LAVORI **Scuola primaria C. Palli e media B. Strozzi: inserimento elevatore e miglioramento accessibilità**

ANALISI PREZZI

IL FUNZIONARIO

Geom. Giuseppe SGORBINI

IL TECNICO

Ing. Attilio VALENTINI

GENOVA, 10/12/2019

ANALISI PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
25.A05.A70.050.PA	<p>Taglio a forza di solaio per la formazione dell'apertura per il vano corsa della piattaforma elevatrice, escluso eventuale puntellamento ed esclusa la successiva riprofilatura con carpenteria metallica, inclusa la rimozione dei pavimenti, realizzato secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale mediante:</p> <ul style="list-style-type: none">- demolizione della pavimentazione esistente con relativo sottofondo;- demolizione del solaio costituito da cassa-formatura metallica (lamierino di tipo "grecato" ondulato) e struttura in calcestruzzo armato;- demolizione di controsoffitto in pannelli modulari di fibrogesso, compresa la rimozione delle orditure di sostegno. <p>Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, delle relative attrezzature e materiali occorrenti anche se non espressamente indicati.</p>								
	(cinquecento/00)	m²	500,00						
	mano d'opera € 480,40 pari al 96,08% sicurezza pari a € 25,56								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	4,00000	147,96	100	147,96	1,82	7,28
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	4,00000	123,88	100	123,88	1,82	7,28
AT.N20.S20.010	Impalcature per interni/esterni h< 2,00 m	m²	2,15	1,00000	2,15	98	2,10	0,08	0,08
AT.N09.S20.010	Martello perforatore o scalpello elettrico 7 kg	h	34,71	4,00000	138,84	99	137,63	1,82	7,28
AT.N06.M10.010	Montacarichi portata di 250 kg	h	34,63	2,00000	69,26	99	68,83	1,82	3,64
	Occorrenze varie	cad	0,01	1.791,00000	17,91	0	0,00	0,00	0,00

25.A05.A80.100.PA	<p>Realizzazione di nuova apertura di accesso esterno alla palestra, secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, mediante:</p> <ul style="list-style-type: none">- smontaggio di tamponamento esterno in pannelli di calcestruzzo prefabbricato (n.° 2 pannelli) compreso coprimuro e parte interrata; <p>Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa e pronta all'utilizzo finale, escluso lo smontaggio dei serramenti in alluminio esistenti conteggiato a parte.</p>								
	(millesettecento/00)	m³	1.700,00						
	mano d'opera € 1.313,42 pari al 77,26% sicurezza pari a € 67,36								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	10,00000	369,90	100	369,90	1,82	18,20
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	10,00000	309,70	100	309,70	1,82	18,20
AT.N09.S20.010	Martello perforatore o scalpello elettrico 7 kg	h	34,71	16,00000	555,36	99	550,53	1,82	29,12
AT.N20.S20.010	Impalcature per interni/esterni h< 2,00 m	m²	2,15	1,00000	2,15	98	2,10	0,08	0,08
25.A15.C10.011	Trasporto con carriola sino alla distanza di m. 20	m³	61,93	1,00000	61,93	100	61,93	1,34	1,34
25.A15.C10.015	Sovrapr. al trasporto con carriola oltre i primi 20 m x 10 m	m³	19,20	1,00000	19,20	100	19,20	0,42	0,42

ANALISI PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
	Occorrenze varie	cad	0,01	38.176,00 000	381,76	0	0,00	0,00	0,00
25.A15.A15.150.PA	Oneri di smaltimento e discarica e/o centri di riciclo autorizzati di materiali provenienti da demolizioni edilizie e/o scavi. (trentasette/00)						m ³		37,00
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Oneri	mc	29,00	1,26500	36,68	0	0,00	0,00	0,00
	Occorrenze varie	cad	0,01	32,00000	0,32	0	0,00	0,00	0,00
25.A20.C91.350.PA	Calcestruzzo alleggerito di argilla espansa confezionato in cantiere con apposito prodotto premiscelato RcK 35 per getti di rinforzo e solette collaboranti. Peso a mc 1600 kg (cinquecentotré/00)						m ³		503,00
mano d'opera € 68,31 pari al 13,58% sicurezza pari a € 3,79									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	1,00000	34,41	100	34,41	1,82	1,82
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	1,00000	30,97	100	30,97	1,82	1,82
AT.N05.A10.010	Betoniera 250 l	h	3,18	1,00000	3,18	93	2,95	0,15	0,15
	Calcestruzzo argilla espansa RcK 35, 1600 kg/mc sacchi 25l	cad	8,58	50,60000	434,15	0	0,00	0,00	0,00
	Occorrenze varie	cad	0,01	29,00000	0,29	0	0,00	0,00	0,00
25.A28.C05.400.PA	Sovrapprezzo per eventuale getto di completamento in cls a riempimento dei pannelli di calcestruzzo prefabbricati esistenti che costituiscono la tamponatura esterna della palestra (n.° 2 pannelli adiacenti alla muratura di nuova realizzazione), per favorire l'ancoraggio della nuova muratura a quella esistente tramite barre di acciaio ad aderenza migliorata, queste escluse. Le lavorazioni descritte, eseguite secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale e comprensive di smontaggio, accantonamento in cantiere e rimontaggio dei serramenti e del coprimuro, si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa e pronta all'utilizzo finale. (settecento/00)						corpo		700,00
mano d'opera € 471,38 pari al 67,34% sicurezza pari a € 21,87									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
25.A05.H01.100	Smontaggio serramenti acciaio, PVC alluminio compr telaio	m ²	39,61	2,00000	79,22	100	79,13	1,61	3,22
AT.N20.S20.010	Impalcature per interni/esterni h< 2,00 m	m ²	2,15	1,44000	3,10	98	3,02	0,08	0,12
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	3,00000	110,97	100	110,97	1,82	5,46
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	3,00000	92,91	100	92,91	1,82	5,46

ANALISI PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
25.A20.C01.010	Calcestruzzo XC1 S4 C25/30. m³ 130,30 0,92400 120,40 0 0,00 0,00 0,00								
25.A28.C05.025	Solo posa cls elevazione m³ 100,11 0,92400 92,50 100 92,20 4,31 3,98 confezionato in cantiere								
25.A80.A30.010	Solo posa - Finestre - m² 48,53 1,92000 93,18 100 93,14 1,89 3,63 Portefinestre								
	Occorrenze varie cad 0,01 10.772,00 107,72 0 0,00 0,00 0,00 000								
25.A28.F05.440.PA	Realizzazione di ancoraggio a trave di fondazione esistente mediante l'inserimento di barre in acciaio B450C diam. 12 sviluppo per tutta la lunghezza del muro di riscontro dell'elevatore, iniettato con resina compresa la formazione del foro, la provvista dei materiali e quanto altro occorra a rendere finita l'opera secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, esclusa la sola fornitura del ferro. (trenta/00) mano d'opera € 15,87 pari al 52,90% sicurezza pari a € 0,82	cad	30,00						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
AT.N09.S20.020	Martello demolitore pneum. 15 kg	h	34,71	0,30000	10,41	99	10,32	1,82	0,55
PR.A02.F10.010	Resina epossidica bicomponente	Kg	32,89	0,40000	13,16	0	0,00	0,00	0,00
	occorrenze varie		0,88	1,00000	0,88	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	0,15000	5,55	100	5,55	1,82	0,27
25.A30.450.PA	Solaio realizzato con cassero in lamiera grecata collaborante e getto di completamento in calcestruzzo armato, realizzato secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, avente le seguenti caratteristiche: - lamiera grecata tipo HI BOND A55 P600 (55+45) dello spessore di 0,80 mm; - getto di calcestruzzo del tipo C25/30 per il riempimento delle nervature e la formazione di una soletta completa di rete elettrosaldata con barre del diametro di 8 mm, aventi un passo di 15x15; - sistemi di connessione della lamiera grecata alle sottostanti travi principali. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa. E' compresa l'eventuale puntellazione provvisoria ed è escluso dalla lavorazione il pacchetto di finitura costituito dalla realizzazione del sottofondo, della pavimentazione e la controsoffittatura in lastre di fibrogesso. (quattrocento/00) mano d'opera € 221,44 pari al 55,36% sicurezza pari a € 11,50	m²	400,00						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	2,00000	61,94	100	61,94	1,82	3,64
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	2,00000	73,98	100	73,98	1,82	3,64
	Lamiera grecata collaborante tipo HI BOND A55 P600 (55 45) sp. 0,80 mm	m²	18,00	1,26500	22,77	0	0,00	0,00	0,00
AT.N01.A10.010	Autocarro fino a 1,5 t	h	47,51	1,00000	47,51	78	36,99	1,82	1,82
AT.N06.M10.010	Montacarichi portata di 250 kg	h	34,63	1,00000	34,63	99	34,42	1,82	1,82

ANALISI PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni								Um	Prezzo
25.A28.F15.005	Rete elettrosaldata B450A B450C	Kg	1,74	5,28600	9,20	47	4,29	0,04	0,21	
25.A20.C01.010	Calcestruzzo XC1 S4 C25/30. RAPP. A/C 0,60	m³	130,30	0,15000	19,55	0	0,00	0,00	0,00	
25.A28.C05.015	Solo posa cls fondazione confezionato in cantiere	m³	65,49	0,15000	9,82	100	9,81	2,49	0,37	
	Occorrenze varie	cad	0,01	12.060,00 000	120,60	0	0,00	0,00	0,00	
25.A52.A40.500.PA	Nuovo tamponamento del varco di accesso alla palestra, secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, realizzato mediante: - esecuzione di nuovo tamponamento in blocchi di cls, collegati ai pannelli esistenti mediante monconature, completo di architrave, al grezzo escluse le finiture (intonaco e tinteggiatura); - il ripristino e l'adeguamento della pavimentazione di accesso alla palestra, compresa la fornitura e posa della soglia. E' esclusa dalla lavorazione la fornitura e posa della nuova porta di accesso alla palestra. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.									
	(millesettecentocinquantanove/39)						corpo	1.759,39		
	mano d'opera € 960,10 pari al 54,57% sicurezza pari a € 50,70									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	12,00000	443,88	100	443,88	1,82	21,84	
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	12,00000	371,64	100	371,64	1,82	21,84	
	Fornitura di blocchi forati in calcestruzzo spessore 12 cm	m²	10,00	4,69631	46,96	0	0,00	0,00	0,00	
25.A20.E10.010	Malta per muratura M5	m³	161,88	0,04375	7,08	11	0,79	0,42	0,02	
AT.N20.S20.010	Impalcature per interni/esterni h< 2,00 m	m²	2,15	0,62640	1,35	98	1,32	0,08	0,05	
AT.N09.S20.020	Martello demolitore pneum. 15 kg	h	34,71	3,00000	104,13	99	103,22	1,82	5,46	
PR.A02.F10.010	Resina epossidica bicomponente	Kg	32,89	4,00000	131,56	0	0,00	0,00	0,00	
25.A28.F05.005	Acciaio B450C diam.da 6 a 50 mm	Kg	2,35	4,62750	10,87	63	6,89	0,06	0,28	
PR.C22.A10.235	Architrave x murature non portanti 12,5h x 15 x 300	cad	84,76	1,00000	84,76	0	0,00	0,00	0,00	
PR.A21.A20.120	Lastre piane granito grig. sar. sp. 3 cm dim. fino 40x180 cm	m²	113,95	0,48000	54,70	0	0,00	0,00	0,00	
25.A74.A30.020	Sola posa copertine marmo ecc. spess. <=3 cm Larg. > 25 cm	m²	81,73	0,48000	39,23	82	32,31	2,52	1,21	
	Occorrenze varie	cad	0,01	46.323,00 000	463,23	0	0,00	0,00	0,00	
25.A58.200.PA	Sovrapprezzo per realizzazione di foro sistema di areazione elevatore nei vetri esistenti.									
	(sessanta/00)						cad	60,00		

ANALISI PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
mano d'opera € 30,97 pari al 51,62% sicurezza pari a € 0,67									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A03.010	Operaio Settore settore Legno	h	30,97	1,00000	30,97	100	30,97	0,67	0,67
	Guarnizione e coperchio	cad	25,00	1,00000	25,00	0	0,00	0,00	0,00
	Occorrenze varie	cad	0,01	403,00000	4,03	0	0,00	0,00	0,00
				0					
25.A58.550.PA	Realizzazione di bauleto per l'areazione del vano ascensore realizzato mediante la fornitura e posa in opera di pannelli di cartongesso, compresa la tinteggiatura dello stesso. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.								
	(centocinquanta/00)						m²		150,00
mano d'opera € 58,08 pari al 38,72% sicurezza pari a € 2,58									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	0,30000	11,10	100	11,10	1,82	0,55
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	0,30000	9,29	100	9,29	1,82	0,55
25.A58.A10.010	Posa controsoff. lastra di gesso protetto o fibrogesso	m²	44,64	1,00000	44,64	69	30,68	1,17	1,17
PR.A22.A11.035	lastra in cartongesso 120x200x 1,3 gomma mm. 5	cm cad	26,57	1,00000	26,57	0	0,00	0,00	0,00
25.A90.A10.040	Applic.fissativo acrilisiliconiche	resine m²	2,87	1,00000	2,87	70	2,02	0,10	0,10
25.A90.A20.010	Tint. sup. est. idropitt. acrilica (prime due mani)	m²	7,29	1,00000	7,29	68	4,99	0,21	0,21
	Occorrenze varie	cad	0,01	4.824,00000	48,24	0	0,00	0,00	0,00
				00					
55.A10.250.PA	Rimozione di servoscala esistente attualmente presente nel vano scala centrale. incluso la smontaggio di ogni componente elettrica, la rimozione dell'impianto di alimentazione, le eventuali opere murarie di ripristino e la separazione di tutto il materiale di risulta per un idoneo smaltimento dello stesso a norma di legge. Le lavorazioni descritte si intendono complete di tutte le opere, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature, ed ogni altro onere e magistero occorrente e necessario a rendere l'opera completa, incluso il trasporto e il conferimento a discarica, relativi oneri di smaltimento inclusi.								
	(tremiladuecento/00)						corpo		3.200,00
mano d'opera € 2.224,00 pari al 69,50% sicurezza pari a € 84,67									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	8,00000	295,92	100	295,92	1,82	14,56
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	8,00000	247,76	100	247,76	1,82	14,56
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,16	1,00000	32,16	100	32,16	1,82	1,82

ANALISI PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni						Um		Prezzo	
RU.M01.E01.030	Installatore 2° cat.	h	27,60	1,00000	27,60	100	27,60	1,82	1,82	
AT.N06.M10.010	Montacarichi portata di 250 kg	h	34,63	8,00000	277,04	99	275,32	1,82	14,56	
25.A15.C10.011	Trasporto con carriola sino alla distanza di m. 20	m³	61,93	13,20000	817,48	100	817,48	1,34	17,69	
25.A15.C10.015	Sovrapr. al trasporto con carriola oltre i primi 20 m x 10 m	m³	19,20	13,20000	253,44	100	253,44	0,42	5,54	
25.A15.A15.010	Trasp. mater. scavi/demol. <5 km mis. vol. effett.	m³k m	2,03	66,00000	133,98	64	86,40	0,06	3,96	
25.A15.A15.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. vol. effett.	m³k m	1,34	66,00000	88,44	64	57,03	0,04	2,64	
25.A15.A15.020	Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. vol. effett.	m³k m	0,81	250,80000	203,15	64	131,01	0,03	7,52	
	Oneri di smaltimento e scarica	m³	36,00	13,20000	475,20	0	0,00	0,00	0,00	
	Occorrenze varie	cad	0,01	34.783,00000	347,83	0	0,00	0,00	0,00	
65.A10.A20.300.PA Rimozione senza recupero di cordoli prefabbricati in calcestruzzo di qualsiasi dimensione e lunghezza eseguita con martello demolitore, compreso trasporto e il carico per successivo conferimento in discarica, questo escluso.										
	(trentacinque/00)						m		35,00	
	mano d'opera € 33,46 pari al 95,60%									
	sicurezza pari a € 1,59									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	0,30000	11,10	100	11,10	1,82	0,55	
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	0,30000	9,29	100	9,29	1,82	0,55	
AT.N09.S20.020	Martello demolitore pneum. 15 kg	h	34,71	0,20000	6,94	99	6,88	1,82	0,36	
25.A15.C10.011	Trasporto con carriola sino alla distanza di m. 20	m³	61,93	0,10000	6,19	100	6,19	1,34	0,13	
	Occorrenze varie	cad	0,01	148,00000	1,48	0	0,00	0,00	0,00	

ANALISI PREZZI Impianti

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
NPI01	Apparecchio modulare magnetotermico differenziale 5SY + 5SM 30 mA Classe F Curva tipo 'B' monofase - Da 16 A - 15 kA (Rif. Siemens 5SY65166+5SM23223).								
	(trecentosessantasei/96)	cad							
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Rif. Siemens 5SY65166 5SM23223 offerta con sconto 20%	cad	362,61	0,80000	290,09	0	0,00	0,00	0,00
	Spese generali - utili di impresa	cad	290,09	0,26500	76,87	0	0,00	0,00	0,00
NPI02	Apparecchio modulare magnetotermico differenziale Btdin 60 Classe A Curva tipo 'C' monofase a 2 moduli - Di 16 A. Classe A 30mA - (Rif. BTicino GA8813A16).								
	(cento quarantuno/92)	cad							
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Rif. BTicino GA8813A16 offerta con sconto 20%	cad	140,24	0,80000	112,19	0	0,00	0,00	0,00
	Spese generali - utili di impresa	cad	112,19	0,26500	29,73	0	0,00	0,00	0,00
NPI03	Apparecchio modulare magnetotermico 40 A, 6 kA, Curva tipo 'C' monofase 1 modulo (Rif. BTicino FA881C40A).								
	(quarantadue/31)	cad							
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Rif. BTicino FA881C40A offerta con sconto 20%	cad	41,81	0,80000	33,45	0	0,00	0,00	0,00
	Spese generali - utile di impresa	cad	33,45	0,26500	8,86	0	0,00	0,00	0,00
NPI04	Apparecchio modulare sezionatore portafusibili E90 Curva tipo 'gL' quadripolare 10,3x38 mm con segnalazione - 25 A (Rif. ABB E94/32s 10.3x38).								
	(settanta/28)	cad							
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Rif. ABB E94/32s 10.3x38 offerta con sconto 20%	cad	69,45	0,80000	55,56	0	0,00	0,00	0,00
	Spese generali - utile di impresa	cad	55,56	0,26500	14,72	0	0,00	0,00	0,00
NPI05	FPO Elevatore elettrico ecologico, con comandi a bordo e "manovra universale" (non a uomo presente), porta di cabina telescopica automatica, comandi chiamata a tutti i piani, di tipo MRL; comandi con riconoscimento braille secondo EN8141; illuminazione cielino tipo barra a LED, pavimento antiscivolo, pulsantiera verticale a tutta altezza con comandi a norma EN-8141, dispositivo di comunicazione con l'esterno (GSM), porte di piano tamburate con finestrella; barriera ad infrarossi di sicurezza; O.S.G. Over Speed Governor, limitatore di velocità; manovra di emergenza automatica; paracadute per ascensori; discesa di emergenza a terra; sbloccaggio								

ANALISI PREZZI Impianti

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
	di emergenza delle porte dall'esterno; luce di emergenza e illuminazione cabina con temporizzazione luci; blocco meccanico per sicurezza in fossa; arrivo al piano e arresto morbido con il sistema "Soft"; O.L.C. Over Load Control, controllo del carico; controllo allentamento cinghie di trazione; in caso di Black-out ritorno al piano automatico; micro di sicurezza in fossa e in testata; serrature elettriche; maniglione in alluminio satinato per utilizzo in luoghi pubblici e utenti diversamente abili; struttura metallica per installazione interna, trazione elettrica a cinghie, 1,5 kW / 230 V senza sala macchine, portata 300 Kg, velocità fino a 0,15 m/s, manovra automatica, testata 2.450 mm (2.600 con porta in cabina), tetto cabina portante 120 Kg, corsa totale (mm) 11010, fossa (mm) 140, fermate/servizi 4/4, dim. pedana (mm) 1400 L x 1100 P, h utile cabina (interna) 2000 mm, struttura portante metallica/protezioni tamponata, tetto per struttura/protezioni, attacchi staffe guide su traversi struttura, porta automatica telescopica cabina/ piani (piani n. 4 x 800 mm, cabina 1 x 800 mm, n. 1 supplem. EN 8158 EI 120, tinta similinox). Calcoli e relaz. antisismica struttura, targhe e documenti E10 ITA - Chiamata collettiva - Specchio Cabina Verticale - Chiavette e-button (rif. Vimec ECOVimec o similare).								
	(quarantaduemilatrecentosettantasette/50)	cad							
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	FPO elevatore elettrico ecologico rif. Vimec ECOVimec o similare offerta	cad	33.500,00	1,26500	42.377,50	0	0,00	0,00	0,00
NPI06	Attività in economia di assistenza muraria agli impianti e di rimozione e riposizionamento di apparecchiature elettriche nelle aree di ubicazione dell'elevatore ai quattro piani (PT-P1-2-3) (rif. Vimec ECOVimec o similare).								
	(tremilasettecentoventisei/24)	corpo							
	mano d'opera € 3.694,94 pari al 99,16% sicurezza pari a € 202,02								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	24,00000	887,76	100	887,76	1,82	43,68
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	24,00000	825,84	100	825,84	1,82	43,68
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,16	31,50000	1.013,04	100	1.013,04	1,82	57,33
RU.M01.E01.025	Installatore 3° cat.	h	30,74	31,50000	968,31	100	968,31	1,82	57,33
	Occorrenze varie	cad	0,01	3.129,00000	31,29	0	0,00	0,00	0,00
NPI07	Realizzazione di punto luce interrotto, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 interruttore luminoso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, n°1 portalamada E27 completo di lampada fluorescente compatta, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale.								
	(centosessanta/00)	cad							
	mano d'opera € 106,72 pari al 66,70% sicurezza pari a € 5,50								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E05.A05.015	Tubo flessibile senza guida Ø 20 mm.	m	0,53	7,00000	3,71	0	0,00	0,00	0,00
PR.E10.A05.010	Cassette portafrutto da incasso a tre posti.	cad	0,25	1,00000	0,25	0	0,00	0,00	0,00

ANALISI PREZZI Impianti

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni							Um	Prezzo	
PR.E10.A15.010	Supporto portafrutti in resina a tre posti.	cad	0,54	1,00000	0,54	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E10.A25.010	Placca in alluminio a tre posti.	cad	1,33	1,00000	1,33	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E10.A30.010	Placca cieca di resina a tre posti.	cad	3,16	1,00000	3,16	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E05.D05.010	Cassetta derivazione da incasso dim 196x152x75 mm.	cad	4,58	1,00000	4,58	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E15.B05.105	Cavo unipolare flessibile FS17 da 1,50 mm²	m	0,18	18,00000	3,24	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E15.R05.030	Morsetto volante, in ottone cadmiato - 16,00 mm²	cad	0,59	3,00000	1,77	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E25.B05.005	Interruttore luminoso, 10 A - 230 V	cad	3,26	1,00000	3,26	0	0,00	0,00	0,00	
30.E50.A05.005	Posa corpi illuminanti plafoniere e lampade interno/esterno	cad	34,63	1,00000	34,63	96	33,30	1,82	1,82	
30.E05.A05.010	posa in opera tubo corrugato diametro fino a 32 mm.	m	2,98	7,00000	20,86	88	18,30	0,10	0,70	
30.E18.D05.010	posa in opera di morsetto unipolare fino a 16 mm²	cad	1,67	3,00000	5,01	100	5,01	0,10	0,30	
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm²	m	1,67	18,00000	30,06	100	30,06	0,10	1,80	
30.E25.A05.005	Sola posa apparecchi modulari: pulsante in genere	cad	5,86	1,00000	5,86	100	5,86	0,31	0,31	
30.E10.A05.010	Posa cassetta portafrutto da incasso fino a 6 posti	cad	2,78	1,00000	2,78	87	2,41	0,13	0,13	
30.E05.F05.010	Posa cassetta di derivazione incas, dim 196/392x152x75mm	cad	6,62	1,00000	6,62	89	5,89	0,22	0,22	
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione a parete,100x100x50 240x190x90mm	a a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22	
PR.E55.H05.005	Porta lampada E27 con lampada fluorescente compatta	cad	15,18	1,00000	15,18	0	0,00	0,00	0,00	
	Occorrenze varie - adeguamento 2019	cad	0,01	1.061,00000	10,61	0	0,00	0,00	0,00	
NPI08	Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 presa fm bipasso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale.									
	(centocinque/00)						cad		105,00	
	mano d'opera € 68,33 pari al 65,08% sicurezza pari a € 3,36									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
PR.E05.A05.015	Tubo flessibile senza guida Ø 20 mm.	m	0,53	6,00000	3,18	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E10.A05.010	Cassette portafrutto da incasso a tre posti.	cad	0,25	1,00000	0,25	0	0,00	0,00	0,00	

ANALISI PREZZI Impianti

Codice		Descrizione dei lavori e delle somministrazioni						Um		Prezzo	
PR.E10.A15.010	Supporto portafrutti in resina a tre posti.	cad	0,54	1,00000	0,54	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
PR.E10.A25.010	Placca in alluminio a tre posti.	cad	1,33	1,00000	1,33	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
PR.E10.A30.010	Placca cieca di resina a tre posti.	cad	3,16	2,00000	6,32	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
PR.E05.D05.010	Cassetta derivazione da incasso dim 196x152x75 mm.	cad	4,58	1,00000	4,58	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
PR.E15.B05.110	Cavo unipolare flessibile FS17 da 2,50 mm²	m	0,29	18,00000	5,22	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
PR.E15.R05.030	Morsetto volante, in ottone cadmiato - 16,00 mm²	cad	0,59	3,00000	1,77	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
PR.E28.A05.015	Presa alveoli allineati bipasso, due poli, 10/16 A - 230 V	cad	3,24	1,00000	3,24	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
30.E05.A05.010	posa in opera tubo corrugato diametro fino a 32 mm.	m	2,98	6,00000	17,88	88	15,68	0,10	0,60	0,60	
30.E18.D05.010	posa in opera di morsetto unipolare fino a 16 mm²	cad	1,67	3,00000	5,01	100	5,01	0,10	0,30	0,30	
30.E15.A05.010	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 10 mm²	m	1,86	18,00000	33,48	100	33,48	0,10	1,80	1,80	
30.E25.A05.005	Sola posa apparecchi modulari: pulsante in genere	cad	5,86	1,00000	5,86	100	5,86	0,31	0,31	0,31	
30.E10.A05.010	Posa cassetta portafrutto da incasso fino a 6 posti	cad	2,78	1,00000	2,78	87	2,41	0,13	0,13	0,13	
30.E05.F05.010	Posa cassetta di derivazione incas, dim 196/392x152x75mm	cad	6,62	1,00000	6,62	89	5,89	0,22	0,22	0,22	
	Occorrenze varie - Adeguamento 2019	cad	0,01	694,00000	6,94	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
NPI09	Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, sovrapprezzo per ogni frutto presa bipasso, inserito in cassetto esistente.										
	(dieci/50)						cad			10,50	
	mano d'opera € 6,64 pari al 63,24% sicurezza pari a € 0,34										
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC		
PR.E15.B05.110	Cavo unipolare flessibile FS17 da 2,50 mm²	m	0,29	0,30000	0,09	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
PR.E28.A05.015	Presa alveoli allineati bipasso, due poli, 10/16 A - 230 V	cad	3,24	1,00000	3,24	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
30.E05.A05.010	posa in opera tubo corrugato diametro fino a 32 mm.	m	2,98	0,30000	0,89	88	0,78	0,10	0,03	0,03	
30.E25.A05.005	Sola posa apparecchi modulari: pulsante in genere	cad	5,86	1,00000	5,86	100	5,86	0,31	0,31	0,31	
	Occorrenze varie - adeguamento 2019	cad	0,01	42,00000	0,42	0	0,00	0,00	0,00	0,00	

02						
01						
00	11/2019	PRIMA EMISSIONE	A. GHIOTTO A. VALENTINI	Giuseppe SGORBINI	Giuseppe SGORBINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture	Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	Codice Progetto 24.02.01

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova	Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'
Progetto e Computo Impianti meccanici	Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO

Intervento/Opera			Municipio LEVANTE	IX	
Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto			Quartiere QUARTO		24
			N° progr. tav.	N° tot. tav.	
			Scala Varie	Data Nov 2019	
Oggetto della tavola			Tavola N°		
ELENCO PREZZI LAVORI			11 D-G		
Livello Progettazione		DEFINITIVO	ARCHITETTONICO		
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola			



COMUNE DI GENOVA

**Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva
Ufficio capitolati, contratti e valutazioni economiche**

LAVORI **Scuola primaria C. Palli e media B. Strozzi: inserimento elevatore e miglioramento accessibilità**

ELENCO PREZZI

IL FUNZIONARIO

Geom. Giuseppe SGORBINI

IL TECNICO

Ing. Attilio VALENTINI

GENOVA, 10/12/2019

ELENCO PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A05.A20.020	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. (centodiciannove/32)	m ³	119,32
25.A05.A70.050.PA	Taglio a forza di solaio per la formazione dell'apertura per il vano corsa della piattaforma elevatrice, escluso eventuale puntellamento ed esclusa la successiva riprofilatura con carpenteria metallica, inclusa la rimozione dei pavimenti, realizzato secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale mediante: - demolizione della pavimentazione esistente con relativo sottofondo; - demolizione del solaio costituito da cassa-formatura metallica (lamierino di tipo "grecato" ondulato) e struttura in calcestruzzo armato; - demolizione di controsoffitto in pannelli modulari di fibrogesso, compresa la rimozione delle orditure di sostegno. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, delle relative attrezzature e materiali occorrenti anche se non espressamente indicati. (cinquecento/00)	m ²	500,00
25.A05.A80.020	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore muri in calcestruzzo non armato. (seicentosessantacinque/00)	m ³	665,00
25.A05.A80.100.PA	Realizzazione di nuova apertura di accesso esterno alla palestra, secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, mediante: - smontaggio di tamponamento esterno in pannelli di calcestruzzo prefabbricato (n.° 2 pannelli) compreso coprimuro e parte interrata; Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa e pronta all'utilizzo finale, escluso lo smontaggio dei serramenti in alluminio esistenti conteggiato a parte. (millesettecento/00)	m ³	1.700,00
25.A05.B10.020	Demolizione di pavimenti ad elementi (piastrelle, lastre, ecc) compreso il sottofondo (diciotto/74)	m ²	18,74
25.A05.D10.010	Demolizione di controsoffitti, compresa la rimozione delle orditure di sostegno, in cartongesso, in pannelli modulari di fibrogesso e simili, in doghe metalliche, in canniccio. (ventuno/05)	m ²	21,05
25.A05.F10.020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m ² (trenta/11)	m ²	30,11
25.A05.H01.620	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: gradini, soglie, guide, piane (quarantasei/46)	m ²	46,46

ELENCO PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A15.A15.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri. (due/03)	m³km	2,03
25.A15.A15.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. (uno/34)	m³km	1,34
25.A15.A15.020	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km. (zero/81)	m³km	0,81
25.A15.A15.150.PA	Oneri di smaltimento e discarica e/o centri di riciclo autorizzati di materiali provenienti da demolizioni edilizie e/o scavi. (trentasette/00)	m³	37,00
25.A20.B01.020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C12/15. (centoventidue/71)	m³	122,71
25.A20.C01.010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza: C25/30. RAPP. A/C 0,60 (centotrenta/30)	m³	130,30
25.A20.C91.350.PA	Calcestruzzo alleggerito di argilla espansa confezionato in cantiere con apposito prodotto premiscelato RcK 35 per getti di rinforzo e solette collaboranti. Peso a mc 1600 kg (cinquecentotre/00)	m³	503,00
25.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino (quarantadue/69)	m²	42,69
25.A28.C05.015	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera (sessantacinque/49)	m³	65,49
25.A28.C05.035	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture a sezione ridotta e di particolare difficoltà quali: scale, cornici, falde inclinate, pareti di spessore inferiore a 20 cm. confezionato in cantiere con betoniera		

ELENCO PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A28.C05.400.PA	(centotrentasette/10) Sovraprezzo per eventuale getto di completamento in cls a riempimento dei pannelli di calcestruzzo prefabbricati esistenti che costituiscono la tamponatura esterna della palestra (n.° 2 pannelli adiacenti alla muratura di nuova realizzazione), per favorire l'ancoraggio della nuova muratura a quella esistente tramite barre di acciaio ad aderenza migliorata, queste escluse. Le lavorazioni descritte, eseguite secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale e comprensive di smontaggio, accantonamento in cantiere e rimontaggio dei serramenti e del coprimuro, si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa e pronta all'utilizzo finale.	m³	137,10
25.A28.F05.005	(settecento/00) Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm	corpo	700,00
25.A28.F05.440.PA	(due/35) Realizzazione di ancoraggio a trave di fondazione esistente mediante l'inserimento di barre in acciaio B450C diam. 12 sviluppo per tutta la lunghezza del muro di riscontro dell'elevatore, iniettato con resina compresa la formazione del foro, la provvista dei materiali e quanto altro occorra a rendere finita l'opera secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, esclusa la sola fornitura del ferro.	Kg	2,35
25.A28.F15.005	(trenta/00) Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450A B450C	cad	30,00
25.A30.450.PA	(uno/74) Solaio realizzato con cassero in lamiera grecata collaborante e getto di completamento in calcestruzzo armato, realizzato secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, avente le seguenti caratteristiche: - lamiera grecata tipo HI BOND A55 P600 (55+45) dello spessore di 0,80 mm; - getto di calcestruzzo del tipo C25/30 per il riempimento delle nervature e la formazione di una soletta completa di rete elettrosaldata con barre del diametro di 8 mm, aventi un passo di 15x15; - sistemi di connessione della lamiera grecata alle sottostanti travi principali. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa. E' compresa l'eventuale puntellazione provvisoria ed è escluso dalla lavorazione il pacchetto di finitura costituito dalla realizzazione del sottofondo, della pavimentazione e la controsoffittatura in lastre di fibrogesso.	Kg	1,74
25.A37.A05.010	(quattrocento/00) Carpenteria metallica per piccole strutture in acciaio, travi, pilastri, puntoni e simili in profilati NP, IPE, HE (S235JR) in opera compreso il fissaggio a murature o l'unione saldata o imbullonata ad altre strutture metalliche ecc, esclusa la sola formazione delle sedi di appoggio murarie.	m²	400,00
25.A52.A40.025	(cinque/33) Muratura in blocchi prefabbricati di calcestruzzo vibrocompresso spessore cm 20	Kg	5,33

ELENCO PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A52.A40.500.PA	(sessantasei/81) Nuovo tamponamento del varco di accesso alla palestra, secondo le specifiche individuate nella tavola strutturale, realizzato mediante: - esecuzione di nuovo tamponamento in blocchi di cls, collegati ai pannelli esistenti mediante monconature, completo di architrave, al grezzo escluse le finiture (intonaco e tinteggiatura); - il ripristino e l'adeguamento della pavimentazione di accesso alla palestra, compresa la fornitura e posa della soglia. E' esclusa dalla lavorazione la fornitura e posa della nuova porta di accesso alla palestra. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.	m ²	66,81
25.A52.A60.020	(millesettecentocinquantanove/39) Muratura in elementi di calcestruzzo cellulare espanso spessore cm 10	corpo	1.759,39
25.A54.A10.010	(cinquanta/62) Intonaco esterno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 5 mm circa.	m ²	50,62
25.A54.A10.020	(cinque/47) Intonaco esterno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm.	m ²	5,47
25.A54.A10.030	(venti/05) Intonaco esterno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	m ²	20,05
25.A54.B10.010	(otto/09) Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.	m ²	8,09
25.A54.B10.020	(cinque/62) Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.	m ²	5,62
25.A54.B10.030	(dodici/76) Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	m ²	12,76
25.A58.200.PA	(otto/73) Sovraprezzo per realizzazione di foro sistema di areazione elevatore nei vetri esistenti.	m ²	8,73

ELENCO PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A58.550.PA	(sessanta/00) Realizzazione di bauletto per l'areazione del vano ascensore realizzato mediante la fornitura e posa in opera di pannelli di cartongesso, compresa la tinteggiatura dello stesso. Tutte le lavorazioni descritte si intendono complete di fornitura, posa, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature occorrenti e necessari a rendere l'opera completa.	cad	60,00
25.A58.A10.010	(centocinquanta/00) Solo posa controsoffitti, per superfici piane, compresa la fornitura e la posa della struttura metallica di sospensione, la sigillatura dei giunti con garza e successiva rasatura, di lastre di gesso protetto o fibrogesso	m ²	150,00
25.A66.A10.010	(quarantaquattro/64) Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore.	m ²	44,64
25.A66.C10.040	(diciotto/82) Solo posa in opera di pavimento in piastrelle di cotto, grès rosso, grès porcellanato, klinker, con adesivo cementizio classe C2E, tipo di fuga "a giunto unito", inclusa la sigillatura dei giunti con apposito stucco cementizio.	m ²	18,82
25.A66.Z10.025	(venticinque/16) Solo posa in opera di zoccolo in elementi di cotto, grès, klinker, altezza fino a 15 cm, con apposito collante, inclusa la sigillatura dei giunti.	m ²	25,16
25.A66.Z10.025	(undici/43) Solo posa in opera di zoccolo in elementi di cotto, grès, klinker, altezza fino a 15 cm, con apposito collante, inclusa la sigillatura dei giunti.	m	11,43
25.A80.C10.010	(settantanove/83) Solo posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori, escluso controtelaio.	cad	79,83
25.A90.A20.010	(sette/29) Tinteggiatura di superfici murarie esterne con idropittura acrilica (prime due mani).	m ²	7,29
25.A90.B05.040	(uno/69) Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti.	m ²	1,69
25.A90.B20.010	(sei/95) Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)	m ²	6,95

ELENCO PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
55.A10.250.PA	Rimozione di servoscala esistente attualmente presente nel vano scala centrale. incluso la smontaggio di ogni componente elettrica, la rimozione dell'impianto di alimentazione, le eventuali opere murarie di ripristino e la separazione di tutto il materiale di risulta per un idoneo smaltimento dello stesso a norma di legge. Le lavorazioni descritte si intendono complete di tutte le opere, movimentazione in cantiere, carico e scarico su mezzo, dei relativi materiali e attrezzature, ed ogni altro onere e magistero occorrente e necessario a rendere l'opera completa, incluso il trasporto e il conferimento a discarica, relativi oneri di smaltimento inclusi. (tremiladuecento/00)	corpo	3.200,00
60.C05.A10.010	Sola posa di porte antincendio a due battenti Sola posa di porta antincendio a 2 battenti (h max m. 2,15) in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture. (duecentosessantaquattro/03)	cad	264,03
60.C05.B05.030	Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco a 2 ante già predisposta (centotrentasei/62)	cad	136,62
65.A10.A20.300.PA	Rimozione senza recupero di cordoli prefabbricati in calcestruzzo di qualsiasi dimensione e lunghezza eseguita con martello demolitore, compreso trasporto e il carico per successivo conferimento in discarica, questo escluso. (trentacinque/00)	m	35,00
65.A10.A30.020	Asportazione di massicciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondità media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 10 fino a 100 m² (quarantotto/55)	m²	48,55
65.B10.A70.030	Bordi nuovi di calcestruzzo vibrocompresso, a sezione trapezia, retti o curvi, per marciapiedi, compresa la malta di cemento per il fissaggio alla sottostante fondazione e la stuccatura dei giunti, delle dimensioni di: 11/8 cm H= 25 cm (trentadue/98)	m	32,98
65.C10.B70.040	Abbassamento o alzamento, per altezze contenute entro i 20 cm circa, di chiusini e caditoie stradali in adeguamento al livello del piano viabile, compreso smontaggio e rimontaggio di chiusino o caditoia: della sezione oltre 2500 cm² (duecentotre/56)	cad	203,56
PR.A20.A50.010	Piastrelle di gres porcellanato, tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm finitura lucida dimensioni cm 10x10 20x20 30x30. (quarantadue/34)	m²	42,34
PR.A20.A50.095	Piastrelle di gres porcellanato, Zoccolino o sguscio di gres porcellanato. (tredici/92)	m	13,92

ELENCO PREZZI Opere edili

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
PR.A22.A11.010	Lastre in gesso protetto e accessori per costruzione pareti, soffitti ecc. Lastra in cartongesso cm. 120 x 200 x 1 (sei/96)	cad	6,96
PR.A23.E10.010	Porta interna, tipo standard, tamburata, della larghezza di cm 70-80-90-100, spessore minimo 40 mm. Anta con struttura perimetrale di abete, con battuta impiallacciata o laccata, riempimento interno con struttura alveolare resinosa, completa di controtelaio di legno listellare impiallacciato dello spessore minimo di mm 40 compresi coprifili a incasso, cerniere, serratura e maniglia di ottone, con anta pannelli MDF dello spessore di circa 5 mm impiallacciati con essenze di tipo corrente. (duecentocinquantesette/64)	cad	257,64
PR.C22.C05.040	Porte tagliafuoco in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. EI 120 a due battenti, spessore mm 60, luce netta mm 1200 (800+400)x2050 (settecento ventuno/05)	cad	721,05
PR.C22.C10.010	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico tipo "Touch bar" per porta a 1 anta o per porta principale nella porta a due ante, completo di serratura (centonovantasei/08)	cad	196,08
PR.C22.C10.020	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico tipo "Touch bar" per anta secondaria nelle porte EI a due ante, queste ultime complete di serratura. (centoottantanove/75)	cad	189,75

ELENCO PREZZI Impianti

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
30.E05.A05.010	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro fino a 32 mm (due/98)	m	2,98
30.E05.A05.015	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro da 33 mm a 63 mm (tre/64)	m	3,64
30.E05.F05.010	Sola posa in opera di cassetta di derivazione da incasso, posta in opera in apposita sede, questa esclusa, compreso puntamento nella sede con malta cementizia e la sola posa del relativo coperchio e degli eventuali setti separatori. Delle dimensioni circa da 196 x 152 x 75 mm a 392 x 152 x 75 mm (sei/62)	cad	6,62
30.E15.A05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm ² (uno/67)	m	1,67
30.E15.A05.010	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm ² (uno/86)	m	1,86
30.E35.A05.010	Cablaggio di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, per apparecchiature con lcc sino 10KA. Compreso la posa in opera di tutte le apparecchiature; la fornitura e posa di: conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette, fino a 72 moduli, per ogni modulo. (dodici/11)	cad	12,11
30.E35.A15.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo bipolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore (ventinove/42)	cad	29,42
30.E35.A25.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo tetrapolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore (cinquanta/22)	cad	50,22

ELENCO PREZZI Impianti

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
30.E50.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni. (trentaquattro/63)	cad	34,63
NPI01	Apparecchio modulare magnetotermico differenziale 5SY + 5SM 30 mA Classe F Curva tipo 'B' monofase - Da 16 A - 15 kA (Rif. Siemens 5SY65166+5SM23223). (trecentosessantasei/96)	cad	366,96
NPI02	Apparecchio modulare magnetotermico differenziale Btdin 60 Classe A Curva tipo 'C' monofase a 2 moduli - Di 16 A. Classe A 30mA - (Rif. BTicino GA8813A16). (cento quarantuno/92)	cad	141,92
NPI03	Apparecchio modulare magnetotermico 40 A, 6 kA, Curva tipo 'C' monofase 1 modulo (Rif. BTicino FA881C40A). (quarantadue/31)	cad	42,31
NPI04	Apparecchio modulare sezionatore portafusibili E90 Curva tipo 'gL' quadripolare 10,3x38 mm con segnalazione - 25 A (Rif. ABB E94/32s 10.3x38). (settanta/28)	cad	70,28
NPI05	FPO Elevatore elettrico ecologico, con comandi a bordo e "manovra universale" (non a uomo presente), porta di cabina telescopica automatica, comandi chiamata a tutti i piani, di tipo MRL; comandi con riconoscimento braille secondo EN8141; illuminazione cielino tipo barra a LED, pavimento antiscivolo, pulsantiera verticale a tutta altezza con comandi a norma EN-8141, dispositivo di comunicazione con l'esterno (GSM), porte di piano tamburate con finestrella; barriera ad infrarossi di sicurezza; O.S.G. Over Speed Governor, limitatore di velocità; manovra di emergenza automatica; paracadute per ascensori; discesa di emergenza a terra; sbloccaggio di emergenza delle porte dall'esterno; luce di emergenza e illuminazione cabina con temporizzazione luci; blocco meccanico per sicurezza in fossa; arrivo al piano e arresto morbido con il sistema "Soft"; O.L.C. Over Load Control, controllo del carico; controllo allentamento cinghie di trazione; in caso di Black-out ritorno al piano automatico; micro di sicurezza in fossa e in testata; serrature elettriche; maniglione in alluminio satinato per utilizzo in luoghi pubblici e utenti diversamente abili; struttura metallica per installazione interna, trazione elettrica a cinghie, 1,5 kW / 230 V senza sala macchine, portata 300 Kg, velocità fino a 0,15 m/s, manovra automatica, testata 2.450 mm (2.600 con porta in cabina), tetto cabina portante 120 Kg, corsa totale (mm) 11010, fossa (mm) 140, fermate/servizi 4/4, dim. pedana (mm) 1400 L x 1100 P, h utile cabina (interna) 2000 mm, struttura portante metallica/protezioni tamponata, tetto per struttura/protezioni, attacchi staffe guide su traversi struttura, porta automatica telescopica cabina/ piani (piani n. 4 x 800 mm, cabina 1 x 800 mm, n. 1 supplem. EN 8158 EI 120, tinta similinox). Calcoli e relaz. antisismica struttura, targhe e documenti E10 ITA - Chiamata collettiva - Specchio Cabina Verticale - Chiavette e-button (rif. Vimec ECOVimec o similare). (quarantadue milatrecentosettantasette/50)	cad	42.377,50
NPI06	Attività in economia di assistenza muraria agli impianti e di rimozione e riposizionamento di apparecchiature elettriche nelle aree di ubicazione dell'elevatore ai quattro piani (PT-P1-2-3) (rif. Vimec ECOVimec o similare). (tremilasettecentoventisei/24)	corpo	3.726,24

ELENCO PREZZI Impianti

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NPI07	Realizzazione di punto luce interrotto, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 interruttore luminoso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, n°1 portalampana E27 completo di lampada fluorescente compatta, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale. (centosessanta/00)	cad	160,00
NPI08	Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, costituito dalla fornitura e posa in opera di: n°1 presa fm bipasso in apposito cassetto completo di supporto - placca - tappi, necessarie canalizzazioni costituite da tubazioni in PVC corrugato flessibile e cassette di derivazione, cavi e relativi morsetti. Escluso la dorsale. (centocinque/00)	cad	105,00
NPI09	Realizzazione di punto presa 10-16 A o Schuko, bipasso, sovrapprezzo per ogni frutto presa bipasso, inserito in cassetto esistente. (dieci/50)	cad	10,50
PR.E05.A10.015	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 20 mm. (zero/57)	m	0,57
PR.E05.A10.020	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 25 mm. (zero/76)	m	0,76
PR.E05.A10.025	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 32 mm. (uno/05)	m	1,05
PR.E05.A10.030	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 40 mm. (uno/52)	m	1,52
PR.E05.A10.040	Tubo flessibile di polipropilene privo di allogenici, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 63 mm. (quattro/01)	m	4,01
PR.E05.D05.010	Cassetta di derivazione in materiale isolante, da incasso, predisposta per separatori, con coperchio bianco verniciabile autoestinguente, delle dimensioni di circa: 196x152x75 mm. (quattro/58)	cad	4,58

ELENCO PREZZI Impianti

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
PR.E15.A05.120	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 6,00 mm ² (uno/08)	m	1,08
PR.E15.A05.305	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 1,5 mm ² (zero/82)	m	0,82
PR.E15.A05.310	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 2,5 mm ² (uno/19)	m	1,19
PR.E15.A05.325	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 10,00 mm ² (tre/97)	m	3,97
PR.E15.R05.010	Morsetto volante per cassette di derivazione, unipolare a cappellotto, in ottone cadmiato, rivestito in policarbonato autoestinguente ad una vite, della sezione di: 2,5 mm ² (zero/13)	cad	0,13
PR.E15.R05.025	Morsetto volante per cassette di derivazione, unipolare a cappellotto, in ottone cadmiato, rivestito in policarbonato autoestinguente ad una vite, della sezione di: 10,00 mm ² (zero/28)	cad	0,28
PR.E35.A10.010	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 12 moduli (cinquantasette/87)	cad	57,87
PR.E40.G05.040	Scaricatore di sovratensione tipo tre poli più neutro 230V/400V - 20 KA (cinquecentoquarantacinque/47)	cad	545,47
PR.E50.A01.045	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Grado di protezione IP65. Versione SE. Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 2-3 ore. Flusso medio SE 220 - 260 lm (duecentotrentasei/56)	cad	236,56
PR.E50.A01.050	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Grado di protezione IP40. Versione SA (Sempre Accesa). Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 500 lm		

ELENCO PREZZI Impianti

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
PR.E55.D15.035	(centoottantanove/75) Plafoniera per lampade fluorescenti T8 da incasso; costituita da contenitore di lamiera di acciaio verniciato; completa di: reattore elettronico, rifasatore, eventuale fusibile di protezione; cablata; esclusa lampada/e; con ottica di lamiera di alluminio verniciato; della potenza di: 4 x 18 W	cad	189,75
	(sessantasette/31)	cad	67,31
PR.E63.A10.005	Tubo fluorescente lineare T8, standard, tonalità di luce diurna o bianchissima, della potenza di: 18 W		
	(due/56)	cad	2,56

02						
01						
00	12/2019	PRIMA EMISSIONE	Attilio VALENTINI	Attilio VALENTINI	Attilio VALENTINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture	Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	Codice Progetto 24.02.01

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova	Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'
Progetto e Computo Impianti meccanici	Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO

Intervento/Opera			Municipio LEVANTE	IX	
Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto			Quartiere QUARTO		24
			N° progr. tav.	N° tot. tav.	
			Scala Varie	Data Nov 2019	
Oggetto della tavola			Tavola N° 12 D-G		
ELENCO PREZZI SICUREZZA					
Livello Progettazione					
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola			



COMUNE DI GENOVA

**Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva
Ufficio capitolati, contratti e valutazioni economiche**

LAVORI **Scuola primaria C. Palli e media B. Strozzi: inserimento elevatore e miglioramento accessibilità**

**ELENCO PREZZI
Sicurezza**

IL TECNICO

Ing. Attilio VALENTINI

GENOVA, 10/12/2019

ELENCO PREZZI Sicurezza

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
95.A10.A10.020	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, realizzata con tavole di legname o pannelli multistrato. Montaggio e smontaggio (ventinove/07)	m	29,07
95.A10.A50.010	Protezione di aperture verso il vuoto, mediante la formazione di parapetto dell'altezza minima di 1 m, costituito da due correnti di tavole e una tavola fermapiede ancorata su montanti di legno o metallo. (trenta/72)	m	30,72
95.B10.S20.020	Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri. (ventuno/17)	m ²	21,17
95.F10.A10.010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m ² . (trecentoquarantacinque/00)	cad	345,00
95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012. (quattordici/58)	cad	14,58

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO: Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare “C. Palli” e media “B. Strozzi” sita in Via Vecchi 11 a Quarto

MOGE: 20304

Il redattore del CSA:

Geom. Giuseppe SGORBINI

Il progettista:

Arch. Alberto ROSSI

Il Responsabile Unico del Procedimento:

Arch. Ferdinando DE FORNARI

Genova lì, 10/12/2019

PARTE PRIMA DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Art 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, "integrato" a misura, consiste nella progettazione esecutiva e nell'esecuzione di tutti i relativi lavori e forniture necessari per l'intervento di inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi".
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto.

Art 2 - Definizione economica dell'appalto

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO 143.507,56 (diconsi Euro centoquarantatremilacinquecentosette/cinquantasei), come dal seguente prospetto:

A	Lavori a misura		Importo
	Opere Edili	-	-
A.1	Demolizioni, smontaggi e scarica	Euro	24.132,02
A.2	Strutture	Euro	22.089,93
A.3	Finiture	Euro	17.244,31
	Impianti	-	-
A.4	Impianti	Euro	50.822,02
	Totale del punto A	Euro	114.288,28
B	Progettazione Esecutiva	Euro	15.000,00
C	Oneri per la sicurezza	Euro	3.019,28
D	Opere in economia	Euro	11.200,00
E	Totale complessivo (A+B+C+D)	Euro	143.507,56

2. La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2019, EURO 48.241,47 (quarantottomiladuecentoquarantuno/quarantasette) corrispondente al 42.21% (quarantadue/ventuno per cento) dell'importo lavori, escluse le opere in economia, al lordo delle spese generali e utili d'impresa.
3. Gli oneri di cui al precedente punto C sono stati determinati ai sensi del punto 4, allegato XV del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.
4. L'ammontare del punto C rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.
5. Il presente appalto verrà aggiudicato ai sensi dell'art. 95 del D. Lgs. 50/2016 - Codice dei contratti pubblici (d'ora innanzi denominato il Codice), sulla base del miglior rapporto "qualità-prezzo" secondo i criteri di valutazione dettagliati nel disciplinare di gara. Con particolare riferimento all'elemento prezzo, il concorrente dovrà compilare il documento denominato "Elenco Prezzi" Prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllare le voci riportate nell'Elenco Prezzi attraverso l'esame degli elaborati progettuali, comprendenti anche il computo metrico estimativo, posti in visione ed acquisibili.

L'offerta va inoltre accompagnata, da una dichiarazione di presa d'atto che l'indicazione delle voci e delle quantità non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta che, seppure determinato attraverso l'applicazione dei prezzi unitari offerti alle quantità delle varie lavorazioni, resta fisso ed invariabile.

Nel caso di discordanza dei prezzi unitari offerti prevale il prezzo indicato in lettere. Il modulo è sottoscritto in ciascun foglio dal concorrente e non può presentare correzioni che non sono da lui stesso espressamente confermate e sottoscritte.

La stazione appaltante, prima dell'aggiudicazione definitiva, procede alla verifica dei conteggi presentati dall'affidatario tenendo per validi e immutabili i prezzi unitari e correggendo, ove si riscontrino errori di calcolo, i prodotti o le somme. In caso di discordanza fra il prezzo complessivo risultante da tale verifica e quello dipendente dal ribasso percentuale offerto tutti i prezzi unitari sono corretti in modo lineare in base alla percentuale di discordanza.

I prezzi unitari offerti, eventualmente corretti, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

Il ribasso percentuale è calcolato utilizzando la seguente formula:

R = percentuale di ribasso

P(g) = Importo su cui calcolare il ribasso % offerto = Punto A

P(o) = Prezzo offerto

$R = [P(g) - P(o)] / P(g)$

Art 3 - Definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto

1. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi dell'art. 59, comma 5 - bis e dell'art. 3, lettera eeeee) del Codice.
2. Il contratto prevede l'affidamento della progettazione esecutiva e dell'esecuzione di lavori sulla base del progetto definitivo dell'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'art. 59, comma 1 - bis del codice.
3. Le opere, oggetto dell'appalto, interessano il miglioramento dell'accessibilità della struttura scolastica tramite l'inserimento di una piattaforma elevatrice interna, la realizzazione di rampe esterne in corrispondenza dell'accesso principale all'edificio e dell'accesso alla palestra e l'apertura di un varco per la creazione di un nuovo accesso alla palestra, il tutto come meglio descritto nei documenti di cui all'art. 6 del presente CSA.

Art 4 - Qualificazione

Ai soli fini della qualificazione dell'Impresa, i lavori di cui al presente Capitolato sono assimilabili alle seguenti Categorie:

IMPORTO LAVORI	€ 128.507,56	-
CATEGORIE	IMPORTO	%
OG1	€ 64.767,81	50,40%
OS4	€ 54.147,31	44,47%
OS18-A	€ 6.592,44	5,13%
		100,00%

N.B. per gli appalti di importo pari o inferiore a euro 150.000, non si applicano le disposizioni in materia di **categorie generali e specializzate**, e, di conseguenza, l'obbligo di prevedere nei bandi di gara le categorie scorporabili (determinazione ANAC n. 25 in data 20.12.2001).

Adeguate attrezzature tecniche, ai sensi dell'art. 90, comma 1, lett. c), D.P.R. 207/2010:

OG1:

- Automezzi attrezzati;
- Mezzi d'opera;
- Montacarichi;
- Compressori;
- Betoniera;
- Gruppo elettrogeno.

Adeguate attrezzature tecniche, ai sensi dell'art. 92, comma 7, D.P.R. 207/2010, per le lavorazioni rientranti nelle S.I.O.S.:

OS4:

- Automezzi attrezzati;
- Saldatrici elettriche e ossiacetileniche;
- Montacarichi;
- Mezzi d'opera;
- Generatore;
- Utensili specifici per impiantisti elettrici.

Art 5 - Interpretazione del progetto

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Art 6 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto ancora in vigore;
 - b) il Decreto in data 07 marzo 2018 n. 49 del Ministero Infrastrutture e Trasporti "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione";
 - c) il Decreto in data 22 agosto 2017, n. 154 del Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo "Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016";
 - d) il presente capitolato speciale d'appalto;
 - e) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:
 - **progetto architettonico:**
 - D-Ar R01: Relazione Tecnica generale
 - D-Ar TAV01: Stato attuale: piante piano terra – Primo - Secondo - Terzo
 - D-Ar TAV02: Stato attuale: prospetti e sezioni
 - D-Ar TAV03: Progetto: piante piano terra – Primo - Secondo - Terzo
 - D-Ar TAV04: Progetto: prospetti e sezioni
 - D-Ar TAV05: Raffronto: piante piano terra – Primo - Secondo - Terzo
 - D-Ar TAV06: Raffronto: prospetti e sezioni
 - **progetto strutturale:**
 - D-Geol 00: Relazione Geologica rev.2019
 - D-St R1: Relazione Strutturale con allegati
 - D- St 1_01: Stato Attuale e progetto – Opere strutturali per messa in opera nuova piattaforma elevatrice – Carpenteria: piante, sezioni e dettagli

D- St 2_01: Stato Attuale e progetto – Opere strutturali per nuovo accesso palestra e armatura fondazione piattaforma elevatrice – piante, sezioni e dettagli

- progetto impianti:

D-le 01 - Schema a blocchi

D-le 02 - Schemi unifilari_n.6 fogli_A3

D-le 03 - Impianto Elettrico-Elevatore-Planimetria

D-le 04 – Relazione Tecnica Impianti e Allegati

- elaborati generali:

D-G-01: Quadro Economico

D-G-02: Cronoprogramma

D-G-04: Computo Metrico Lavori

D-G-05: Computo Metrico Sicurezza

D-G-06: Calcolo Incidenza della Mano d'Opera

D-G-07: Computo Metrico Estimativo Lavori

D-G-08: Computo Metrico Estimativo Sicurezza

D-G-10: Piano di Sicurezza e Coordinamento e Allegati

D-G-11: Elenco Prezzi Lavori

D-G-12: Elenco Prezzi Sicurezza

D-G-13: Capitolato Speciale d'Appalto

D-G-14: Schema di Contratto;

Art 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La partecipazione alla gara d'appalto equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Come disposto all'art. 34 del codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale in riferimento ai "materiali" impiegati nella realizzazione delle opere, gli stessi dovranno rispondere ai requisiti di cui al punto 2.4 e relativi sub. (specifiche tecniche dei componenti edilizi), mentre in riferimento al "cantiere", dovranno essere rispettate le specifiche di cui al punto 2.5 e relativi sub. e punto 2.7. e relativi sub riferiti al Decreto 11 ottobre 2017 "Adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" - (Allegato Tecnico 1) e pertanto il predetto decreto per le parti riferibili al presente appalto viene integralmente applicato.

Art 8 - Consegna dei lavori

1. La consegna dei lavori è disciplinata dall'art. 5 del Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti in data 07/03/2018 n. 49 - "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione" (d'ora innanzi, denominato il Decreto).
2. L'Amministrazione potrà procedere, in caso di urgenza, alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge di cui all'art. 32, comma 8, del Codice, restando così inteso che l'Appaltatore si obbliga ad accettare la consegna dei lavori anche nelle more della stipulazione del contratto. Il Direttore dei Lavori indicherà espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisorie.
3. Ai sensi dell'art 5, comma 12, del Decreto, nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla Stazione Appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal presente Capitolato Speciale, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:
 - a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;

- b) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
 - c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
4. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla Stazione Appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti D. Lgs. n. 81 del 2008.

Art 9 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Entro quindici giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio effettivo dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, di cui all'art. 1 comma 1 lettera f) del Decreto, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Detto programma deve essere coerente con il programma predisposto dalla Stazione Appaltante, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - A) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - B) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi, le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
 - C) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere. A tal fine, non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante, o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori, intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
 - D) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - E) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Qualora l'Appaltatore non abbia ottemperato a quanto sopra entro 10 giorni dalla richiesta scritta della Direzione lavori, sarà applicata la stessa penale giornaliera prevista dallo Schema di Contratto per il ritardo sull'ultimazione dei lavori.

Art 10 - Contabilizzazione dei lavori

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata ai sensi del Decreto - Titolo II capo IV - Controllo Amministrativo Contabile.

Art 11 - Contabilizzazione dei lavori in economia

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai che operano nei settori: **Opere metalmeccaniche, Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento**, si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2019.
2. Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui all'art. 18, comma 1, lett. d) del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.
3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera e noli, sono liquidati con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente sulla quota delle spese generali ed utili (26,50%).
4. I prezzi dei materiali e dei noli saranno desunti dal Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2019 al lordo del ribasso offerto in sede di gara.
5. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

Art 12 - Variazioni al progetto e al corrispettivo

Qualora il Comune di Genova, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del Codice, le stesse saranno concordate e successivamente liquidate ai prezzi di contratto, ma se comportano lavorazioni non previste o si debbono impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si procederà alla formazione di "nuovi prezzi", come disposto dall' art. 8 comma 5 del Decreto.

Art 13 - Contestazioni e riserve

1. L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
2. Il registro di contabilità deve essere firmato dall'appaltatore, con o senza riserve, nel giorno che gli vien presentato, in occasione di ogni stato di avanzamento.
3. Nel caso in cui l'appaltatore non firmi il registro è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne farà espressa menzione nel registro.
4. Se l'appaltatore ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non sia possibile al momento della formulazione della stessa, egli deve, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, esplicitare la riserva, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità.
5. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
6. Le riserve devono essere iscritte, a pena di decadenza sul primo atto di appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non riconfermate sul conto finale si intendono abbandonate. Nel caso che l'appaltatore non abbia firmato il registro, nel termine come sopra prefissogli, oppure, avendolo firmato con riserva, non abbia poi esplicitato le sue riserve nel modo e nel termine

sopraindicati, si avranno come accertati i fatti registrati, e l'appaltatore decadrà dal diritto di far valere in qualunque tempo e modo, riserve o domande che ad essi si riferiscano.

7. Il Direttore dei Lavori dovrà, entro i successivi quindici giorni, scrivere nel registro le proprie controdeduzioni motivando.

Art 14 - Norme di sicurezza

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. Le norme per l'installazione di impianti di cantiere, dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici, etc. devono essere conformi ai sensi del D.P.R. 462 del 2001 e del D.M. 37 del 2008.
3. E' obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. E' fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.
4. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
5. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché il fascicolo informativo.
6. E' obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D. Lgs. Nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
7. In conformità all'art. 100, comma 5, del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
8. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto.
9. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
10. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
11. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
12. E' fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.

13. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

Art 15 - Subappalti

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 105 comma 18, del Codice, l'Impresa, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, è tenuta a presentare la seguente documentazione:
 - A) Copia del contratto di subappalto dal quale emerga, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 105 comma 14, del Codice. A tal fine, per ogni singola attività affidata in subappalto, dovrà essere precisato il prezzo pattuito nel contratto d'appalto, comprensivo del costo per gli oneri della sicurezza espressamente evidenziati, rispetto ai quali il subappaltatore non dovrà praticare alcun ribasso. La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle Imprese, a qualsiasi titolo interessate ai lavori, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi.
 - B) Attestazione S.O.A. dell'Impresa subappaltatrice, oppure, per i lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro, documentazione a comprova dei requisiti di cui all'art. 90 del Regolamento.
 - C) Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del RUP.
2. Dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione al subappalto decorrono trenta giorni, oppure quindici, nel caso di subappalti di importo inferiore al 2% (duepercento) dell'importo del contratto d'appalto, oppure inferiori a 100.000,00 Euro, perché la Stazione Appaltante autorizzi o meno il subappalto. Tale termine può essere prorogato una volta sola se ricorrono giustificati motivi; tra i giustificati motivi potrebbe essere compresa l'incompletezza della documentazione presentata a corredo della domanda di autorizzazione al subappalto. I lavori oggetto di subappalto non potranno avere inizio prima dell'autorizzazione da parte del Comune di Genova, ovvero della scadenza del termine previsto al riguardo dall'articolo 105, comma 18, del Codice, senza che l'Amministrazione abbia chiesto integrazioni alla documentazione presentata o ne abbia contestato la regolarità.
3. Qualora l'istanza di subappalto pervenga priva di tutta o di parte della documentazione richiesta, il Comune non procederà al rilascio dell'autorizzazione e provvederà a contestare la carenza documentale all'Impresa appaltatrice. Si evidenzia che, in tale circostanza, eventuali conseguenti sospensioni dei lavori saranno attribuite a negligenza dell'Impresa appaltatrice medesima e pertanto non potranno giustificare proroghe al termine finale di esecuzione dei lavori, giustificando invece l'applicazione, in tal caso, delle penali contrattuali.

Art 16 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza

1. L'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori; esso è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
2. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile, ove richiesta, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 105 del Codice.

Art 17 - Sinistri

1. L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore. Sono considerati danni causati da forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.
2. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione. Nessun indennizzo sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere. Resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere provvisionali, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'evento. L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.
3. L'indennizzo per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per le occorrenti riparazioni, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

Art 18 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.
2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:
 - a) alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente e propedeutico alla formulazione dell'offerta;
 - b) alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
 - c) a mantenere nel territorio comunale un adeguato magazzino, che potrà essere ubicato anche all'interno del cantiere, ed essere reperibile direttamente, ovvero a mezzo del Direttore Tecnico del cantiere, al fine di consentire la tempestiva predisposizione, d'intesa con la Direzione Lavori, degli eventuali provvedimenti che si rendessero necessari per cause di forza maggiore interessanti il cantiere in oggetto;
 - d) ad ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni che saranno rilasciate a titolo gratuito;
 - e) ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m.i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi;
 - f) alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;
 - g) alle opere provvisionali ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
 - h) ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei Lavori o dal RUP o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio, di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere provvisionali e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari

- per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;
- i) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
 - j) alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D. Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
 - k) ad operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere, in quanto l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi;
 - l) alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
 - m) alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
 - n) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;
 - o) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
 - p) al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;
 - q) ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi.
 - r) al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia.
 - s) alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
 - t) all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli.
 - u) alla completa e generale pulizia dei locali e/o dei siti oggetto di intervento, durante il corso dei lavori, in corrispondenza di eventuali consegne anticipate e comunque a lavori ultimati;
 - v) a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;
 - w) a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando possibili

difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne;

- x) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
- y) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
- z) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;
- aa) a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15 gg dal verbale di ultimazione dei lavori;
- bb) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- cc) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;
- dd) al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte).

PARTE SECONDA DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI

CAPO II DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI OPERE

Art 19 - Prescrizioni di carattere generale

Il richiamo alle specifiche tecniche europee en o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Tutte le lavorazioni previste dall'appalto dovranno essere eseguite nel rispetto delle normative tecniche di riferimento in vigore al momento di attuazione dei lavori. Tutti i prodotti e le forniture dovranno essere accompagnati dalle certificazioni previste dalla normativa e riportare le opportune marcature.

Le norme richiamate nel presente capitolato, se necessario, dovranno essere aggiornate in fase di progettazione esecutiva.

Relativamente ai Criteri Ambientali Minimi [CAM] in edilizia codificati dalla normativa di riferimento (Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017) e resi obbligatori ai sensi dell'articolo 34 del Codice dei Contratti Pubblici (Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, successivamente modificato dal D. Lgs. 56/2017), dovrà essere garantito il rispetto delle specifiche tecniche previste dalla normativa.

CAPO III SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali, l'impresa resta obbligata ad effettuare a sue spese in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni da prelevare in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

Art 20 - Controlli regolamentari sul conglomerato cementizio

20.1 Resistenza caratteristica

Agli effetti delle nuove norme tecniche emanate con D.M. 17 gennaio 2018, un calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione. Si definisce resistenza caratteristica la resistenza a compressione al di sotto della quale si può attendere di trovare il 5% della popolazione di tutte le misure di resistenza.

20.2 Controlli di qualità del conglomerato

Il controllo di qualità, così come descritto più avanti, consente di verificare nelle diverse fasi esecutive la produzione del conglomerato cementizio, garantendone, così, la conformità alle prescrizioni di progetto.

Il controllo deve articolarsi nelle seguenti fasi:

- valutazione preliminare di qualificazione;
- controllo di accettazione;
- prove complementari.

20.1.2 Valutazione preliminare di qualificazione

Consiste nella verifica della qualità dei componenti il conglomerato cementizio (ovvero aggregati, cementi, acque e additivi), e si esplica attraverso il confezionamento di miscele sperimentali che

permettono di accertare la possibilità di produrre conglomerati conformi alle prescrizioni di progetto (classe di resistenza e classe di consistenza conformi alla norma **UNI EN 206-1**).

Tutti i materiali forniti, se finalizzati all'esecuzione di elementi strutturali, devono essere forniti di un'attestazione di conformità di livello 2+. Tali controlli sono da considerarsi cogenti e inderogabili.

20.2.2 Controllo di accettazione

Si riferisce all'attività di controllo esercitata dalla direzione dei lavori durante l'esecuzione delle opere, e si esplica attraverso la determinazione di parametri convenzionali, quali la misura della resistenza a compressione di provini cubici, la misura della lavorabilità mediante l'abbassamento al cono di Abrams del calcestruzzo fresco, ecc. Tali controlli sono da considerarsi cogenti e inderogabili.

20.3.2 Prove complementari

Comprendono tutta l'attività sperimentale che la direzione dei lavori può avviare in presenza di procedure particolari di produzione e/o ove necessario, ad integrazione delle precedenti prove.

20.3 Valutazione preliminare della resistenza caratteristica

L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve garantire, attraverso idonee prove preliminari, la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. Tale garanzia si estende anche al calcestruzzo fornito da terzi. L'appaltatore resta, comunque, responsabile della garanzia sulla qualità del conglomerato, che sarà controllata dal direttore dei lavori, secondo le procedure di cui al punto seguente.

20.4 Controllo di accettazione

Il direttore dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera, per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si articola, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, nelle seguenti due tipologie:

- controllo tipo A;
- controllo tipo B.

Il controllo di accettazione è positivo, e il quantitativo di calcestruzzo accettato, se risultano verificate le due disuguaglianze riportate nella tabella 124.1.

Tabella 124.1 - Controlli di accettazione

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_i \geq R_{ck} - 3,5$	
$R_m \geq R_{ck} + 3,5$ (numero prelievi 3)	$R_m \geq R_{ck} + 1,4 s$ (numero prelievi ≥ 15)
R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm ²); R_i = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm ²); s = scarto quadratico medio.	

Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

20.5 Prelievo ed esecuzione della prova a compressione

20.1.5 Prelievo di campioni

Il prelievo di campioni di calcestruzzo deve essere eseguito dalla direzione dei lavori, che deve provvedere ad identificare i provini mediante sigle ed etichette, e a custodirli in un locale idoneo prima della formatura e durante la stagionatura.

Un prelievo consiste nel prelevare da una carica di calcestruzzo, per ogni giorno di getto e per un massimo di 100 m³ forniti, al momento della posa in opera nei casseri, la quantità di conglomerato necessaria per la confezione di un gruppo di due provini.

La campionatura minima per ciascun controllo di accettazione è di tre prelievi di due cubetti ciascuno. La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la cosiddetta *resistenza di prelievo*, che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

È obbligo del direttore dei lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, tutte le volte che variazioni di qualità dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso.

20.2.5 Dimensioni dei provini

La forma e le dimensioni dei provini di calcestruzzo per le prove di resistenza meccanica sono previste dalla norma **UNI EN 12390-3**. In generale, il lato dei cubetti deve essere proporzionato alla dimensione massima dell'inerte.

La norma **UNI EN 12390-1** indica, come dimensione del lato del provino, quella pari ad almeno tre volte la dimensione nominale dell'aggregato con cui è stato confezionato il calcestruzzo.

In generale, ora devono confezionarsi provini con le seguenti dimensioni nominali:

– cubetti di calcestruzzo:

- lato b (cm) = 10-15-20-25 e 30;
- tolleranza lunghezza lato: $\pm 0,5\%$.

– provini cilindrici:

- diametro d (cm) = 10-11,30-15-20-25-30;
- altezza pari a due volte il diametro;
- tolleranza altezza cilindro: $\pm 5\%$;
- tolleranza perpendicolarità generatrice rispetto alla base del cilindro del provino: $\pm 0,5$ mm.

– provini prismatici:

- lato di base b (cm) = 10-15-20-25 e 30;
- lunghezza maggiore o uguale a $3,5 b$;
- tolleranza lato di base: $\pm 0,5\%$;
- tolleranza perpendicolarità spigoli del provino: ± 5 mm.

La tolleranza sulla planarità dei provini è di $\pm 0,000 \cdot 6 d (b)$.

20.3.5 Confezionamento dei provini

Il calcestruzzo entro le forme o cubiere deve essere opportunamente assestato e compattato per strati, secondo le prescrizioni della norma **UNI 12390-2**, utilizzando uno dei seguenti metodi:

- barra d'acciaio a sezione quadra (25 mm \cdot 25 mm) e lunghezza di almeno 38 cm;
- barra di acciaio a sezione circolare con \varnothing 16 mm e lunghezza di almeno 60 cm;
- tavola vibrante, con diametro in funzione della dimensione più piccola dell'inerte con cui è stato confezionato il calcestruzzo;
- vibratore interno.

Il calcestruzzo, prima di essere collocato nelle casseforme, deve essere opportunamente rimiscelato in apposito recipiente. Il riempimento delle casseformi deve avvenire per strati. La norma **UNI 12390-2** indica almeno due strati con spessore non superiore a 10 cm.

Il calcestruzzo a consistenza umida o a basso tenore d'acqua, invece, dovrà essere vibrato nella cubiera mediante tavola vibrante o vibratore ad immersione di dimensioni e caratteristiche rapportate alle dimensioni del provino.

Dopo la costipazione, la superficie di calcestruzzo nella parte superiore della casseforma deve essere rasata con righello metallico e lisciata con idonea cazzuola o con fratazzo. La superficie esterna del provino deve essere opportunamente protetta, dall'evaporazione fino alla sformatura.

La sformatura, che consiste nella rimozione delle casseforme, potrà essere eseguita dopo 24 ore dalla preparazione e in maniera da non danneggiare il provino.

20.4.5 Caratteristiche delle casseformi calibrate per provini

Le casseformi calibrate per il confezionamento dei provini di calcestruzzo cubici, cilindrici e prismatici, secondo la norma **UNI EN 12390-1**, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

Preferibilmente devono impiegarsi casseforme in acciaio o in ghisa, e le giunture devono essere trattate con specifici prodotti (oli, grasso, ecc.) per assicurare la perfetta tenuta stagna.

Sulle dimensioni (lati e diametro) è ammessa una tolleranza dello $\pm 0,25\%$. Le tolleranze sulla planarità delle facce laterali e della superficie della piastra di base variano a seconda che si tratti di casseforme nuove o usate. Per le casseforme per provini cubici o prismatici è ammessa una tolleranza sulla perpendicolarità tra gli spigoli di $\pm 0,5$ mm. Le modalità di misurazione delle tolleranze geometriche (planarità, perpendicolarità e rettilineità) e dei provini di calcestruzzo e delle casseforme sono illustrate nell'appendice A e B della norma **UNI EN 12390-1**.

Le caratteristiche costruttive delle casseformi devono essere idonee a prevenire eventuali deformazioni durante il confezionamento dei provini. Le casseformi in commercio sono realizzate in:

- materiale composito (di tipo compatto o scomponibile nel fondo e nelle quattro pareti laterali);
- polistirolo espanso (la sformatura del provino da tali casseforme ne comporta la distruzione);
- acciaio (scomponibili e dotate di separatori ad incastro nel caso di casseforme a più posti).

L'impiego di tali prodotti verrà autorizzato dal direttore dei lavori solo in presenza del certificato di qualità attestante che i requisiti prestazionali corrispondano a quelli previsti dalla norma **UNI EN 12390-1**.

20.5.5 Marcatura dei provini

Il direttore dei lavori deve contrassegnare i provini di calcestruzzo mediante sigle, etichettature indelebili, ecc. Tali dati devono essere annotati nel verbale di prelievo ai fini dell'individuazione dei campioni, e per avere la conferma che essi siano effettivamente quelli prelevati in cantiere in contraddittorio con l'appaltatore.

Dopo la marcatura, i provini devono essere inviati per l'esecuzione delle prove ai laboratori ufficiali. Il certificato di prova dovrà contenere tutti i dati dichiarati dal direttore dei lavori, compreso il riferimento al verbale di prelievo.

20.6.5 Verbale di prelievo di campioni di calcestruzzo in cantiere

Il verbale di prelievo dei cubetti di calcestruzzo, che deve essere eseguito in cantiere dal direttore dei lavori in contraddittorio con l'impresa per l'esecuzione di prove presso laboratori ufficiali, deve contenere le seguenti indicazioni:

- località e denominazione del cantiere;
- requisiti di progetto del calcestruzzo;
- modalità di posa in opera;
- identificazione della betoniera;
- data e ora del prelevamento;
- posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;
- marcatura dei provini;
- modalità di compattazione nelle casseforme (barra d'acciaio a sezione quadrata o a sezione circolare e relativo numero dei colpi necessari per l'assestamento, tavola vibrante, vibratore interno);
- modalità di conservazione dei provini prima della scasseratura;
- modalità di conservazione dei provini dopo la scasseratura;
- dichiarazione, del direttore dei lavori o dell'assistente, delle modalità di preparazione dei provini, in conformità alle prescrizioni della norma **UNI 12390-2**;
- eventuali osservazioni sulla preparazione e sulla conservazione dei provini di calcestruzzo.

Il verbale di prelievo deve essere firmato dal direttore dei lavori e da un rappresentante qualificato dell'impresa esecutrice.

20.7.5 Domanda di prova al laboratorio ufficiale

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dal direttore dei lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

20.8.5 Conservazione e maturazione

La conservazione e la maturazione dei provini di calcestruzzo deve avvenire presso il laboratorio ufficiale prescelto, a cui devono essere inviati i provini non prima di 24 ore dopo il confezionamento in cantiere.

Le diverse condizioni di stagionatura rispetto a quelle prescritte dalla norma **UNI EN 12390-2** devono essere opportunamente annotate sul verbale.

I provini di calcestruzzo devono essere prelevati dall'ambiente di stagionatura almeno due ore prima dell'inizio della prova. I provini durante il trasporto devono essere opportunamente protetti da danni o essiccamenti. In alcuni particolari casi come nelle prove a tre e sette giorni o minori, è necessario l'imballaggio dei provini in segatura o sabbia umida.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la cosiddetta *resistenza di prelievo*, che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del conglomerato.

20.9.5 Resoconto della prova di compressione

I certificati emessi dai laboratori ufficiali prove, come previsto dalle norme tecniche, devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- un'identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente i lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del direttore dei lavori che richiede la prova e il riferimento al verbale di prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Art 21 - Controlli sul calcestruzzo fresco

21.1 Prove per la misura della consistenza

La consistenza, intesa come lavorabilità, non è suscettibile di definizione quantitativa, ma soltanto di valutazione relativa del comportamento dell'impasto di calcestruzzo fresco secondo specifiche modalità di prova.

I metodi sottoelencati non risultano pienamente convergenti, tanto che le proprietà del calcestruzzo risultano diverse al variare del metodo impiegato. In sostanza, il tipo di metodo andrà riferito al tipo di opera strutturale e alle condizioni di getto. Il metodo maggiormente impiegato nella pratica è quello della misura dell'abbassamento al cono.

Le prove che possono essere eseguite sul calcestruzzo fresco per la misura della consistenza sono:

- prova di abbassamento al cono (slump test);
- misura dell'indice di compattabilità;
- prova Vebè;
- misura dello spandimento.

La **UNI EN 206-1** raccomanda di interpretare con cautela i risultati delle misure quando i valori misurati cadono al di fuori dei seguenti limiti:

- abbassamento al cono: ≥ 10 mm e ≤ 210 mm;
- tempo Vebè: ≤ 30 secondi e > 5 secondi;
- indice di compattabilità: $\geq 1,04$ e $< 1,46$;
- spandimento: > 340 mm e ≤ 620 mm.

Nelle tabelle seguenti sono indicati le classi di consistenza e i relativi valori delle prove secondo le linee guida sul calcestruzzo strutturale.

Tabella 125.1 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dell'abbassamento al cono (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Abbassamento [mm]	Denominazione corrente
S1	da 10 a 40	Umida
S2	da 50 a 90	Plastica
S3	da 100 a 150	Semifluida
S4	da 160 a 210	Fluida
S5	> 210	-

Tabella 125.2 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante il metodo Vebè (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Tempo Vebè [s]
V0	≥31
V1	da 30 a 21
V2	da 20 a 11
V3	da 10 a 6
V4	da 5 a 3

Tabella 125.3 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dello spandimento (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Spandimento [mm]
FB1	≤ 340
FB2	da 350 a 410
FB3	da 420 a 480
FB4	da 490 a 550
FB5	da 560 a 620
FB6	≥ 630

Tabella 125.4 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante dell'indice di compattabilità (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Indice di compattabilità
C0	≥ 1,46
C1	da 1,45 a 1,26
C2	da 1,25 a 1,11
C3	da 1,10 a 1,04

21.2 Controllo della composizione del calcestruzzo fresco

La prova prevista dalla norma **UNI 6393** (ritirata senza sostituzione), è impiegata per la determinazione del dosaggio dell'acqua e del legante e per l'analisi granulometrica del residuo secco, al fine di controllare la composizione del calcestruzzo fresco rispetto alla composizione e alle caratteristiche contrattuali per le specifiche opere.

La prova potrà essere chiesta dal direttore dei lavori in caso di resistenza a compressione non soddisfacente o per verificare la composizione del calcestruzzo rispetto alle prescrizioni contrattuali.

Il metodo non è applicabile per i calcestruzzi nei quali la dimensione massima dell'aggregato superi 31,5 mm e per il calcestruzzo indurito prelevato da getti in opera.

Per l'esecuzione della prova dovranno essere prelevati tre campioni di quantità variabile da 3 a 10 kg di calcestruzzo fresco, in funzione della dimensione dell'inerte. Il prelevamento dei campioni da autobetoniera deve essere eseguito entro 30 minuti dall'introduzione dell'acqua. Il campionamento deve essere eseguito secondo le modalità prescritte dalla norma **UNI EN 12350-1**.

Al metodo di controllo della composizione del calcestruzzo fresco è attribuita una precisione di circa il 3%.

21.3 Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (bleeding)

La determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (**UNI 7122**) ha lo scopo di determinare nel tempo la percentuale d'acqua d'impasto presente nel campione (oppure come volume d'acqua essudata per unità di superficie: cm^3/cm^2) che affiora progressivamente sulla superficie del getto di calcestruzzo subito dopo la sua compattazione.

La prova non è attendibile per calcestruzzo confezionato con aggregato con dimensione massima maggiore di 40 mm.

L'esecuzione di opere di finitura e lisciatura delle superfici di calcestruzzo devono essere eseguite dopo i risultati della determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.

Art 22 - Controlli sul calcestruzzo in corso d'opera

22.1 Le finalità

Le nuove norme tecniche per le costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) prevedono esplicitamente (paragrafo 11.2.5) l'effettuazione di un controllo di accettazione del calcestruzzo in relazione alla resistenza caratteristica a compressione prescritta. Qualora i valori di resistenza a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto, o qualora sorgano dubbi sulla qualità del calcestruzzo, è facoltà del direttore dei lavori richiedere l'effettuazione di prove direttamente sulle strutture. In questi casi, si dovrà tenere nel debito conto gli effetti che sui prelievi in opera hanno avuto la posa in opera e la stagionatura del calcestruzzo. Per tale ragione, la verifica o il prelievo del calcestruzzo indurito non possono essere sostitutivi dei controlli d'accettazione da eseguirsi su provini prelevati e stagionati in conformità alle relative norme UNI.

La conformità della resistenza non implica necessariamente la conformità nei riguardi della durabilità o di altre caratteristiche specifiche del calcestruzzo messo in opera. Analogamente, la non conformità della resistenza valutata in una posizione non implica la non conformità di tutto il calcestruzzo messo in opera.

La stima della resistenza *in situ* dalla struttura può essere richiesta anche ai fini della valutazione della sicurezza di edifici esistenti, per esempio quando ricorra uno dei seguenti casi:

- riduzione evidente della capacità resistente di elementi strutturali;
- azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura) che abbiano compromesso la capacità resistente della struttura;
- degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali (in relazione alla durabilità dei materiali stessi);
- verificarsi di azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni) significative e di situazioni di funzionamento e uso anomalo;
- distorsioni significative imposte da deformazioni del terreno di fondazione;
- provati errori di progetto o esecuzione;
- cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili;
- interventi non dichiaratamente strutturali (impiantistici, di redistribuzione degli spazi, ecc.) qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale.

Le modalità d'indagine, ovviamente, sanno diversificate a seconda che sia necessario:

- stimare la stabilità di un'intera struttura;
- determinare la qualità di singoli elementi;

In ogni caso, il numero di campioni prelevati dipende:

- dal grado di fiducia che si intende affidare alla stima della resistenza;
- dalla variabilità dei dati o risultati che si presume di ottenere.

22.2 Pianificazione delle prove in opera

Le regioni di prova, da cui devono essere estratti i campioni o sulle quali saranno eseguite le prove sul calcestruzzo in opera, devono essere scelte in modo da permettere la valutazione della resistenza meccanica della struttura o di una sua parte interessata all'indagine, secondo i criteri previsti dalla norma **UNI EN 13791**.

Le aree e i punti di prova devono essere preventivamente identificati e selezionati in relazione agli obiettivi. La dimensione e la localizzazione dei punti di prova dipendono dal metodo prescelto, mentre il numero di prove da effettuare dipende dall'affidabilità desiderata nei risultati. La definizione e la divisione in regioni di prova di una struttura, presuppongono che i prelievi o i risultati di una regione appartengano statisticamente e qualitativamente ad una medesima popolazione di calcestruzzo.

Nella scelta delle aree di prova si deve tener conto che, in ogni elemento strutturale eseguito con getto continuo, la resistenza del calcestruzzo in opera diminuisce progressivamente dal basso verso l'alto. Nel caso in cui si voglia valutare la capacità portante di una struttura, le regioni di prova devono essere concentrate nelle zone più sollecitate dell'edificio. Nel caso in cui si voglia valutare il tipo o l'entità di un danno, invece, le regioni di prova devono essere concentrate nelle zone dove si è verificato il danno o si suppone sia avvenuto. In quest'ultimo caso, per poter effettuare un confronto, è opportuno saggiare anche una zona non danneggiata.

22.3 Predisposizione delle aree di prova

Le aree e le superfici di prova vanno predisposte in relazione al tipo di prova che s'intende eseguire, facendo riferimento al fine cui le prove sono destinate, alle specifiche norme UNI, e alle indicazioni del produttore dello strumento di prova.

In linea di massima e salvo quanto sopra indicato, le aree di prova devono essere prive di evidenti difetti che possano inficiare il risultato e la significatività delle prove stesse (vespai, vuoti, occlusioni, ecc.), di materiali estranei al calcestruzzo (intonaci, collanti, impregnanti, ecc.), nonché di polvere e impurità in genere.

L'eventuale presenza di materiale estraneo e/o di anomalie sulla superficie deve essere registrata sul verbale di prelievo e/o di prova.

In relazione alla finalità dell'indagine, i punti di prelievo o di prova possono essere localizzati in modo puntuale, per valutare le proprietà di un elemento oggetto d'indagine, o casuale, per valutare una partita di calcestruzzo indipendentemente dalla posizione.

In quest'ultimo caso, il campionamento dovrebbe essere organizzato in modo da stimare tutta la popolazione del calcestruzzo costituente il lotto.

Dal numero di carote estratte o di misure non distruttive effettuate, dipende la significatività della stima della resistenza.

La tabella 126.1 riporta, in maniera sintetica e a scopo esemplificativo, i vantaggi e gli svantaggi dei metodi d'indagine più comuni.

Tabella 126.1 - Vantaggi e svantaggi dei metodi di indagine più comuni

Metodo di prova	Costo	Velocità di esecuzione	Danno apportato	Rappresentatività dei dati ottenuti	Qualità della correlazione fra la
-----------------	-------	------------------------	-----------------	-------------------------------------	-----------------------------------

			alla struttura		grandezza misurata e la resistenza
Carotaggio	Elevato	Lenta	Moderato	Moderata	Ottima
Indice rimbalzo	di Molto basso	Veloce	Nessuno	Interessa solo la superficie ¹	Debole
Velocità propagazione ultrasuoni	di Basso	Veloce	Nessuno	Buona (riguarda tutto lo spessore)	Moderata ²
Estrazione inserti	di Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Buona
Resistenza alla penetrazione	Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Moderata
¹ La singola determinazione è influenzata anche dallo stato della superficie dell'area di prova (umidità, carbonatazione, ecc.).					
² La misura si correla bene con il modulo elastico del materiale. La bontà della correlazione tra modulo elastico e resistenza meccanica può dipendere dalle caratteristiche del conglomerato.					

I metodi più semplici e che arrecano il minor danno alle superfici delle strutture, quali l'indice di rimbalzo e la velocità di propagazione, richiedono, per la predizione della resistenza, calibrazioni complesse. L'indagine mediante carotaggio, invece, non richiede (quasi) correlazione per l'interpretazione dei dati ma, per contro, provoca un danno elevato e risulta lenta e costosa. Il carotaggio è, comunque, il metodo di riferimento per la calibrazione (taratura) di tutti i metodi non distruttivi o parzialmente distruttivi. Nella scelta della metodologia si deve tener conto delle specifiche capacità e caratteristiche.

L'indice di rimbalzo permette di valutare le caratteristiche anche dopo breve periodo di maturazione, ma il risultato riguarda solo la superficie esterna.

La velocità di propagazione, generalmente, operando per trasparenza, richiede l'accessibilità di due superfici opposte e fornisce indicazioni sulla qualità del conglomerato all'interno della struttura.

Le misure della resistenza alla penetrazione e della forza di estrazione caratterizzano la superficie esterna (più in profondità dell'indice di rimbalzo). La prima è più idonea a saggiare elementi di grosse dimensioni, la seconda è più adatta anche ad elementi di ridotte dimensioni. La numerosità dei punti di prova è un compromesso tra accuratezza desiderata, tempo d'esecuzione, costo e danno apportato alla struttura.

A titolo esemplificativo, la tabella 126.2 riporta alcune indicazioni circa i valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova. La stessa tabella riporta un'indicazione di massima riguardante il numero minimo di prove da effettuare in una specifica area di prova.

Tabella 126.2 - Valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova

Metodo di prova	Coefficiente di variazione dei valori ottenuti su un elemento strutturale di buona qualità [%]	Limiti di confidenza [±%] al 95% nella stima della resistenza	Numero di prove o di campioni relativo ad un'area di prova
Carotaggio	10	10	3
Indice di rimbalzo	4	25	12
Velocità di propagazione	2,5	20	1
Resistenza alla penetrazione	4	20	3
Forza d'estrazione	15	15	9

22.4 Elaborazione dei risultati

Un'indagine mirata alla stima della resistenza in opera comporta genericamente l'esame di risultati provenienti da prove di resistenza meccanica su carote e/o di dati ottenuti da metodi non distruttivi. Se la numerosità (complessiva) dei risultati relativi ad un'area di prova è pari a tre, numero minimo accettabile, si può stimare solamente la resistenza media.

Si ribadisce che per stimare la resistenza caratteristica del calcestruzzo in opera bisogna fare riferimento al procedimento previsto dalla norma **UNI EN 13791**, paragrafi 7.3.2 e 7.3.3. nel caso di utilizzo di metodo diretto (carotaggio) o paragrafo 8.2.4. nel caso di utilizzo di metodo indiretto.

22.5 Carotaggio

La valutazione della resistenza meccanica del calcestruzzo *in situ* può essere formulata sulla scorta dei risultati ottenuti in laboratorio da prove di compressione eseguite su campioni cilindrici (carote) prelevati dalle strutture in numero non inferiore a tre. L'ubicazione dei prelievi o carotaggi deve essere effettuata in maniera tale da non arrecare danno alla stabilità della struttura. I fori devono essere ripristinati con malte espansive e a ritiro compensato.

Il carotaggio può risultare improprio per verificare le caratteristiche di calcestruzzi di bassa resistenza ($R_c \leq 20 \text{ N/mm}^2$) o alle brevi scadenze, poiché sia il carotaggio sia la lavorazione delle superfici possono sgretolare e compromettere l'integrità del conglomerato di resistenza ridotta.

Ai fini della determinazione della resistenza a compressione del calcestruzzo *in situ*, è necessario applicare i fattori di correzione necessari, poiché i risultati forniti dalla prova a compressione delle carote non corrispondono esattamente a quelli che si otterrebbero con le prove a compressione condotte su cubi confezionati durante il getto, a causa della diversità dell'ambiente di maturazione, della direzione del getto rispetto a quella di carotaggio, dei danni prodotti dall'estrazione, ecc. I fattori di influenza sono quelli descritti dall'allegato A alla norma **UNI EN 13791**.

22.1.5 Linee generali

Si devono prendere in considerazione le seguenti avvertenze:

- il diametro delle carote deve essere almeno superiore a tre volte il diametro massimo degli aggregati (i diametri consigliati sono compresi tra 75 e 150 mm);
- le carote destinate alla valutazione della resistenza non dovrebbero contenere ferri d'armatura (si devono scartare i provini contenenti barre d'armatura inclinate o parallele all'asse);
- per ottenere la stima attendibile della resistenza di un'area di prova devono essere prelevate e provate almeno tre carote;
- il rapporto lunghezza/diametro delle carote deve essere uguale a 1 e il diametro deve essere uguale a 100 mm. Occorre evitare che i provini abbiano snellezza inferiore a uno o superiore a due;
- i campioni estratti (e i provini) devono essere protetti nelle fasi di lavorazione e di deposito rispetto all'essiccazione all'aria. Salvo diversa prescrizione, le prove di compressione devono essere eseguite su provini umidi;
- nel programmare l'estrazione dei campioni si deve tener conto che la resistenza del calcestruzzo dipende dalla posizione o giacitura del getto;
- è necessario verificare accuratamente, prima di sottoporre i campioni alla prova di compressione, la planarità e l'ortogonalità delle superfici d'appoggio. La lavorazione o preparazione inadeguata dei provini porta, infatti, a risultati erranei. Il semplice taglio e la molatura delle superfici di prova possono non soddisfare i requisiti di parallelismo e planarità richiesti dalle norme.

22.2.5 Area di prova o di prelievo

Le carote devono essere prelevate nell'individuata regione di prova e, in particolare, in corrispondenza degli elementi strutturali nei quali è stato posto in opera il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione o laddove il direttore dei lavori ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Nell'individuazione delle aree di carotaggio devono essere rispettati determinati accorgimenti, oltre a quelli indicati dalla norma **UNI EN 12504-1**.

Le aree di carotaggio devono:

- essere lontane dagli spigoli e dai giunti in cui è presente poca o nessuna armatura;
 - riguardare zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
 - essere lontane dalle parti sommitali dei getti;
- Devono, inoltre, essere evitati i nodi strutturali.

L'estrazione dei provini di calcestruzzo indurito deve avvenire almeno dopo 28 giorni di stagionatura. In occasione dell'estrazione dovranno essere scartati tutti quei provini danneggiati o che contengano corpi estranei e parti di armature che potrebbero pregiudicare il risultato finale.

22.3.5 Norme di riferimento

Le procedure per l'estrazione, la lavorazione dei campioni estratti per ottenere i provini e le relative modalità di prova a compressione sono quelle descritte nelle seguenti norme:

UNI EN 12504-1 – *Prelievo sul calcestruzzo nelle strutture. Carote. Prelievo, esame e prova di compressione;*

UNI EN 12390-1 – *Prova sul calcestruzzo indurito. Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme;*

UNI EN 12390-2 – *Prova sul calcestruzzo indurito. Confezionamento e stagionatura dei provini per prove di resistenza;*

UNI EN 12390-3 – *Prova sul calcestruzzo indurito. Resistenza alla compressione dei provini;*

UNI EN 13791 - *Valutazione della resistenza a compressione in situ nelle strutture e nei componenti prefabbricati di calcestruzzo.*

22.4.5 Verbale di prelevamento dei campioni di calcestruzzo indurito

Il verbale di prelievo dei campioni di calcestruzzo indurito, redatto secondo la norma UNI EN 12504-1, deve contenere almeno le seguenti indicazioni:

- località e denominazione del cantiere;
- posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;
- forma e dimensione dei provini;
- numero e sigla di ciascun campione;
- data del getto;
- data del prelievo delle carote;
- modalità di estrazione e utensile impiegato.

22.6 Metodi indiretti per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera

Come metodi indiretti devono essere presi in considerazione i metodi più consolidati nella pratica dei controlli non distruttivi, ovvero indice di rimbalzo, pull-out e misura della velocità di propagazione.

I metodi indiretti (indice di rimbalzo, velocità di propagazione degli impulsi e forza di estrazione) dovranno rispettare le linee guida della norma **UNI EN 1379**, mediante la correlazione tra i risultati dei metodi di prova indiretti e la resistenza a compressione su carote prelevate dalla struttura in esame. Il carotaggio è il metodo di riferimento per la calibrazione (taratura) di tutti i metodi non distruttivi o parzialmente distruttivi.

La legge di correlazione deve essere determinata utilizzando un adeguato numero di campioni, ottenuti mediante carotaggio dalla struttura in esame e sottoposti ad indagine non distruttiva prima della loro rottura.

Il direttore dei lavori deve condurre una preliminare campagna di analisi con metodi indiretti, al fine di programmare le posizioni di prelievo delle carote, anche sulla base del grado di omogeneità del volume di calcestruzzo in esame, ed eventualmente di suddividere l'area in esame in lotti entro i quali sia possibile definire statisticamente l'omogeneità del calcestruzzo.

I fattori di influenza dei risultati dei metodi indiretti sono quelli descritti dall'allegato B alla norma **UNI EN 13791**.

22.1.6 Calibratura delle curve di correlazione tra risultati di prove non distruttive e la resistenza a compressione del calcestruzzo in opera

La stima della resistenza a compressione del calcestruzzo in opera, mediante metodi non distruttivi, deve basarsi sull'impiego di correlazioni tra il parametro non distruttivo proprio del metodo impiegato e la resistenza a compressione del calcestruzzo in esame mediante prove su carote, come prescritto dalla

norma **UNI EN 13791**. I metodi indiretti, dopo la calibrazione mediante prove su carote, possono essere impiegati:

- singolarmente;
- in combinazione con altri metodi indiretti;
- in combinazione con altri metodi indiretti e diretti (carote).

Le curve di correlazione fornite a corredo delle apparecchiature di prova non risultano, nella generalità dei casi, del tutto adeguate, poiché il loro sviluppo è basato sull'uso di determinati tipi di calcestruzzo e su prefissate condizioni di prova. L'andamento della legge di correlazione può essere assunto predefinito per ciascun metodo di indagine, a meno di costanti che possono essere determinate utilizzando un campione di carote di adeguata numerosità, sottoposte ad indagine non distruttiva prima della loro rottura. È, perciò, essenziale predisporre tavole di calibrazione per il tipo specifico di calcestruzzo da sottoporre a prova, utilizzando i risultati delle prove su carote portate a rottura dopo l'esecuzione sulle stesse di prove indirette, oltre a quelle eseguite in opera nello stesso punto di estrazione della carota stessa.

È opportuno che le carote utilizzate per la calibrazione siano non meno di tre. I valori numerici delle costanti che precisano l'andamento delle leggi di correlazione possono essere ottenuti applicando tecniche di minimizzazione degli errori.

22.2.6 *Determinazione di altre proprietà del calcestruzzo in opera: dimensioni e posizione delle armature e stima dello spessore del copriferro*

La misurazione dello spessore del copriferro delle armature e l'individuazione delle barre di armatura possono essere effettuate utilizzando dispositivi denominati *misuratori di ricoprimento* o *pacometri*.

22.7 *Stima della resistenza del calcestruzzo in opera*

La resistenza dei provini estratti per carotaggio generalmente è inferiore a quella dei provini prelevati e preparati nel corso della messa in opera del calcestruzzo e stagionati in condizioni standard.

Le nuove norme tecniche per le costruzioni hanno quantificato l'entità di tale differenza, riconducibile alle caratteristiche del materiale, alle modalità di posa in opera, di stagionatura e di esposizione, ritenendo accettabile un calcestruzzo il cui valore medio di resistenza a compressione ($R_{opera,m}$), determinato con tecniche opportune (carotaggi e/o controlli non distruttivi), sia almeno superiore all'85% del valore medio della resistenza di progetto $R_{progetto,cm}$:

$$R_{opera,m} \geq 0,85 R_{progetto,cm} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Alla necessità di effettuare correttamente la stima delle condizioni al contorno, caratteristiche di ciascuna opera, e di garantire adeguatamente la normalizzazione delle procedure di prova, indispensabili per la riproducibilità e la ripetibilità dei risultati sperimentali, si aggiunge l'esigenza di definire correttamente il valore, indicato dalle norme tecniche, da assumere per la resistenza media di progetto $R_{progetto,cm}$.

Il controllo della resistenza del calcestruzzo in opera deve essere eseguito in conformità alla norma **UNI EN 13791**, che stabilisce il passaggio dalla resistenza caratteristica cubica di progetto R_{ck} alla resistenza caratteristica cilindrica di progetto f_{ck} con la seguente relazione:

$$f_{ck} = 0,85 R_{ck} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Al punto 6, tabella 1, della stessa norma, sono riportati per ciascuna classe di resistenza i valori caratteristici minimi accettabili. La $R_{opera,ck}$ deve essere determinata secondo il punto 7 della stessa norma **UNI EN 13791**, che prevede un controllo di tipo statistico nel caso in cui la numerosità dei prelievi sia maggiore di 15 (Approccio A, p. 7.3.2), e un controllo alternativo nel caso di una minore numerosità dei prelievi (Approccio B, p. 7.3.3.). In sintesi, si dovrà confrontare:

$$R_{opera,ck} \geq 0,85 R_{progetto,ck} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Il rapporto di valutazione della resistenza calcestruzzo in opera deve essere conforme al punto 10 della norma **UNI EN 13791**.

22.1.7 La non conformità dei controlli d'accettazione

Le indagini per la valutazione del calcestruzzo in opera, in caso di non conformità dei controlli d'accettazione, dovranno rispettare i criteri previsti dal paragrafo 9 della norma **UNI EN 13791**.

1) In una regione di prova comprendente diversi lotti di calcestruzzo con 15 o più risultati di prove su carote, se $f_{opera,m} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} + 1,48 s)$ e $f_{opera,min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$, dove:

- $f_{progetto,ck}$ = resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo prevista in progetto
 - $f_{opera,m}$ = valore medio delle resistenza a compressione delle carote
 - $f_{opera,min}$ = valore minimo di resistenza a compressione delle carote
- s = scarto quadratico medio dei risultati sperimentali (se il valore di s è minore di 2 N/mm² si assume pari a 2 N/mm²),

il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di resistenza sufficiente e conforme alla norma EN 206-1.

2) In alternativa, previo accordo tra le parti, qualora fossero disponibili 15 o più risultati di prove indirette e i risultati di almeno due carote prelevate da elementi strutturali, per i quali i risultati sui campioni convenzionali avevano fornito valori di resistenza più bassi, se $f_{opera,min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$, il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di adeguata resistenza.

3) In una piccola regione di prova contenente pochi lotti di calcestruzzo, al limite uno, il direttore dei lavori deve ricorrere all'esperienza per selezionare l'ubicazione dei due punti di prelievo delle carote, e se $f_{opera,min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$, il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di adeguata resistenza. Se la regione di prova è ritenuta contenente calcestruzzo di resistenza adeguata, è conforme anche la popolazione calcestruzzo al quale è riferito il controllo.

MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Art 23 - Materiali e prodotti per uso strutturale

23.1 Identificazione, certificazione e accettazione

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018, devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dal direttore dei lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

23.2 Procedure e prove sperimentali d'accettazione

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione, che per ciò che riguarda quelle di accettazione.

I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste nelle nuove norme tecniche.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, ovvero internazionali iso, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 17 gennaio 2018, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

23.3 Procedure di controllo di produzione in fabbrica

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 17 gennaio 2018, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

Art 24 - Componenti del calcestruzzo

24.1 Leganti per opere strutturali

Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità (rilasciato da un organismo europeo notificato) ad una norma armonizzata della serie **UNI EN 197** ovvero ad uno specifico benessere tecnico europeo (ETA), perché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi richiamati all'art. 1, lettera C della legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Per la realizzazione di dighe e altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione, devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata **UNI EN 14216**, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un organismo di certificazione europeo notificato.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive, si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e, fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

24.1.1 Fornitura

I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori, e dovrà essere sostituito con altro idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi presso laboratori ufficiali. L'impresa deve disporre in cantiere di silos per lo stoccaggio del cemento, che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termo-igrometriche.

24.2.1 Marchio di conformità

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
- ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- numero dell'attestato di conformità;
- descrizione del cemento;
- estremi del decreto.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Tabella 15.1 - Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Classe	Resistenza alla compressione [N/mm²]				Tempo inizio presa [min]	Espansione [mm]
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata 28 giorni			
	2 giorni	7 giorni				
32,5	-	> 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 60	≤ 10
32,5 R	> 10	-				
4,25	> 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5		
4,25 R	> 20	-				
52,5	> 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	
52,5 R	> 30	-				

Tabella 15.2 - Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti ¹
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Solfati come (SO ₃)	EN 196-2	CEM I CEM II ² CEM IV CEM V	32,5 32,5 R 42,5	≤ 3,5%
			42,5 R 52,5 52,5 R	≤ 4,0%
		CEM III ³	Tutte le classi	
		Tutti i tipi ⁴	Tutte le classi	≤ 0,10%
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi ⁴	Tutte le classi	≤ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

¹ I requisiti sono espressi come percentuale in massa.

² Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T, che può contenere fino al 4,5% di SO₃, per tutte le classi di resistenza.

³ Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO₃.

⁴ Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri, ma, in tal caso, si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Tabella 15.3 - Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Valori limite					
	Classe di resistenza					
	32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R

Limite inferiore di resistenza [N/mm²]	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa – Limite inferiore [min]		45			40		
Stabilità [mm] – Limite superiore		11					
Contenuto di SO3 (%) Limite superiore	Tipo I Tipo II¹ Tipo IV Tipo V	4,0			4,5		
	Tipo III/A Tipo III/B	4,5					
	Tipo III/C	5,0					
	Contenuto di cloruri (%) – Limite superiore²		0,11				
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					
¹ Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO₃ per tutte le classi di resistenza. ² Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.							

24.3.1 Metodi di prova

Ai fini dell'accettazione dei cementi la direzione dei lavori potrà effettuare le seguenti prove:

UNI EN 196-1 – Metodi di prova dei cementi. Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche;

UNI EN 196-2 – Metodi di prova dei cementi. Parte 2: Analisi chimica dei cementi;

UNI EN 196-3 – Metodi di prova dei cementi. Parte 3: Determinazione del tempo di presa e della stabilità;

UNI ENV SPERIMENTALE 196-4 – Metodi di prova dei cementi. Parte 4: Determinazione quantitativa dei costituenti;

UNI EN 196-5 – Metodi di prova dei cementi. Parte 5: Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici;

UNI EN 196-6 – Metodi di prova dei cementi. Parte 6: Determinazione della finezza;

UNI EN 196-7 – Metodi di prova dei cementi. Parte 7: Metodi di prelievo e di campionatura del cemento;

UNI EN 196-8 – Metodi di prova dei cementi. Parte 8: Calore d'idratazione. Metodo per soluzione;

UNI EN 196-9 – Metodi di prova dei cementi. Parte 9: Calore d'idratazione. Metodo semiadiabatico;

UNI EN 196-10 – Metodi di prova dei cementi. Parte 10: Determinazione del contenuto di cromo (VI) idrosolubile nel cemento;

UNI EN 196-21 – Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento;

UNI EN 197-1 – Cemento. Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni;

UNI EN 197-2 – Cemento. Valutazione della conformità;

UNI EN 197-4 – Cemento. Parte 4: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale;

UNI 10397 – Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata;

UNI EN 413-1 – Cemento da muratura. Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità;

UNI EN 413-2 – Cemento da muratura. Metodi di prova;

UNI EN 413-2 – Cemento da muratura. Parte 2: Metodi di prova.

UNI 9606 – Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.

24.2 Aggregati

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata **UNI EN 12620** e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata **UNI EN 13055-1**.

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella 15.4, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata **UNI EN 12620**, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tabella 15.4 - Limiti di impiego degli aggregati grossi provenienti da riciclo

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	= C 8/10	fino al 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C20/25	fino al 60%
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati (da qualsiasi classe > C45/55)	≤ C45/55	fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 5%

Si potrà fare utile riferimento alle norme **UNI 8520-1** e **UNI 8520-2** al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella 15.4.

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature, e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per l'eliminazione di materie nocive.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti e deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

24.1.2 Sistema di attestazione della conformità

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993, è indicato nella tabella 15.5.

Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio e approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

Tabella 15.5 - Sistema di attestazione della conformità degli aggregati

Specifica tecnica europea armonizzata di riferimento	Uso previsto	Sistema di attestazione della conformità
Aggregati per calcestruzzo	Calcestruzzo strutturale	2+

24.2.2 Marcatura CE

Gli aggregati che devono riportare obbligatoriamente la marcatura CE sono riportati nella tabella 15.6.

La produzione dei prodotti deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un organismo notificato.

Tabella 15.6 - Aggregati che devono riportare la marcatura CE

Impiego aggregato	Norme di riferimento
Aggregati per calcestruzzo	UNI EN 12620
Aggregati per conglomerati bituminosi e finiture superficiali per strade, aeroporti e altre aree trafficate	UNI EN 13043
Aggregati leggeri. Parte 1: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta da iniezione/boiacca	UNI EN 13055-1
Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone). Parte 1	UNI EN 13383-1
Aggregati per malte	UNI EN 13139
Aggregati per miscele non legate e miscele legate utilizzati nelle opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade	UNI EN 13242
Aggregati per massicciate ferroviarie	UNI EN 13450

24.3.2 Controlli d'accettazione

I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del direttore dei lavori, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella 15.7, insieme ai relativi metodi di prova.

I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle norme europee armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Tabella 15.7 - Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

Caratteristiche tecniche	Metodo di prova
Descrizione petrografica semplificata	UNI EN 932-3
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)	UNI EN 933-1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3
Dimensione per il filler	UNI EN 933-10
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)	UNI EN 933-4
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $R_{ck} \geq C50/60$)	UNI EN 1097-2

24.4.2 Sabbia

Ferme restando le considerazioni dei paragrafi precedenti, la sabbia per il confezionamento delle malte o del calcestruzzo deve essere priva di solfati e di sostanze organiche, terrose o argillose, e avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, e di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Prima dell'impiego, se necessario, deve essere lavata con acqua dolce per eliminare eventuali materie nocive.

24.2.4.1 Verifiche sulla qualità

La direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, e dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego.

Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultino da un certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave, e i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia deve avvenire normalmente dai cumuli sul luogo di impiego; diversamente, può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai silos. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale, e in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova possono riguardare l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

24.5.2 Norme per gli aggregati per la confezione di calcestruzzi

Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli della tabella 15.7, può fare riferimento anche alle seguenti norme:

UNI 8520-1 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche;*

UNI 8520-2 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Requisiti;*

UNI 8520-7 – *Aggregati per la confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332;*

UNI 8520-8 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili;*

UNI 8520-13 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini;*

UNI 8520-16 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro);*

UNI 8520-17 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi;*

UNI 8520-20 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi;*

UNI 8520-21 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note;*

UNI 8520-22 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali;*

UNI EN 1367-2 – *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio;*

UNI EN 1367-4 – *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccaamento;*

UNI EN 12620 – *Aggregati per calcestruzzo;*

UNI EN 1744-1 – *Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica;*

UNI EN 13139 – *Aggregati per malta.*

24.6.2 Norme di riferimento per gli aggregati leggeri

Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli della tabella 15.7, potrà fare riferimento anche alle seguenti norme:

UNI EN 13055-1 – *Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione;*

UNI EN 13055-2 – *Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati;*

UNI 11013 – *Aggregati leggeri. Argilla e scisto espanso. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.*

24.3 Additivi

L'impiego di additivi, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti;
- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- fluidificanti-aeranti;
- fluidificanti-ritardanti;
- fluidificanti-acceleranti;
- antigelo-superfluidificanti.

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea **UNI EN 934-2**.

L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- non provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- non interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo. In caso contrario, si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo una valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego.

Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco.

Per le modalità di controllo e di accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

24.1.3 Additivi acceleranti

Gli additivi acceleranti, allo stato solido o liquido hanno la funzione di addensare la miscela umida fresca e portare ad un rapido sviluppo delle resistenze meccaniche.

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. In caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto, lo si dovrà opportunamente diluire prima dell'uso.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**;

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

24.2.3 Additivi ritardanti

Gli additivi ritardanti potranno essere eccezionalmente utilizzati, previa idonea qualifica e preventiva approvazione da parte della direzione dei lavori, per:

- particolari opere che necessitano di getti continui e prolungati, al fine di garantire la loro corretta monoliticità;
- getti in particolari condizioni climatiche;
- singolari opere ubicate in zone lontane e poco accessibili dalle centrali/impianti di betonaggio.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione devono essere eseguite di regola dopo la stagionatura di 28 giorni, e la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

24.3.3 Additivi antigelo

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento, che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore

rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto, prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

24.4.3 Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

L'additivo superfluidificante di prima e seconda additivazione dovrà essere di identica marca e tipo. Nel caso in cui il mix design preveda l'uso di additivo fluidificante come prima additivazione, associato ad additivo superfluidificante a piè d'opera, questi dovranno essere di tipo compatibile e preventivamente sperimentati in fase di progettazione del mix design e di prequalifica della miscela.

Dopo la seconda aggiunta di additivo, sarà comunque necessario assicurare la miscelazione per almeno 10 minuti prima dello scarico del calcestruzzo. La direzione dei lavori potrà richiedere una miscelazione più prolungata in funzione dell'efficienza delle attrezzature e delle condizioni di miscelamento.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra lo 0,2 e lo 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione della consistenza dell'impasto mediante l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla norma **UNI 8020**;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la prova di essudamento prevista dalla norma **UNI 7122**.

24.5.3 Additivi aeranti

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra lo 0,005 e lo 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione del contenuto d'aria secondo la norma **UNI EN 12350-7**;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- prova di resistenza al gelo secondo la norma **UNI 7087**;
- prova di essudamento secondo la norma **UNI 7122**.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

24.6.3 Norme di riferimento

La direzione dei lavori, per quanto non specificato, per valutare l'efficacia degli additivi potrà disporre l'esecuzione delle seguenti prove:

UNI 7110 – *Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata e in acqua satura di calce*;

UNI 10765 – Additivi per impasti cementizi. Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità.

UNI EN 480 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 4: Determinazione della quantità di acqua essudata del calcestruzzo;

UNI EN 480-5 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare;

UNI EN 480-6 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 6: Analisi all'infrarosso;

UNI EN 480-8 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale;

UNI EN 480-10 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua;

UNI EN 480-11 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 11: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di aria nel calcestruzzo indurito;

UNI EN 480-12 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 12: Determinazione del contenuto di alcali negli additivi;

UNI EN 480-13 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta;

UNI EN 480-14 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 14: Determinazione dell'effetto sulla tendenza alla corrosione dell'acciaio di armatura mediante prova elettrochimica potenziostatica;

UNI EN 934-1 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 1: Requisiti comuni;

UNI EN 934-2 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 2: Additivi per calcestruzzo. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;

UNI EN 934-3 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malte per opere murarie. Parte 3: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;

UNI EN 934-4 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malta per iniezione per cavi di precompressione. Parte 4: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;

UNI EN 934-5 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 5: Additivi per calcestruzzo proiettato. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;

UNI EN 934-6 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 6: Campionamento, controllo e valutazione della conformità.

24.4 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo

Gli eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norme comprese tra **UNI 8656** e **UNI 8660**. L'appaltatore deve preventivamente sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione. Il direttore dei lavori deve accertarsi che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (per esempio, con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

24.1.4 Norme di riferimento

UNI 8656 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;

UNI 8657 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua;

UNI 8658 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;

UNI 8659 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;

UNI 8660 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.

24.5 Prodotti disarmanti

Come disarmanti per le strutture in cemento armato è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti.

Dovranno, invece, essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma **UNI 8866** (parti 1 e 2), per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito, specie se a faccia vista.

24.6 Acqua di impasto

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali in percentuali dannose (particolarmente solfati e cloruri), priva di materie terrose e non aggressiva.

L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o di uso, potrà essere trattata con speciali additivi, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

È vietato l'impiego di acqua di mare.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma **UNI EN 1008**, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

A discrezione della direzione dei lavori, l'acqua potrà essere trattata con speciali additivi, in base al tipo di intervento o di uso, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

Tabella 15.8 - Acqua di impasto

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati		SO ₄ minore 800 mg/litro
Contenuto cloruri		Cl minore 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico		minore 50 mg/litro
Contenuto totale di sali minerali		minore 3000 mg/litro
Contenuto di sostanze organiche		minore 100 mg/litro
Contenuto di sostanze solide sospese		minore 2000 mg/litro

24.7 Classi di resistenza del conglomerato cementizio

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale, si può fare utile riferimento a quanto indicato nella norma **UNI EN 206-1** e nella norma **UNI 11104**.

Sulla base della denominazione normalizzata, vengono definite le classi di resistenza della tabella 15.9.

Tabella 15.9 - Classi di resistenza

Classi di resistenza
C8/10
C12/15
C16/20

C20/25
C25/30
C28/35
C32/40
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

I calcestruzzi delle diverse classi di resistenza trovano impiego secondo quanto riportato nella tabella 16.10, fatti salvi i limiti derivanti dal rispetto della durabilità.

Per classi di resistenza superiore a C70/85 si rinvia al paragrafo 15.9.2 di questo capitolato.

Per le classi di resistenza superiori a C45/55, la resistenza caratteristica e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato devono essere accertate prima dell'inizio dei lavori tramite un'apposita sperimentazione preventiva, e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

Tabella 15.10 - Impiego delle diverse classi di resistenza

Strutture di destinazione	Classe di resistenza minima
Per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura (§ 4.1.11)	C8/10
Per strutture semplicemente armate	C16/20
Per strutture precomprese	C28/35

24.8 Costruzioni di altri materiali

I materiali non tradizionali o non trattati nelle norme tecniche per le costruzioni potranno essere utilizzati per la realizzazione di elementi strutturali o opere, previa autorizzazione del servizio tecnico centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, autorizzazione che riguarderà l'utilizzo del materiale nelle specifiche tipologie strutturali proposte sulla base di procedure definite dal servizio tecnico centrale.

Si intende qui riferirsi a materiali quali calcestruzzi di classe di resistenza superiore a C70/85, calcestruzzi fibrorinforzati, acciai da costruzione non previsti nel paragrafo 4.2 delle norme tecniche per le costruzioni, leghe di alluminio, leghe di rame, travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante, materiali polimerici fibrorinforzati, pannelli con poliuretano o polistirolo collaborante, materiali murari non tradizionali, vetro strutturale, materiali diversi dall'acciaio con funzione di armatura da cemento armato.

Art 25 - Acciaio per cemento armato

25.1 Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;

- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

25.2 La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Nella tabella 16.1 si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma **UNI EN 10080**¹, caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

Tabella 16.1 - Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normali tra l'inizio della marcatura e la nervatura
------------------	---

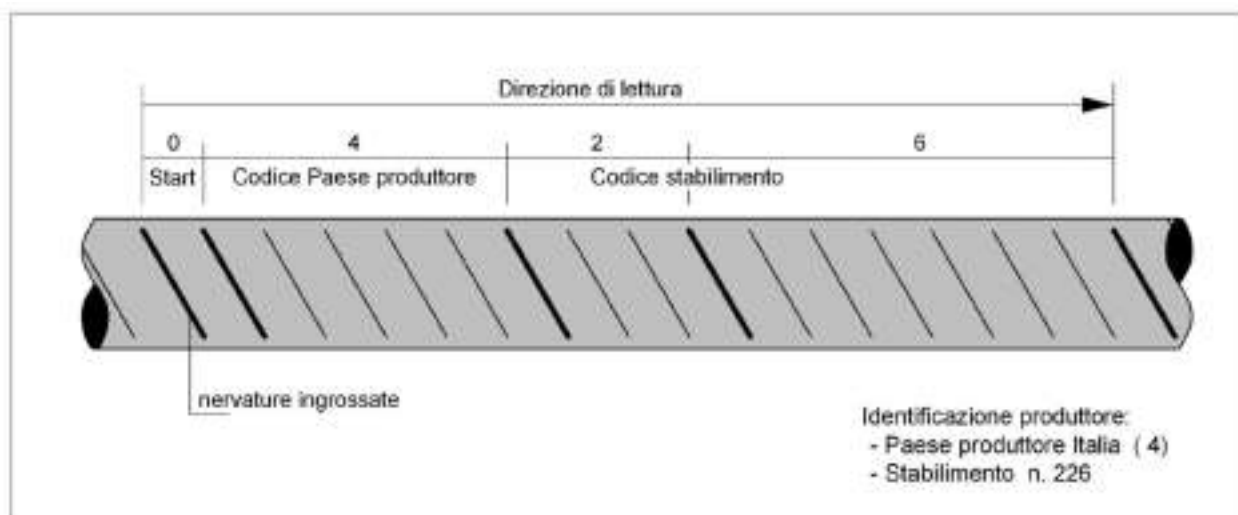
¹ Nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea n. L343 dell'8 dicembre 2006 è stata pubblicata la decisione della Commissione delle Comunità Europee del 5 dicembre 2006 relativa alla cancellazione del riferimento alla norma EN 10080:2005 "Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile - Generalità" conformemente alla direttiva 89/106/CEE del Consiglio. 10080:2005 "Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile - Generalità" conformemente alla direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

	rinforzata successiva
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3
Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

25.1.2 Identificazione del produttore

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.

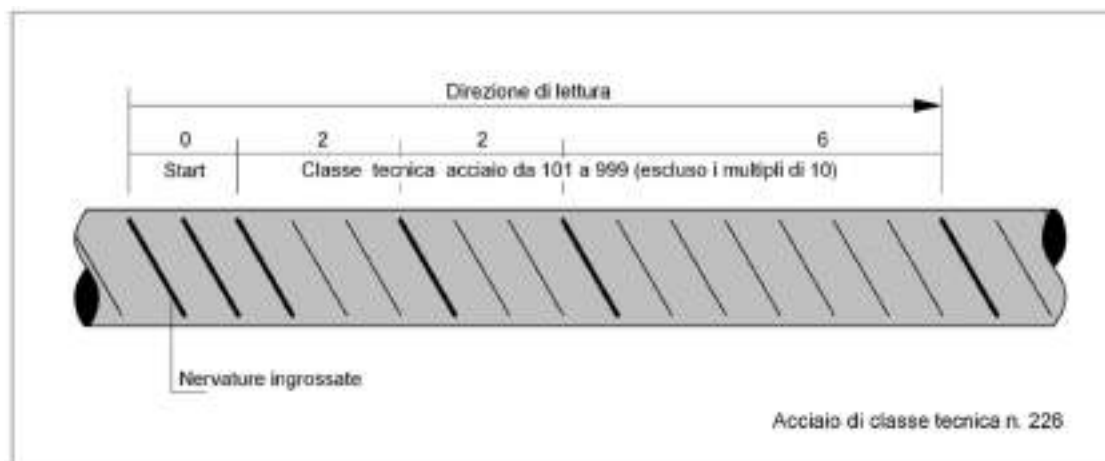
Figura 16.1 - Identificazione del produttore



25.2.2 Identificazione della classe tecnica

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10. La figura 16.2 riporta un acciaio di classe tecnica n. 226.

Figura 16.2 - Identificazione della classe tecnica



In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

25.3.2 Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal direttore dei lavori.

25.4.2 Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

25.5.2 Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e il direttore dei lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

25.6.2 Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (paragrafo 11.3.1.5).

L'attestato di qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

Il direttore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

25.7.2 Centri di trasformazione

Le nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.2.6) definiscono *centro di trasformazione*, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

25.2.7.1 Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

25.2.7.2 Documentazione di accompagnamento e verifiche del direttore dei lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

25.3 I tipi di acciaio per cemento armato

Le nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella tabella 16.2.

Tabella 16.2 - Tipi di acciai per cemento armato

Tipi di acciaio per cemento armato previsti dalle norme precedenti	Tipi di acciaio previsti dal D.M. 17 gennaio 2018 (saldabili e ad aderenza migliorata)
FeB22k e FeB32k (barre tonde lisce) FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450C ($6 \leq \varnothing \leq 50$ mm) B450A ($5 \leq \varnothing \leq 12$ mm)

25.1.3 L'acciaio per cemento armato B450C

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- $f_{y\ nom}$: 450 N/mm²

- $f_{t\ nom}$: 540 N/mm²

e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 16.3.

Tabella 16.3 - Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	-	-
$\varnothing < 12$ mm	4 \varnothing	-
$12 \leq \varnothing \leq 16$ mm	5 \varnothing	-
per $16 < \varnothing \leq 25$ mm	8 \varnothing	-
per $25 < \varnothing \leq 50$ mm	10 \varnothing	-

25.2.3 L'acciaio per cemento armato B450A

L'acciaio per cemento armato B450A (trafilato a freddo), caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 16.4.

Tabella 16.4 - Acciaio per cemento armato trafilato a freddo B450A

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 2,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: $\varnothing < 10$ mm	4 \varnothing	-

25.3.3 L'accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 nuove norme tecniche):

UNI EN ISO 15630-1 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;

UNI EN ISO 15630-2 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire f_y , con $f_{(0,2)}$.

25.3.3.1 La prova di piegamento

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di $20 + 5^\circ\text{C}$ piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 30 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20° . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

25.3.3.2 La prova di trazione

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma **UNI EN ISO 15630-1**. I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Riguardo alla determinazione di A_{gt} , allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione F_m , bisogna considerare che:

- se A_{gt} è misurato usando un estensimetro, A_{gt} deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se A_{gt} è determinato con il metodo manuale, A_{gt} deve essere calcolato con la seguente formula:

$$A_{gt} = A_g + R_m / 2000$$

dove

- A_g è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo F_m
- R_m è la resistenza a trazione (N/mm²).

La misura di A_g deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza r_2 di almeno 50 mm o $2d$ (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza r_1 fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o d (il più grande dei due).

La norma **UNI EN 15630-1** stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

25.4 Le caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche).

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi, cioè, una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.

La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.

Le barre sono caratterizzate dal diametro \varnothing della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a $7,85 \text{ kg/dm}^3$.

I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle 16.5 e 16.6.

Tabella 16.5 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in barre

Acciaio in barre	Diametro \varnothing [mm]
B450C	$6 \leq \varnothing \leq 40$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

Tabella 16.6 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in rotoli

Acciaio in rotoli	Diametro \varnothing [mm]
B450C	$6 \leq \varnothing \leq 16$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

25.1.4 La sagomatura e l'impiego

Le nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche):

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per *cantiere* si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno.

Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti indicati dalle nuove norme tecniche.

25.2.4 Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.

Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro \varnothing come di riportato nella tabella 16.7.

Tabella 16.7 - Diametro \varnothing degli elementi base per le reti e i tralicci in acciaio B450C e B450A

Acciaio tipo	Diametro \varnothing degli elementi base
B450C	$6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$
B450A	$5 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 10 \text{ mm}$

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere: $\varnothing_{min} / \varnothing_{max} \geq 0,6$.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma **UNI EN ISO 15630-2** pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

25.4.2.1 La marchiatura di identificazione

Ogni pannello o traliccio deve essere, inoltre, dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il direttore dei lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

25.5 La saldabilità

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito, deve soddisfare le limitazioni riportate nella tabella 16.8, dove il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Tabella 16.8 - Massimo contenuto di elementi chimici in percentuale (%)

Elemento	Simbolo	Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,22
Fosforo	P	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Rame	Cu	0,85	0,80
Azoto	N	0,013	0,012
Carbonio equivalente	C_{eq}	0,52	0,50

È possibile eccedere il valore massimo di C dello 0,03% in massa, a patto che il valore del C_{eq} venga ridotto dello 0,02% in massa.

Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

25.6 Le tolleranze dimensionali

La deviazione ammissibile per la massa nominale dei diametri degli elementi d'acciaio deve rispettare le tolleranze riportate nella tabella 16.9.

Tabella 16.9 - Deviazione ammissibile per la massa nominale

Diametro nominale [mm]	$5 \leq \varnothing \leq 8$	$8 < \varnothing \leq 40$
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	± 6	$\pm 4,5$

25.7 Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

25.1.7 I controlli sistematici

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

25.2.7 Le prove di qualificazione

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t , l'allungamento A_{gt} , ed effettuate le prove di piegamento.

25.3.7 Le prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono, quindi, utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo $n = 25$).

Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Tabella 16.10 - Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	Stessa colata

Tabella 16.11 - Verifica di qualità non per gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: - 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	Stessa colata o lotto di produzione

25.4.7 La verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali di cui alla tabella 16.9 devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Qualora la tolleranza sulla sezione superi il $\pm 2\%$, il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

25.5.7 La facoltatività dei controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero n di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralicci elettrosaldati.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali n è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

25.6.7 I controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo deve essere costituito da tre spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma **UNI EN ISO 15630-1**.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove.

Il direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

25.7.7 I controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi

riportati nella tabella 16.12. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui dieci ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico, e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio tecnico centrale.

Tabella 16.12 - Valori di resistenza e di allungamento accettabili

Caratteristica	Valore limite	Note
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	$[450 \cdot (1,25 + 0,02)]$ N/mm ²
A_{gt} minimo	$\geq 6,0\%$	per acciai B450C
A_{gt} minimo	$\geq 2,0\%$	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t/f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

25.8.7 Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i necessari controlli. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche, e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Art 26 - Acciaio per strutture metalliche

26.1 Generalità

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie **UNI EN 10025** (per i laminati), **UNI EN 10210** (per i tubi senza saldatura) e **UNI EN 10219-1** (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$, riportati nelle relative norme di prodotto.

Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme **UNI EN ISO 377**, **UNI 552**, **UNI EN 10002-1** e **UNI EN 10045-1**.

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, sono riportati nelle tabelle 18.1 e 18.2.

Per quanto non espressamente indicato si rimanda alla relazione strutturale allegata al progetto.

Tabella 18.1 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tabella 18.2 - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento	
	$t \leq 40 \text{ mm}$	$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$

	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S 460 MH/MLH	460	530	-	-

26.2 L'acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma **UNI EN 10293**.

Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza simile.

26.3 L'acciaio per strutture saldate

26.1.3 La composizione chimica degli acciai

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

26.2.3 Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma **UNI EN ISO 4063**. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma **UNI EN 287-1**, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN ISO 15614-1**.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma **UNI EN ISO 14555**. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme **UNI EN 1011** (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e **UNI EN 1011** (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma **UNI EN ISO 9692-1**.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella 18.3.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella 18.3 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
Riferimento	A	B	C	D
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, $s \leq 30$ mm S275, $s \leq 30$ mm	S355, $s \leq 30$ mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, $s \leq 30$ mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati ¹
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio UNI EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo

¹ Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.

26.4 I bulloni e i chiodi

26.1.4 I bulloni

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni – conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme **UNI EN ISO 4016** e **UNI 5592** – devono appartenere alle sottoindicate classi della norma **UNI EN ISO 898-1**, associate nel modo indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

Tabella 18.4 - Classi di appartenenza di viti e dadi

-	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9

Dado	4	5	6	8	10
-------------	---	---	---	---	----

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella 18.4 sono riportate nella tabella 18.5.

Tabella 18.5 - Tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

26.2.4 I bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 18.6 (viti e dadi), e devono essere associati come indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

Tabella 18.6 - Bulloni per giunzioni ad attrito

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8-10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
Dadi	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32 Ø 40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32 Ø 40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata **UNI EN 14399-1**, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

26.3.4 I chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma **UNI 7356**.

Le unioni con i chiodi sono rare perché di difficile esecuzione (foratura del pezzo, montaggio di bulloni provvisori, riscaldamento dei chiodi e successivo alloggiamento e ribaditura), a differenza delle unioni con bulloni più facili e veloci da eseguire. Tuttavia, non è escluso che le chiodature possano essere impiegate in particolari condizioni, come ad esempio negli interventi di restauro di strutture metalliche del passato.

26.4.4 I connettori a piolo

Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura (valutato su base $L_0 = 5,65\sqrt{A_0}$, dove A_0 è l'area della sezione trasversale del saggio) ≥ 12 ;
- rapporto $f_t/f_y \geq 1,2$.

Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti: C $\leq 0,18\%$, Mn $\leq 0,9\%$, S $\leq 0,04\%$, P $\leq 0,05\%$.

26.5 L'impiego di acciai inossidabili

Nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche. In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

26.6 Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni, deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_{yk} (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ deve risultare $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

26.7 Le procedure di controllo su acciai da carpenteria

26.7.1 I controlli in stabilimento di produzione

26.7.1.1 La suddivisione dei prodotti

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.

Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**.

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** in base al numero dei pezzi.

26.7.1.2 Le prove di qualificazione

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 2000 t oppure ad un numero di colate o di lotti ≥ 25 .

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

26.7.1.3 *Il controllo continuo della qualità della produzione*

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne f_y e f_t , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi. È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

26.7.1.4 *La verifica periodica della qualità*

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre, il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopraddetto.

Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale, e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha avviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.

Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

26.7.1.5 I controlli su singole colate

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi.

26.2.7 I controlli nei centri di trasformazione

26.7.2.1 I centri di produzione di lamiere grecate e profilati formati a freddo. Le verifiche del direttore dei lavori

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiere in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiere grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che, però, non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, oltre alle norme delle tabelle 18.1 e 18.2, anche alle norme **UNI EN 10326** e **UNI EN 10149** (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiere grecate da impiegare in solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto V_{Rd} della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma **UNI EN 1994-1**. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.

Nei casi di prodotti coperti da marcatura CE, il centro di produzione deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili.

I centri di produzione possono, in questo caso, derogare agli adempimenti previsti per tutti i tipi d'acciaio, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato), ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione, e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata. Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

26.7.2.2 I centri di prelavorazione di componenti strutturali

Le nuove norme tecniche definiscono centri di prelavorazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelavorati

che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.

I centri di prelavorazione devono rispettare le prescrizioni applicabili, di cui ai centri di trasformazione valevoli per tutti i tipi d'acciaio.

26.7.2.3 *Le officine per la produzione di carpenterie metalliche. Le verifiche del direttore dei lavori*

I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina.

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale, e per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, ovvero le prescrizioni delle tabelle 18.1 e 18.2 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Deve, inoltre, essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate, e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore.

Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:

- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8. delle nuove norme tecniche, ove applicabili.

25.7.2.1 *Le officine per la produzione di bulloni e di chiodi. Le verifiche del direttore dei lavori*

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma **UNI EN ISO 9001**, e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme **UNI CEI EN ISO/IEC 17021**.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

26.3.7 I controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

26.8 Norme di riferimento

26.1.8 Esecuzione

UNI 552 – *Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni;*

UNI 3158 – *Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove;*

UNI ENV 1090-1 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici;*

UNI ENV 1090-2 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo;*

UNI ENV 1090-3 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento;*

UNI ENV 1090-4 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi;*

UNI ENV 1090-6 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile;*

UNI EN ISO 377 – *Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche;*

UNI EN 10002-1 – *Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente);*

UNI EN 10045-1 – *Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.*

26.2.8 Elementi di collegamento

UNI EN ISO 898-1 – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere;

UNI EN 20898-2 – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso;

UNI EN 20898-7 – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm;

UNI 5592 – Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C;

UNI EN ISO 4016 – Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C.

26.3.8 Profilati cavi

UNI EN 10210-1 – Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10210-2 – Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

UNI EN 10219-1 – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10219-2 – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

26.4.8 Prodotti laminati a caldo

UNI EN 10025-1 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;

UNI EN 10025-2 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;

UNI EN 10025-3 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;

UNI EN 10025-4 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica;

UNI EN 10025-5 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;

UNI EN 10025-6 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.

MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE

Art 27 - Gesso ed elementi in gesso

27.1 Generalità

Il gesso è ottenuto per frantumazione, cottura e macinazione di roccia sedimentaria, di struttura cristallina, macrocristallina oppure fine, il cui costituente essenziale è il solfato di calcio biidrato ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Deve presentarsi perfettamente asciutto, di recente cottura, di fine macinazione, privo di materie eterogenee e non alterato per estinzione spontanea.

27.2 Norma di riferimento

UNI 5371 – Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove.

27.3 Fornitura e conservazione del gesso e degli elementi

Il gesso deve essere fornito in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto.

La conservazione dei sacchi di gesso deve essere effettuata in locali idonei e con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni per umidità.

27.4 Lastre di gesso rivestito

Le lastre in gesso rivestito, prodotte in varie versioni, spessori e dimensioni, sono utilizzabili per la costruzione di pareti, contropareti e soffitti, e in generale, per le finiture d'interni. Le lastre rivestite sono costituite da un nucleo di gesso ottenuto dalle rocce naturali. Il nucleo di gesso è rivestito da entrambi i lati con fogli di speciale cartone, ricavato da carta riciclata. Le caratteristiche del cartone delle superfici possono variare in funzione dell'uso e del particolare tipo di lastra. Lo strato interno può contenere additivi per conferire ulteriori proprietà aggiuntive.

Le lastre di gesso rivestito possono essere fissate alle strutture portanti in profilati metallici con viti autofilettanti, o alle strutture di legno con chiodi, oppure incollate al sottofondo con collanti a base di gesso o altri adesivi specifici. Esse possono essere anche usate per formare controsoffitti sospesi.

Le lastre di gesso rivestito dovranno essere rispondenti alle seguenti norme:

UNI 10718 – *Lastre di gesso rivestito. Definizioni, requisiti, metodi di prova;*

UNI EN 520 – *Lastre di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova;*

UNI 9154-1 – *Edilizia. Partizioni e rivestimenti interni. Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica;*

UNI EN 14195 – *Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova.*

27.5 Pannelli per controsoffitti

La controsoffittatura interna preferibilmente ispezionabile, deve essere realizzata con pannelli in gesso alleggerito in classe 0 di reazione al fuoco, su struttura metallica a vista/seminascosta atta a garantire una resistenza al fuoco conforme alla normativa vigente.

I pannelli devono avere colore bianco naturale, delle dimensioni indicate a progetto, con resistenza ad un tasso di umidità relativa dell'aria del 90%.

L'orditura metallica sarà realizzata con profili perimetrali a L e profili portanti a T in lamiera d'acciaio zincata e preverniciata, fissata al solaio con idonei tasselli, viti, pendini e ganci a molla regolabili.

27.6 Blocchi di gesso per tramezzi

Il blocco di gesso è un elemento di costruzione ottenuto in fabbrica da solfato di calcio e acqua; può incorporare fibre, filler, aggregati e altri additivi, purché non siano classificati come sostanze pericolose in base alle normative europee, e può essere colorato mediante pigmentazione.

I blocchi di gesso conglomerato additivato possono essere di tipo pieno, multiforo o alveolato.

Le dimensioni dei singoli blocchi devono avere le seguenti tolleranze (**UNI EN 12859**):

- spessore: $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza: ± 5 mm;
- altezza: ± 2 mm.

Il contenuto medio di umidità dei blocchi di gesso, che deve essere misurato al momento della partenza dall'impianto, non deve superare il 6% e nessun valore singolo deve superare l'8%.

I blocchi di gesso devono essere chiaramente marcati sul blocco o sull'etichetta, oppure sull'imballaggio o sulla bolla di consegna o sul certificato di accompagnamento dei blocchi, con le seguenti voci:

- riferimento alla norma **UNI EN 12859**;
- nome, marchio commerciale o altri mezzi di identificazione del produttore del blocco di gesso;
- data di produzione;
- mezzi per l'identificazione dei blocchi di gesso in relazione alla loro designazione.

Le caratteristiche e le prestazioni dei blocchi di gesso a facce lisce, destinati principalmente alla costruzione di partizioni non portanti o rivestimenti per pareti indipendenti e alla protezione antincendio di colonne e di pozzi di ascensori, devono essere rispondenti alla norma **UNI EN 12859** – *Blocchi di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova.*

27.7 Leganti e intonaci a base di gesso

I leganti e gli intonaci a base di gesso dovranno essere conformi alle seguenti norme:

UNI EN 13279-1 – *Leganti e intonaci a base di gesso. Parte 1: Definizioni e requisiti;*

UNI EN 13279-2 – *Leganti e intonaci a base di gesso. Parte 2: Metodi di prova.*

Art 28 - Calci idrauliche da costruzioni

Le calci da costruzione sono utilizzate come leganti per la preparazione di malte (da muratura e per intonaci interni ed esterni) e per la produzione di altri prodotti da costruzione. La norma **UNI EN 459-1** classifica le calci idrauliche nelle seguenti categorie e relative sigle di identificazione:

- calci idrauliche naturali (NHL): derivate esclusivamente da marne naturali o da calcari silicei, con la semplice aggiunta di acqua per lo spegnimento;
- calci idrauliche naturali con materiali aggiunti (NHL-Z), uguali alle precedenti, cui vengono aggiunti sino al 20% in massa di materiali idraulicizzanti o pozzolane;
- calci idrauliche (HL), costituite prevalentemente da idrossido di Ca, silicati e alluminati di Ca, prodotti mediante miscelazione di materiali appropriati.

La resistenza a compressione della calce è indicata dal numero che segue dopo la sigla (NHL 2, NHL 3.5 e NHL 5). La resistenza a compressione (in MPa) è quella ottenuta da un provino di malta dopo 28 giorni di stagionatura, secondo la norma UNI EN 459-2.

Le categorie di calci idrauliche NHL-Z e HL sono quelle che in passato ha costituito la calce idraulica naturale propriamente detta.

Il prodotto, che può essere fornito in sacchi o sfuso, deve essere accompagnato dalla documentazione rilasciata dal produttore.

28.1 Norme di riferimento

UNI EN 459-1 – *Calci da costruzione. Definizioni, specifiche e criteri di conformità;*

UNI EN 459-2 – *Calci da costruzione. Metodi di prova;*

UNI EN 459-3 – *Calci da costruzione. Valutazione della conformità.*

Art 29 - Manufatti di pietre naturali o ricostruite

29.1 Generalità

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato. Le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Per le prove da eseguire presso i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 si rimanda alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 (norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione), del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 (norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione), e delle norme UNI vigenti.

I campioni delle pietre naturali da sottoporre alle prove da prelevare dalle forniture esistenti in cantiere, devono presentare caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche conformi a quanto prescritto nei contratti, in relazione al tipo della pietra e all'impiego che di essa deve farsi nella costruzione.

Tabella 29.1 - Valori indicativi di tenacità

Roccia	Tenacità
Calcere	1
Gneiss	1,20
Granito	1,50
Arenaria calcarea	1,50
Basalto	2,30
Arenaria silicea	2,60

Tabella 29.2 - Valori indicativi di resistenza a taglio

Roccia	Carico di rottura [MPa]
---------------	--------------------------------

Arenarie	3-9
Calcare	5-11
Marmi	12
Granito	15
Porfido	16
Serpentini	18-34
Gneiss	22-31

29.2 Marmo

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri e i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- le oficalciti.

29.3 Granito

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline costituite da quarzo, felspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione, come gneiss e serizzi.

29.4 Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

29.5 Pietra

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariaticissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), e varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.). Al secondo gruppo, invece, appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione e alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma **UNI EN 12670**.

29.6 Norme di riferimento

UNI EN 12670 – *Pietre naturali. Terminologia.*

29.7 Requisiti d'accettazione

I prodotti in pietra naturale o ricostruita devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta, nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc., che riducono la resistenza o la funzione;

- avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento;

- avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze.

Delle seguenti, ulteriori caratteristiche, il fornitore dichiarerà i valori medi (e i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale e apparente, misurata secondo la norma **UNI EN 1936**;

- coefficiente dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica, misurato secondo la norma **UNI EN 13755**;

- resistenza a compressione uniassiale, misurata secondo la norma **UNI EN 1926**;

- resistenza a flessione a momento costante, misurata secondo la norma **UNI EN 13161**;

- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.), si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato e alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla direzione dei lavori anche in base ai criteri generali del presente capitolato speciale d'appalto.

29.1.7 Norme di riferimento

UNI EN 12370 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei sali;

UNI EN 12371 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza al gelo;

UNI EN 12372 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato;

UNI EN 12407 – Metodi di prova per pietre naturali. Esame petrografico;

UNI EN 13161 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a flessione a momento costante;

UNI EN 13364 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del carico di rottura in corrispondenza dei fori di fissaggio;

UNI EN 13373 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi;

UNI EN 13755 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica;

UNI EN 13919 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento dovuto a SO₂ in presenza di umidità;

UNI EN 14066 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento accelerato tramite shock termico;

UNI EN 14146 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del modulo di elasticità dinamico (tramite misurazione della frequenza fondamentale di risonanza);

UNI EN 14147 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento mediante nebbia salina;

UNI EN 14157 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'abrasione;

UNI EN 14158 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione dell'energia di rottura;

UNI EN 14205 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della durezza Knoop;

UNI EN 14231 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza allo scivolamento tramite l'apparecchiatura di prova a pendolo;

UNI EN 14579 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della velocità di propagazione del suono;

UNI EN 14580 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del modulo elastico statico;

UNI EN 14581 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del coefficiente di dilatazione lineare termica;

UNI EN 1925 – Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità;

UNI EN 1926 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a compressione uniassiale;*

UNI EN 1936 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta.*

29.8 Manifatti da lastre

I manifatti da lastre devono essere ricavati da lastre di spessore non superiore a 8 cm. Si hanno i seguenti prodotti:

- lastre refilate;
- listelli;
- modul marmo/modulgranito.

29.9 Manifatti in spessore

I manifatti in spessore devono essere ricavati da blocchi o lastre di spessore superiore a 8 cm. Si hanno i seguenti prodotti:

- masselli;
- binderi;
- cordoni.

29.10 Manifatti a spacco e sfaldo

Tra i manifatti a spacco si indicano:

- cubetti di porfido;
- smoller;
- lastre di ardesia;
- lastre di quarzite;
- lastre di serpentino;
- lastre di beola;
- lastre di arenaria.

Art 30 - Prodotti per pavimentazioni e controsoffitti

30.1 Generalità. Definizioni

Si definiscono *prodotti per pavimentazione* quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I termini funzionali del sottosistema parziale "pavimentazione" e degli strati funzionali che lo compongono sono quelli definiti dalla norma **UNI 7998**, in particolare:

- rivestimento: strato di finitura;
- supporto: strato sottostante il rivestimento;
- suolo: strato di terreno avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- massicciata: strato avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato di scorrimento: strato di compensazione tra i vari strati contigui della pavimentazione;
- strato di impermeabilizzazione: strato atto a garantire alla pavimentazione la penetrazione di liquidi;
- strato di isolamento termico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento termico;
- strato di isolamento acustico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento acustico;
- strato portante: strato strutturale (come, ad esempio, il solaio) atto a resistere ai carichi trasmessi dalla pavimentazione;

- strato ripartitore: strato avente la funzione di trasmettere le sollecitazioni della pavimentazione allo strato portante;
- strato di compensazione: strato avente la funzione di fissare la pavimentazione e di compensare eventuali dislivelli.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei prodotti, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali.

30.2 Norme di riferimento generali

R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 – *Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;*

UNI 7998 – *Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;*

UNI 7999 – *Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti.*

30.3 Norme di riferimento per rivestimenti resilienti² per pavimentazioni

UNI CEN/TS 14472-1 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Generalità;*

UNI CEN/TS 14472-2 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti tessili per pavimentazioni;*

UNI CEN/TS 14472-3 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti laminati per pavimentazioni;*

UNI EN 1081 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica;*

UNI EN 12103 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Supporti di agglomerato di sughero. Specifiche;*

UNI EN 12104 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle di sughero. Specifica;*

UNI EN 12105 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione del contenuto di umidità degli agglomerati a base di sughero;*

UNI EN 12455 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifiche per supporti a base di sughero;*

UNI EN 12466 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Vocabolario;*

UNI EN 13893 – *Rivestimenti resilienti, laminati e tessili per pavimentazioni. Misura del coefficiente dinamico di attrito su superfici di pavimenti asciutte;*

UNI EN 1399 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla bruciatura di sigaretta e di mozziconi di sigaretta;*

UNI EN 14041 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Caratteristiche essenziali;*

UNI EN 14085 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifiche per pannelli da pavimento con posa a secco;*

UNI EN 14565 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di polimeri termoplastici sintetici. Specifiche;*

UNI CEN/TS 15398 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per i rivestimenti per pavimentazioni;*

UNI CEN/TS 15398 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per pavimentazioni;*

UNI EN 1815 – *Rivestimenti resilienti e tessili per pavimentazioni. Valutazione della propensione all'accumulo di elettricità statica;*

UNI EN 1818 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'azione di rotelle orientabili con carico pesante;*

UNI EN 423 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla macchia;*

UNI EN 424 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'effetto del movimento simulato dalla gamba di un mobile;*

UNI EN 425 – *Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni. Prova della sedia con ruote;*

UNI EN 426 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della larghezza, lunghezza, rettilineità e planarità dei prodotti in rotoli;*

UNI EN 427 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della lunghezza dei lati, dell'ortogonalità e della rettilineità delle piastrelle;*

- UNI EN 428** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore totale;
- UNI EN 429** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore degli strati;
- UNI EN 430** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica;
- UNI EN 431** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di adesione tra gli strati;
- UNI EN 432** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di lacerazione;
- UNI EN 433** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'impronta residua dopo l'applicazione di un carico statico;
- UNI EN 434** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale e dell'incurvamento dopo esposizione al calore;
- UNI EN 435** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della flessibilità;
- UNI EN 436** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica;
- UNI EN 660-1** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'usura. Prova di Stuttgart;
- UNI EN 660-2** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'usura. Parte 2: Prova di Frick-Taber;
- UNI EN 661** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua;
- UNI EN 662** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità;
- UNI EN 663** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo;
- UNI EN 664** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili;
- UNI EN 665** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della essudazione dei plastificanti;
- UNI EN 666** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della gelatinizzazione;
- UNI EN 669** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale delle piastrelle di linoleum dovuta a variazioni dell'umidità atmosferica;
- UNI EN 670** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Identificazione del linoleum e determinazione del contenuto di cemento e della cenere residua;
- UNI EN 672** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica apparente del sughero agglomerato;
- UNI EN 684** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni;
- UNI EN 685** – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Classificazione;
- UNI EN 686** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma;
- UNI EN 687** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati compositi di sughero;
- UNI EN 688** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per agglomerati di sughero linoleum.

30.4 Norma di riferimento per la posa in opera

UNI 10329 – Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

30.5 Requisiti di accettazione

L'analisi dei requisiti dei prodotti per pavimentazioni deve essere condotta nel rispetto della norma **UNI 7999**. In particolare, la pavimentazione dovrà resistere:

- alle forze agenti in direzione normale e tangenziale;
- alle azioni fisiche (variazioni di temperatura e umidità);
- all'azione dell'acqua (pressione, temperatura, durata del contatto, ecc.);
- ai fattori chimico-fisici (agenti chimici, detersivi, sostanze volatili);
- ai fattori elettrici (generazione di cariche elettriche);

- ai fattori biologici (insetti, muffe, batteri);
- ai fattori pirici (incendio, cadute di oggetti incandescenti, ecc.);
- ai fattori radioattivi (contaminazioni e alterazioni chimico fisiche).

Per effetto delle azioni sopraelencate, la pavimentazione non dovrà subire le alterazioni o i danneggiamenti indicati dalla norma **UNI 7999**, nello specifico:

- deformazioni;
- scheggiature;
- abrasioni;
- incisioni;
- variazioni di aspetto;
- variazioni di colore;
- variazioni dimensionali;
- vibrazioni;
- rumori non attenuati;
- assorbimento d'acqua;
- assorbimento di sostanze chimiche;
- assorbimento di sostanze detersive;
- emissione di odori;
- emissione di sostanze nocive.

30.6 *Classificazione su metodo di formatura e assorbimento d'acqua delle piastrelle in ceramica*

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura mediante estrusione (metodo A) o pressatura (metodo B) a temperatura ambiente o con altri processi produttivi (metodo C).

Il rivestimento deve essere vetroso e impermeabile ai liquidi. La superficie delle piastrelle non smaltata deve essere levigata.

I tre gruppi di assorbimento d'acqua (*E*) per le piastrelle pressate o estruse previste dalla norma **UNI EN 14411** sono schematizzati nella tabella 30.1.

Tabella 30.1 - Assorbimento d'acqua delle piastrelle di ceramica

Assorbimento d'acqua [<i>E</i>] in %						
Basso assorbimento d'acqua		Medio assorbimento d'acqua				Alto assorbimento d'acqua
Gruppo BI ^a $E \leq 0,5\%$	Gruppo BI ^b $0,5\% < E \leq 3\%$	Gruppo AII ^a $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo AII ^b $6\% < E < 10\%$	Gruppo BII ^a $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo BII ^b $6\% < E \leq 10\%$	Gruppo III $E > 10\%$
Piastrelle pressate a secco		Piastrelle estruse		Piastrelle pressate		-

30.1.6 *Imballaggi e indicazioni*

Le piastrelle di ceramica devono essere contenute in appositi imballi che le proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

In applicazione della norma **UNI EN 14411**, le piastrelle di ceramica e/o i loro imballaggi devono riportare:

- il marchio del fabbricante e/o il marchio del venditore e il paese di origine;
- il marchio indicante la prima scelta;
- il tipo di piastrelle e il riferimento all'appendice della stessa norma **UNI EN 14411**;
- le dimensioni nominali e le dimensioni di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- la natura della superficie, smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

In caso di piastrelle per pavimento devono essere riportati:

- i risultati ottenuti dalla prova di scivolosità;
- la classe di abrasione per le piastrelle smaltate.

30.2.6 *Designazione*

Le piastrelle di ceramica, come previsto dalla norma **UNI EN 14411**, devono essere designate riportando:

- il metodo di formatura;
- l'appendice della norma **UNI EN 14411**, che riguarda il gruppo specifico delle piastrelle;
- le dimensioni nominali e di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- la natura della superficie: smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

30.7 Prodotti in gomma per pavimentazioni

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e, in mancanza e/o a complemento, devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura. In caso di contestazione, si farà riferimento alla norma UNI 8272-2.

Sulle dimensioni nominali e sull'ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- piastrelle: lunghezza e larghezza $\pm 0,3\%$, spessore $\pm 0,2$ mm;
- rotoli: lunghezza $\pm 1\%$, larghezza $\pm 0,3\%$, spessore $\pm 0,2$ mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.
- la durezza deve essere compresa tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
- la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;
- la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, allegato A3.1;
- la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotta dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale oltre i limiti d'accettazione della norma UNI 8272-2. Non sono, inoltre, ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore oltre i limiti d'accettazione della norma UNI 8272-2;
- il controllo delle caratteristiche suddette si intende effettuato secondo i criteri indicati dalla norma UNI 8272;
- i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa;

Il foglio di accompagnamento indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le informazioni di cui ai punti sopraelencati.

30.1.7 Norme di riferimento

UNI 8272-1 – Prove sui rivestimenti di gomma per pavimentazioni. Esame dell'aspetto.

UNI 8272-2 – Prove sui rivestimenti di gomma per pavimentazioni. Determinazione della costanza del colore;

UNI 8272-6 – Prove sui rivestimenti di gomma per pavimentazioni. Determinazione dell'adesione al supporto;

UNI EN 12199 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per rivestimenti di gomma con rilievi omogenei ed eterogenei per pavimentazioni;

UNI EN 14521 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per rivestimenti di gomma liscia per pavimentazioni con o senza supporto di schiuma con uno strato decorativo;

UNI EN 1816 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per rivestimenti di gomma liscia omogenei ed eterogenei con supporto di schiuma per pavimentazioni;

UNI EN 1817 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per rivestimenti di gomma liscia omogenei ed eterogenei per pavimentazioni;

UNI EN 1903 – *Adesivi. Metodo di prova per adesivi per rivestimenti di plastica o di gomma di pavimentazioni o di pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali dopo invecchiamento accelerato.*

30.8 Masselli di calcestruzzo

I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica. Per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto in mancanza e/o completamento, devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per i singoli elementi e $\pm 3\%$ per le medie;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti e da azioni meccaniche.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

30.1.8 *Norme di riferimento*

I masselli in calcestruzzo dovranno rispondere alla seguente norma:

UNI EN 1338 – *Masselli di calcestruzzo per pavimentazione. Requisiti e metodi di prova.*

30.9 Prodotti in pietre naturali

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore e indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., si rimanda alla norma **UNI 9379** (norma ritirata senza sostituzione).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) e a quanto prescritto nell'articolo sui prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale. Le lastre finite, marmette, ecc., hanno tolleranza di 1 mm sulla larghezza e lunghezza e di 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre e i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene al coefficiente di usura al tribometro in mm.

Le forniture avverranno su pallets e i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

30.10 Prove di accettazione dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle

Le prove da eseguire per accertare la qualità dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle sono quelle di resistenza alla rottura per urto, alla rottura per flessione, all'usura per attrito radente, all'usura per getto di sabbia, la prova di gelività e, per le mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo, anche quella d'impronta.

Le prove d'urto, flessione e impronta vengono eseguite su quattro provini, ritenendo valore definitivo la media dei tre risultati più omogenei tra i quattro.

La prova di usura deve essere eseguita su due provini i cui risultati vengono mediati.

La prova di gelività deve essere effettuata su tre provini, e ciascuno di essi deve resistere al gelo perché il materiale sia considerato non gelivo.

Le prove devono essere eseguite presso i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

30.11 Pavimentazioni sportive sintetiche

Le pavimentazioni sintetiche sportive potranno essere costituite da:

- pavimentazione impermeabile realizzata in sito idonea sia per l'interno che per l'esterno, formata da resine sintetiche, acriliche, altamente elastiche, colorate con additivi a base di ossidi metallici, miscelate in loco con aggregati minerali di granulometria fine e controllata (quarzo sferoidale). L'impasto deve essere applicato con racle a strati incrociati. In tal caso, il sottofondo idoneo può essere costituito da tappetino bituminoso fillerizzato. Per l'esterno è necessario prevedere una pendenza lungo gli assi del campo dello 0,8-1%, per evitare il ristagno d'acqua;
- pavimentazione in resina poliuretanica autolivellante a due componenti, su supporto in teli prefabbricati in gomma. La finitura deve essere liscia e antisdrucchiolo. La resistenza al fuoco deve appartenere alla classe 1. Lo spessore totale deve essere compreso tra i 6 e i 20 mm. Il sottofondo idoneo deve essere costituito da massetti in calcestruzzo lisciato con umidità residua inferiore al 3%;
- pavimentazione poliuretanica bicomponente elastica a spessore per la realizzazione di campi da tennis, bocce e aree ricreative.

30.1.11 Norme di riferimento

Per l'accettazione delle pavimentazioni sportive sintetiche si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI 9547 – *Pavimentazioni sportive sintetiche per impianti di atletica leggera all'aperto. Progettazione, costruzione, caratteristiche, prove e manutenzione* (n.d.r. ritirata senza sostituzione);

UNI 9549 – *Pavimentazioni sportive sintetiche. Determinazione della resistenza alle scarpe chiodate per atletica* (n.d.r. ritirata senza sostituzione);

UNI 9550 – *Pavimentazioni sportive per atletica leggera. Determinazione della resistenza all'abrasione* (n.d.r. ritirata senza sostituzione);

UNI 9551 – *Pavimentazioni sportive. Determinazione della resistenza allo scivolamento di una superficie per mezzo di un pendolo ad attrito* (n.d.r. ritirata senza sostituzione);

UNI 9552 – *Pavimentazioni sportive. Determinazione della velocità di infiltrazione* (n.d.r. ritirata senza sostituzione);

UNI EN 1177 – *Rivestimenti di superfici di aree da gioco ad assorbimento di impatto. Requisiti di sicurezza e metodi di prova.*

30.12 Requisiti prestazionali della pavimentazione antisdrucchiolabile

Per *pavimentazione antisdrucchiabile* si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori previsti dal D.M. n. 236/1989:

- 0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;
- 0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetti non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.

Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) devono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.

Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione e i sovraccarichi previsti, nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.

Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli ed essere piani, con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.

I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro.

I grigliati ad elementi paralleli devono, comunque, essere posti con gli elementi ortogonali alla direzione di marcia.

30.13 Controsoffitti

30.1.13 Generalità

I controsoffitti sono strutture di finitura costituiti da elementi modulari leggeri prefabbricati, sospesi a strutture puntiformi e discontinue. Gli elementi di sostegno possono essere fissati direttamente al solaio o ad esso appesi.

Lo strato di tamponamento può essere realizzato con i seguenti elementi:

- doghe metalliche a giacitura orizzontale;
- lamelle a giacitura verticale;
- grigliati a giacitura verticale e orditura ortogonale;
- cassette costituiti da elementi a centina, nei materiali e colori previsti dalle indicazioni progettuali esecutive riguardo alle caratteristiche meccaniche, chimiche, e fisiche.

Gli elementi dei controsoffitti non accettati dal direttore dei lavori per il manifestarsi di difetti di produzione o di posa in opera, dovranno essere dismessi e sostituiti dall'appaltatore. I prodotti devono riportare la prescritta marcatura CE, in riferimento alla norma **UNI EN 13964**.

La posa in opera comprende anche l'eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome.

Il direttore dei lavori dovrà controllare la facile amovibilità degli elementi modulari dalla struttura di distribuzione per le eventuali opere di manutenzione.

30.2.13 Elementi di sospensione e profili portanti

Gli organi di sospensione dei controsoffitti per solai in cemento armato laterizio possono essere realizzati con vari sistemi:

- fili metallici zincati;
- tiranti di ferro piatto con fori ovalizzati per la regolazione dell'altezza mediante viti;
- tiranti in ferro tondo o piatto.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati alle solette in cemento armato possono essere realizzati con:

- elementi in plastica incastrati nella soletta;
- guide d'ancoraggio;
- viti con tasselli o viti ad espansione.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati ai solai in lamiera d'acciaio possono essere realizzati con:

- lamiere piane con occhielli punzonati;

- tasselli ribaltabili;
- tasselli trapezoidali collocati entro le nervature sagomate della lamiera.

I profili portanti i pannelli dei controsoffitti dovranno avere le caratteristiche tecniche indicate in progetto. In mancanza, si seguiranno le indicazioni del direttore dei lavori.

Gli eventuali elementi in legno per la struttura di sostegno del controsoffitto devono essere opportunamente trattati ai fini della prevenzione del loro deterioramento e imbarcamento.

30.3.13 *Controsoffitti in pannelli di gesso*

I controsoffitti in pannelli di gesso devono essere costituiti da lastre prefabbricate piane o curve, confezionate con impasto di gesso e aggiunta di fibre vegetali di tipo manila o fibre minerali. Eventualmente, possono essere impiegate anche perline di polistirolo per aumentarne la leggerezza.

Le caratteristiche dovranno rispondere alle prescrizioni progettuali. Tali tipi di controsoffitti possono essere fissati mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio secondo le prescrizioni progettuali, tramite pendini a molla o staffe.

Il controsoffitto in pannelli di gesso di tipo tradizionale potrà essere sospeso mediante pendini costituiti da filo metallico zincato, ancorato al soffitto esistente mediante tasselli o altro. Durante la collocazione, le lastre devono giuntate con gesso e fibra vegetale. Infine, dovranno essere stuccate le giunture a vista e i punti di sospensione delle lastre.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli, e tra i pannelli e le pareti del locale. A posa ultimata le superfici dovranno risultare perfettamente lisce e prive di asperità.

30.4.13 *Controsoffitti in lastre di cartongesso*

I controsoffitti in cartongesso possono essere costituiti da lastre prefabbricate piane, confezionate con impasto di gesso stabilizzato miscelato e additivato, rivestito su entrambi i lati da speciali fogli di cartone. Le caratteristiche devono rispondere alle prescrizioni progettuali.

Tali tipi di controsoffitti devono fissati, mediante viti auto perforanti, ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio, secondo le prescrizioni progettuali, o tramite pendini a molla o staffe.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli, e tra i pannelli e le pareti della stanza. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce.

30.5.13 *Controsoffitti in pannelli di fibre minerali*

I controsoffitti in pannelli di fibre minerali possono essere collocati su un doppio ordito di profili metallici a T rovesciata, sospesi mediante pendini o staffe. I profilati metallici potranno essere a vista, seminasconditi o nascosti, secondo le prescrizioni progettuali o le direttive del direttore dei lavori.

30.6.13 *Norme di riferimento*

UNI EN 13964 – *Controsoffitti. Requisiti e metodi di prova;*

UNI EN 14246 – *Elementi di gesso per controsoffitti. Definizioni, requisiti e metodi di prova.*

Art 31 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

31.1 Caratteristiche

Si definiscono *prodotti per rivestimenti* quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti, facciate) e orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti per rivestimenti si distinguono in base allo stato fisico, alla collocazione e alla collocazione nel sistema di rivestimento.

In riferimento allo stato fisico, tali prodotti possono essere:

- rigidi (rivestimenti in ceramica, pietra, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
- flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.).

In riferimento alla loro collocazione, si distinguono:

- prodotti per rivestimenti esterni;

- prodotti per rivestimenti interni.

Per ciò che concerne, infine, la collocazione dei prodotti nel sistema di rivestimento, si distinguono:

- prodotti di fondo;
- prodotti intermedi;
- prodotti di finitura.

Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa.

31.2 Prodotti fluidi o in pasta

31.1.2 Intonaci

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce, cemento, gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed, eventualmente, da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, oltre alle seguenti proprietà:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- proprietà ignifughe;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto.

Per i prodotti forniti premiscelati è richiesta la rispondenza a norme UNI. Per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore e accettati dalla direzione dei lavori.

31.2.2 Norme di riferimento

UNI 9727 – *Prodotti per la pulizia (chimica) di rivestimenti (lapidei e intonaci). Criteri per l'informazione tecnica;*

UNI 9728 – *Prodotti protettivi per rivestimento costituiti da lapidei e intonaci. Criteri per l'informazione tecnica.*

31.2.2.1 Armatura degli intonaci interni

Gli intonaci interni ed esterni per prevenire la formazione di crepe e fessurazioni causate da assestamenti dei supporti sottostanti (mattoni, blocchi alleggeriti o prefabbricati, ecc.) e da agenti esterni dovranno essere armati con rete in fibra di vetro o in polipropilene, nella maglia indicata nei disegni esecutivi o dalla direzione dei lavori. La rete deve essere chimicamente inattaccabile da tutte le miscele, soprattutto in ambienti chimici aggressivi.

La larghezza della maglia dovrà essere proporzionale alla granulometria degli intonaci. Le maglie più larghe ben si adattano a intonaci più grezzi, quelle più strette agli intonaci fini.

L'applicazione della rete si eseguirà su un primo strato di intonaco ancora fresco, sovrappponendo i teli per circa 10 cm e successivamente all'applicazione di un secondo strato di materiale, avendo cura di annegare completamente la rete.

31.3.2 Prodotti vernicianti

I prodotti vernicianti devono essere applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola e hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;

- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche, in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco;
- avere funzione passivante del ferro;
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli progettuali o, in mancanza, quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

Art 32 - Vernici, smalti, pitture, ecc.

32.1 Generalità

I contenitori originali delle vernici e delle pitture devono rimanere sigillati in cantiere fino al momento dell'impiego dei prodotti contenuti. Quando una parte di vernice viene estratta, i contenitori devono essere richiusi con il loro coperchio originale. Lo stato e la sigillatura dei contenitori devono essere sottoposti all'esame del direttore dei lavori. La stessa verifica deve essere attuata al momento dell'apertura dei contenitori, per controllare lo stato delle vernici o delle pitture.

Tutti i prodotti dovranno essere accompagnati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore ai fini della verifica della corretta preparazione e applicazione. Le schede dovranno essere formalmente trasmesse alla direzione dei lavori.

32.2 Vernici protettive antiruggine

Le vernici antiruggine su superfici non zincate devono essere a base di zinco, minio oleofenolico o cromato.

32.3 Smalti

Gli smalti devono possedere buone caratteristiche di copertura, distensione e adesione, stabilità di colore e resistenza elevata alle condizioni atmosferiche esterne che generalmente possono verificarsi nella zona ove devono essere impiegati.

32.4 Diluenti

I diluenti da impiegarsi devono essere del tipo prescritto dal produttore delle vernici e degli smalti adottati.

In ogni caso, devono essere di tipo e composizione tale da non alterare né sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire.

32.5 Idropitture a base di cemento

Le idropitture a base di cemento devono essere preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%.

La preparazione della miscela deve essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice, e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.

32.6 Idropitture lavabili

Devono essere a base di resine sintetiche con composizione adatta per gli impieghi specifici, rispettivamente per interno o per esterno.

Trascorsi 15 giorni dall'applicazione, devono essere completamente lavabili senza dar luogo a rammollimenti dello strato, alterazioni della tonalità del colore o altri deterioramenti apprezzabili.

32.7 Latte di calce

Il latte di calce deve essere preparato con grassello di calce dolce mediante la diluizione in acqua limpida sotto continuo rimescolamento. Non è consentito l'impiego di calce idrata. Prima dell'impiego, il latte di calce deve essere lasciato riposare per circa otto ore.

32.8 Tinte a colla e per fissativi

La colla da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo deve essere a base di acetato di polivinile.

La diluizione deve essere fatta nelle proporzioni suggerite dal produttore.

32.9 Coloranti e colori minerali

I coloranti per la preparazione di tinte a calce o a colla devono essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati in modo da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto.

32.10 Stucchi

Gli stucchi per la regolarizzazione delle superfici da verniciare devono avere composizione tale da permettere la successiva applicazione di prodotti verniciati sintetici. Devono, inoltre, avere consistenza tale da essere facilmente applicabili, aderire perfettamente alla superficie su cui sono applicati, ed essiccare senza dar luogo a screpolature, arricciature o strappi. Dopo l'essiccazione, gli stucchi devono avere durezza adeguata all'impiego cui sono destinati.

32.11 Norme di riferimento

UNI 10997 – Edilizia. Rivestimenti su supporti murari esterni di nuova costruzione con sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura ed impregnazione superficiale. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione;

UNI 8681 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale. Criteri generali di classificazione;

UNI 8755 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;

UNI 8756 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova;

UNI 8757 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica;

UNI 8758 – Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica;

UNI EN 1062-1 – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 1: Classificazione;

UNI EN 1062-3 – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Parte 3: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida;

UNI EN 1062-6 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Determinazione della permeabilità all'anidride carbonica;

UNI EN 1062-7 – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 7: Determinazione delle proprietà di resistenza alla screpolatura;

UNI EN 1062-11 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Metodi di condizionamento prima delle prove;

UNI EN 13300 – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni. Classificazione;

UNI EN 927-1 – Prodotti vernicianti. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Classificazione e selezione;

UNI EN 927-2 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 2: Specifica delle prestazioni;

UNI EN 927-3 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 3: Prova d'invecchiamento naturale;

UNI EN 927-5 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 5: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida;

UNI EN 927-6 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 6: Esposizione di rivestimenti per legno all'invecchiamento artificiale utilizzando lampade fluorescenti e acqua;

UNI EN ISO 12944-1 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;

UNI EN ISO 12944-2 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;

UNI EN ISO 12944-3 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Considerazioni sulla progettazione;

UNI EN ISO 12944-4 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Tipi di superficie e loro preparazione;

UNI EN ISO 12944-5 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva;

UNI 10527 – Prodotti vernicianti. Preparazione dei supporti di acciaio prima dell'applicazione di pitture e prodotti simili. Prove per valutare la pulizia delle superfici. Prova in campo per prodotti solubili di corrosione del ferro;

UNI 10560 – Prodotti vernicianti Pitture murali in emulsione per interno. Resistenza al lavaggio. Metodo della spazzola;

UNI 11272 – Pitture e vernici. Linee guida per la stesura di garanzie tecniche di durata per rivestimenti ottenuti con prodotti vernicianti;

UNI 8305 – Prodotti vernicianti. Esame preliminare e preparazione dei campioni per il collaudo;

UNI 8405 – Materie prime per prodotti vernicianti. Comparazione del colore in massa dei pigmenti;

UNI 8406 – Materie prime per prodotti vernicianti. Comparazione del tono in diluizione e del potere colorante dei pigmenti;

UNI 8901 – Prodotti vernicianti. Determinazione della resistenza all'urto.

Art 33 - Adesivi

Si definiscono *adesivi* i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc., dovute all'ambiente e alla destinazione d'uso. Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti, o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- proprietà meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

33.1 Metodi di prova

In luogo delle certificazioni di prova, l'appaltatore potrà fornire la certificazione rilasciata dal produttore previa accettazione della direzione dei lavori.

I metodi di prova sui requisiti degli adesivi dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

UNI EN 828 – Adesivi. *Bagnabilità. Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida;*

UNI EN ISO 15605 – Adesivi. *Campionamento;*

UNI EN 924 – Adesivi. *Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità;*

UNI EN 1067 – Adesivi. *Esame e preparazione di campioni per le prove;*

UNI EN 1465 – Adesivi. *Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati;*

UNI EN 1841 – Adesivi. *Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un adesivo;*

UNI EN 12092 – Adesivi. *Determinazione della viscosità;*

UNI 9059 – Adesivi. *Determinazione del tempo di gelificazione di resine ureiche;*

UNI EN 1238 – Adesivi. *Determinazione del punto di rammollimento di adesivi termoplastici (metodo biglia e anello);*

UNI 9446 – Adesivi. *Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici;*

UNI EN 1721 – Adesivi per carta e cartone, imballaggio e prodotti sanitari monouso. *Misurazione dell'adesività di prodotti autoadesivi. Determinazione dell'adesività mediante una sfera rotolante;*

UNI 9591 – Adesivi. *Determinazione della resistenza al distacco (peeling) a caldo di un adesivo per incollaggio di policloruro di vinile (PVC) su legno;*

UNI 9594 – Adesivi. *Determinazione del tempo aperto massimo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;*

UNI 9595 – Adesivi. *Determinazione della rapidità di presa a freddo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;*

UNI 9752 – Adesivi. *Determinazione del potere bagnante di un adesivo mediante la misura dell'angolo di contatto;*

UNI EN 26922 – Adesivi. *Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di testa;*

UNI EN 28510-1 – Adesivi. *Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 90°;*

UNI EN 28510-2 – Adesivi. *Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 180°;*

UNI EN ISO 9142 – Adesivi. *Guida alla selezione di condizioni normalizzate di laboratorio per prove di invecchiamento di giunti incollati;*

UNI EN ISO 9653 – Adesivi. *Metodo di prova per la resistenza al taglio di giunti adesivi.*

Art 34 - Prodotti e materiali per partizioni interne e pareti esterne

34.1 Definizioni

Le partizioni interne ed esterne dell'edificio con riferimento alla norma **UNI 8290-1** si possono classificare in tre livelli:

- partizioni interne verticali:
 - pareti interne verticali;
 - infissi interni verticali;
 - elementi di protezione.
- partizioni interne orizzontali:
 - solai;
 - soppalchi;
 - infissi interni orizzontali.
- partizioni interne inclinate:
 - scale interne;
 - rampe interne.

Le partizioni esterne dell'edificio si possono classificare in:

- partizione interne verticali:

- elementi di protezione;
- elementi di separazione.
- partizioni esterne orizzontali:
 - balconi/logge;
 - passerelle.
- partizioni esterne inclinate:
 - scale esterne;
 - rampe interne.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei materiali per la realizzazione dei principali strati funzionali di queste parti di edificio, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione, si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati, sono quelli indicati nelle norme UNI, e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica.

34.1.1 Pareti interne verticali

Le pareti interne verticali possono essere costituite da strutture continue, rigide e opache, oppure da elementi trasparenti; inoltre, possono essere fisse o spostabili. Le pareti devono supportare gli infissi interni, quali porte, sportelli, sopraluci, ecc. Le pareti verticali possono essere costituite dai seguenti componenti:

- elemento di parete (muratura, pannello ecc.), costituito da uno o più strati;
- zoccolino battiscopa (gres, plastica, legno ecc.), elemento di raccordo tra la parete e il pavimento;
- giunto laterale verticale, elemento di raccordo con la struttura portante;
- giunto superiore orizzontale, elemento di raccordo con il solaio superiore;
- giunto inferiore orizzontale, elemento di raccordo con il solaio inferiore;
- sopralzo, elemento di parete collocato ad altezza superiore a quella delle porte;
- fascia di aggiustaggio, superiore o laterale, elemento con funzioni di raccordo rispetto alle strutture, alle partizioni o agli elementi tecnici;
- infisso interno verticale (porta, passacarte, sportello, sopraluce, sovrapporta, telaio vetrato).

Le pareti interne devono possedere i requisiti indicati negli elaborati di progetto.

34.2.1 Norme di riferimento

UNI 8087 – Edilizia residenziale. Partizioni interne verticali. Analisi dei requisiti;

UNI PROVVISORIA 9269 – Pareti verticali. Prova di resistenza agli urti.

UNI 8290-1 – Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia;

UNI 8290-2 – Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi dei requisiti;

UNI 8290-3 – Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi degli agenti;

UNI 7960 – Edilizia residenziale. Partizioni interne. Terminologia;

UNI 8326 – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi;

UNI 8327 – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento;

UNI 10700 – Partizioni interne. Pareti interne mobili. Terminologia e classificazione;

UNI 10815 – Pareti interne mobili. Attrezzabilità per impianti tecnici. Criteri generali;

UNI 10816 – Pareti interne mobili. Attrezzabilità con equipaggiamenti di servizio. Criteri generali;

UNI 10817 – Pareti interne mobili. Collegamenti di messa a terra. Requisiti e verifica;

UNI 10820 – Partizioni interne. Pareti interne mobili. Analisi dei requisiti;

UNI 10879 – Pareti interne mobili. Prova di resistenza ai carichi sospesi e orizzontali;

UNI 10880 – Pareti interne mobili. Requisiti e metodi di prova di resistenza agli urti;

UNI 11004 – Partizioni interne. Pareti interne mobili. Tipologie significative per la determinazione del potere fono-isolante;

UNI 8201 – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro;

UNI 8326 – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi;

UNI 8327 – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento;

UNI EN 13084-6 – *Camini strutturalmente indipendenti. Parte 6: Pareti interne di acciaio. Progettazione e costruzione;*

UNI EN 13084-7 – *Camini strutturalmente indipendenti. Parte 7: Specifiche di prodotto applicabili ad elementi cilindrici di acciaio da utilizzare per camini di acciaio a parete singola e per pareti interne di acciaio;*

UNI EN 438-7 – *Laminati decorativi ad alta pressione (HPL). Pannelli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati). Parte 7: Laminati stratificati e pannelli compositi HPL per applicazioni su pareti interne ed esterne e su soffitti;*

UNI EN 594 – *Strutture di legno. Metodi di prova. Resistenza rigidezza di piastra di pannelli per pareti con telaio di legno;*

UNI EN 596 – *Strutture di legno. Metodi di prova. Prova di impatto con un corpo morbido su pareti con telaio di legno;*

UNI 10386 – *Materie plastiche cellulari rigide. Pannelli compositi con anima di poliuretano espanso rigido e paramenti rigidi per coperture, pareti perimetrali verticali esterne e di partizione interna. Tipi, requisiti e prove.*

34.2 Prodotti a base di laterizio, di calcestruzzo alleggerito, ecc.

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e simili non aventi funzione strutturale ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo e, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale o alleggerito devono rispondere alla norma **UNI EN 771-1**;
- gli elementi di calcestruzzo alleggerito, $1200 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 1400 \text{ kg/m}^3$, devono rispondere alla norma **UNI EN 771-3**;
- gli elementi di silicato di calcio devono rispondere alla norma **UNI EN 771-2**;
- gli elementi di pietra naturale devono rispondere alla norma **UNI EN 771-6**;
- gli elementi di pietra agglomerata devono rispondere alla norma **UNI EN 771-5**.

L'appaltatore, per ogni prodotto da impiegare, deve fornire alla direzione dei lavori le schede tecniche rilasciate dal produttore.

34.1.2 Norme di riferimento

UNI EN 771-1 – *Specifiche per elementi per muratura. Parte 1: Elementi per muratura di laterizio;*

UNI EN 771-2 – *Specifiche per elementi di muratura. Parte 2: Elementi di muratura di silicato di calcio;*

UNI EN 771-3 – *Specifiche per elementi di muratura. Parte 3: Elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri);*

UNI EN 771-4 – *Specifiche per elementi di muratura. Parte 4: Elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato;*

UNI EN 771-5 – *Specifiche per elementi di muratura. Parte 5: Elementi per muratura di pietra agglomerata;*

UNI EN 771-6 – *Specifiche per elementi di muratura. Parte 6: Elementi di muratura di pietra naturale.*

34.3 Prodotti e componenti per facciate continue

I prodotti e i componenti per facciate continue dovranno rispondere, oltreché alle prescrizioni del progetto esecutivo, anche alle seguenti ulteriori prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono possedere caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle di progetto, in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni e azioni chimiche dell'ambiente esterno e interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere fissati alle strutture portanti, in modo resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, pioggia, urti, ecc.), termigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili e i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte stabilite in questo capitolato speciale;

- i rivestimenti ceramici e simili devono essere inassorbenti e resistenti all'usura, all'abrasione, agli attacchi chimici e alla flessione. Devono, inoltre, essere di facile pulizia e manutenzione;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare e integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

L'appaltatore, per ogni prodotto da impiegare, deve fornire alla direzione dei lavori le schede tecniche rilasciate dal produttore.

34.4 Prodotti a base di cartongesso

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo e, in mancanza, alle prescrizioni seguenti:

- spessore con tolleranza di $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza e larghezza con tolleranza di ± 2 mm;
- resistenza all'impronta, all'urto e alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio);
- basso assorbimento d'acqua;
- bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore);
- resistenza all'incendio dichiarata;
- isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto esecutivo e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore e approvati dalla direzione dei lavori.

Art 35 - Elementi costruttivi prefabbricati

35.1 Generalità

Gli elementi costruttivi prefabbricati devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate.

In particolare, deve essere presente e operante un sistema permanente di controllo della produzione in stabilimento, che deve assicurare il mantenimento di un adeguato livello di affidabilità nella produzione del conglomerato cementizio, nell'impiego dei singoli materiali costituenti e nella conformità del prodotto finito.

Gli elementi costruttivi di produzione occasionale devono essere comunque realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione, secondo quanto indicato nel presente articolo.

35.2 Requisiti minimi degli stabilimenti e degli impianti di produzione

Il processo di produzione degli elementi costruttivi prefabbricati, oggetto delle norme tecniche per le costruzioni approvate con D.M. 17 gennaio 2018, deve essere caratterizzato almeno da:

- impianti in cui le materie costituenti siano conservate in sili, tramogge e contenitori che ne evitino ogni possibilità di confusione, dispersione o travaso;
- dosaggio a peso dei componenti solidi e dosaggio a volume, o a peso, dei soli componenti liquidi, mediante utilizzo di strumenti rispondenti alla normativa vigente;
- organizzazione mediante una sequenza completa di operazioni essenziali in termini di produzione e controllo;
- organizzazione di un sistema permanente di controllo documentato della produzione;
- rispetto delle norme di protezione dei lavoratori e dell'ambiente.

35.3 Controllo di produzione

Gli impianti per la produzione del calcestruzzo destinato alla realizzazione di elementi costruttivi prefabbricati, disciplinati dalle norme tecniche per le costruzioni, devono essere idonei ad una produzione continua, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Il produttore di elementi prefabbricati deve dotarsi di un sistema di controllo della produzione, allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme **UNI EN ISO 9001** e certificato da parte un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la norma **UNI CEI EN ISO/TEC 17021**.

Ai fini della certificazione del sistema di garanzia della qualità il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme europee o internazionali applicabili.

35.1.3 Controllo sui materiali per elementi di serie

I controlli sui materiali dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni di legge vigenti.

Per il calcestruzzo impiegato con fini strutturali nei centri di produzione dei componenti prefabbricati di serie, il direttore tecnico di stabilimento dovrà effettuare il controllo continuo del conglomerato secondo le prescrizioni contenute nelle norme tecniche per le costruzioni, operando con attrezzature tarate annualmente da uno dei laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

Il tecnico suddetto provvederà alla trascrizione giornaliera dei risultati su appositi registri di produzione con data certa, da conservare per dieci anni da parte del produttore.

Detti registri devono essere disponibili per i competenti organi del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (servizio tecnico centrale), per i direttori dei lavori e per tutti gli aventi causa nella costruzione. Le prove di stabilimento dovranno essere eseguite a 28 giorni di stagionatura e ai tempi significativi nelle varie fasi del ciclo tecnologico, secondo le modalità delle norme vigenti e su provini maturati in condizioni termoigrometriche di stagionatura conformi a quelle dei manufatti prefabbricati prodotti.

La resistenza caratteristica dovrà essere determinata secondo il metodo di controllo di tipo B, e immediatamente registrata.

Inoltre, dovranno eseguirsi controlli del calcestruzzo a 28 giorni di stagionatura, presso un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, per non meno di un prelievo ogni cinque giorni di produzione effettiva per ogni tipo di calcestruzzo omogeneo. Tali risultati dovranno soddisfare il controllo di tipo A, operando su tre prelievi consecutivi, indipendentemente dal quantitativo di calcestruzzo prodotto.

Sarà cura del direttore tecnico dello stabilimento annotare sullo stesso registro i risultati delle prove di stabilimento e quelli del laboratorio esterno.

Infine, il tecnico abilitato dovrà predisporre periodicamente, almeno su base annua, una verifica della conformità statistica dei risultati dei controlli interni e di quelli effettuati da laboratorio esterno, tra loro e con le prescrizioni contenute nelle vigenti norme tecniche per le costruzioni.

35.2.3 Controllo di produzione di serie controllata

Per le produzioni per le quali è prevista la serie controllata, è richiesto il rilascio preventivo dell'autorizzazione alla produzione da parte del servizio tecnico centrale, secondo le procedure della qualificazione della produzione controllata.

35.3.3 Prove di tipo iniziali per elementi di serie controllata

La produzione in serie controllata di componenti strutturali deve essere preceduta da verifiche sperimentali su prototipi eseguite da un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, appositamente incaricato dal produttore.

35.4.3 Marcatura

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie deve essere appositamente contrassegnato da marcatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento.

Inoltre, per manufatti di peso superiore a 8 kN, dovrà essere indicato in modo visibile, per lo meno fino all'eventuale getto di completamento, anche il peso dell'elemento.

35.4 Procedure di qualificazione

La valutazione dell'idoneità del processo produttivo e del controllo di produzione in stabilimento, nonché della conformità del prodotto finito, è effettuata attraverso la procedura di qualificazione di seguito indicata.

I produttori di elementi prefabbricati di serie devono procedere alla qualificazione dello stabilimento e degli elementi costruttivi prodotti trasmettendo, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001, idonea documentazione al servizio tecnico centrale della presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il servizio tecnico centrale ha facoltà, anche attraverso sopralluoghi, di accertare la validità e la rispondenza della documentazione, come pure il rispetto delle prescrizioni contenute nelle norme tecniche per le costruzioni.

35.1.4 Qualificazione dello stabilimento

Il riconoscimento dello stabilimento è il presupposto per ogni successivo riconoscimento di tipologie produttive.

La qualificazione del sistema organizzativo dello stabilimento e del processo produttivo deve essere dimostrata attraverso la presentazione di idonea documentazione, relativa alla struttura organizzativa della produzione e al sistema di controllo in stabilimento.

Nel caso in cui gli elementi costruttivi siano prodotti in più stabilimenti, la qualificazione deve essere riferita a ciascun centro di produzione.

35.2.4 Qualificazione della produzione in serie dichiarata

Tutte le ditte che procedono in stabilimento alla costruzione di manufatti prefabbricati in serie dichiarata, prima dell'inizio di una nuova produzione devono presentare apposita domanda al servizio tecnico centrale della presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Tale domanda deve essere corredata da idonea documentazione, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001 e di quanto indicato per la qualificazione dello stabilimento.

Sulla base della documentazione tecnica presentata, il servizio tecnico centrale rilascerà apposito attestato di qualificazione, avente validità triennale.

Tale attestato, necessario per la produzione degli elementi, sottintende anche la qualificazione del singolo stabilimento di produzione.

L'attestato è rinnovabile su richiesta, previa presentazione di idonei elaborati relativi all'attività svolta e ai controlli eseguiti nel triennio di validità.

35.3.4 Qualificazione della produzione in serie controllata

Oltre a quanto specificato per la produzione in serie dichiarata, la documentazione necessaria per la qualificazione della produzione in serie controllata dovrà comprendere la documentazione relativa alle prove a rottura su prototipo e una relazione interpretativa dei risultati delle prove stesse.

Sulla base della documentazione tecnica presentata, il servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, rilascerà apposita autorizzazione alla produzione, avente validità triennale.

Tale attestato, necessario per la produzione degli elementi, sottintende anche la qualificazione del singolo stabilimento di produzione.

L'autorizzazione è rinnovabile su richiesta, previa presentazione di idonei elaborati, relativi all'attività svolta e ai controlli eseguiti nel triennio di validità.

35.4.4 Sospensioni e revoche

È prevista la sospensione o, nei casi più gravi o di recidiva, la revoca degli attestati di qualificazione in serie dichiarata o controllata, ove il servizio tecnico centrale accerti, in qualsiasi momento, difformità tra i documenti depositati e la produzione effettiva, ovvero la mancata ottemperanza alle prescrizioni contenute nella vigente normativa tecnica.

I provvedimenti di sospensione e di revoca vengono adottati dal servizio tecnico centrale, sentito il parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, e sono atti definitivi.

35.5 Documenti di accompagnamento della fornitura. Verifiche del direttore dei lavori

Ogni fornitura in cantiere di manufatti prefabbricati prodotti in serie dovrà essere accompagnata da una specifica documentazione, la cui conservazione è a cura del direttore dei lavori dell'opera in cui detti manufatti vengono inseriti. Tale documentazione comprende:

- apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001.

Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:

- i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera;

- apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;

- le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti.

- elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego dei manufatti, che dovranno essere consegnati dal direttore dei lavori al committente, a conclusione dell'opera;

- certificato di origine firmato dal direttore tecnico responsabile della produzione e dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il servizio tecnico centrale, deve riportare l'indicazione degli estremi dell'attestato di qualificazione, nonché il nominativo del progettista;

- attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale e copia della certificazione del sistema di garanzia della qualità del processo di produzione in fabbrica;

- documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio ufficiale incaricato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001. Tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del direttore dei lavori di cui all'art. 65 del D.P.R. n. 380/2001.

Il direttore dei lavori non può accettare in cantiere elementi prefabbricati in serie che non siano accompagnati da tutti i documenti predetti.

Inoltre, prima di procedere all'accettazione dei manufatti stessi, il direttore dei lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati con la marcatura prevista.

Il produttore di elementi prefabbricati deve, altresì, fornire al direttore dei lavori gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal progettista e dal direttore tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

- destinazione del prodotto;

- requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;

- prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;

- prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;

- tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

35.6 Norme complementari relative alle strutture prefabbricate

Per *manufatti o elementi prefabbricati di serie* devono intendersi unicamente quelli prodotti in stabilimenti permanenti, con tecnologia ripetitiva e processi industrializzati, in tipologie predefinite per campi dimensionali e tipi di armature.

Per *manufatti di produzione occasionale* si intendono i componenti prodotti senza il presupposto della ripetitività tipologica.

Il componente deve garantire i livelli di sicurezza e di prestazione sia come componente singolo, nelle fasi transitorie di sformatura, movimentazione, stoccaggio, trasporto e montaggio, sia come elemento di un più complesso organismo strutturale una volta installato in opera.

35.1.6 Prodotti prefabbricati non soggetti a marcatura CE

Per gli elementi strutturali prefabbricati, quando non soggetti ad attestato di conformità secondo una specifica tecnica elaborata ai sensi della direttiva 89/106/CEE (marcatura CE) e i cui riferimenti sono pubblicati sulla GUUE, sono previste due categorie di produzione:

- serie dichiarata;
- serie controllata.

I componenti per i quali non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 di recepimento della direttiva 89/106/CEE, devono essere realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione, e i produttori di componenti occasionali – in serie dichiarata e in serie controllata – devono, altresì, provvedere alla preventiva qualificazione del sistema di produzione, con le modalità indicate nelle nuove norme tecniche per le costruzioni.

35.2.6 *Prodotti prefabbricati in serie*

Rientrano tra i prodotti prefabbricati in serie:

- i componenti di serie per i quali è stato effettuato il deposito ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n. 1086;
- i componenti per i quali è stata rilasciata la certificazione di idoneità ai sensi degli artt. 1 e 7 della legge 2 febbraio 74, n. 64;
- ogni altro componente prodotto in stabilimenti permanenti, con tecnologia ripetitiva e processi industrializzati, in tipologie predefinite per campi dimensionali e tipi di armature.

35.6.2.1 *Prodotti prefabbricati in serie dichiarata*

Rientrano in serie dichiarata i componenti di serie che, pur appartenendo ad una tipologia predefinita, vengono progettati di volta in volta su commessa per dimensioni e armature (serie tipologica).

Per le tipologie predefinite il produttore dovrà provvedere, nell'ambito delle modalità di qualificazione della produzione di cui al paragrafo 11.8 delle nuove norme tecniche per le costruzioni, al deposito della documentazione tecnica relativa al processo produttivo e al progetto tipo presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture.

Per ogni singolo impiego delle serie tipologiche, la specifica documentazione tecnica dei componenti prodotti in serie dovrà essere allegata alla documentazione progettuale depositata presso l'ufficio regionale competente, ai sensi della vigente legislazione in materia.

Rientrano, altresì, in serie dichiarata i componenti di serie costituiti da un tipo compiutamente determinato, predefinito in dimensioni e armature sulla base di un progetto depositato (serie ripetitiva). Per ogni tipo di componente, o per ogni famiglia omogenea di tipi, il produttore dovrà provvedere, nell'ambito delle modalità di qualificazione della produzione secondo le nuove norme tecniche per le costruzioni, al deposito della documentazione tecnica relativa al processo produttivo e al progetto specifico presso il servizio tecnico centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Per ogni singolo impiego delle serie ripetitive, sarà sufficiente allegare alla documentazione progettuale depositata presso l'ufficio regionale competente, ai sensi della vigente legislazione in materia, gli estremi del deposito presso il servizio tecnico centrale.

35.6.2.2 *Prodotti prefabbricati in serie controllata*

Per *serie controllata* si intende la produzione di serie che, oltre ad avere i requisiti specificati per la serie dichiarata, sia eseguita con procedure che prevedono verifiche sperimentali su prototipo e controllo permanente della produzione.

Devono essere prodotti in serie controllata:

- i componenti costituiti da assetti strutturali non consueti;
- i componenti realizzati con l'impiego di calcestruzzi speciali o di classe > C 45/55;
- i componenti armati o precompressi con spessori, anche locali, inferiori a 40 mm;
- i componenti il cui progetto sia redatto su modelli di calcolo non previsti dalle norme tecniche per le costruzioni.

Per i componenti ricadenti in uno dei casi sopra elencati, è obbligatorio il rilascio preventivo dell'autorizzazione alla produzione, secondo le procedure delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

35.6.2.3 *Responsabilità e competenze*

Il progettista e il direttore tecnico dello stabilimento di prefabbricazione, ciascuno per le proprie competenze, sono responsabili della capacità portante e della sicurezza del componente, sia incorporato nell'opera, sia durante le fasi di trasporto fino a piè d'opera.

È responsabilità del progettista e del direttore dei lavori del complesso strutturale di cui l'elemento fa parte, ciascuno per le proprie competenze, la verifica del componente durante il montaggio, la messa in opera e l'uso dell'insieme strutturale realizzato.

I componenti prodotti negli stabilimenti permanenti devono essere realizzati sotto la responsabilità di un direttore tecnico dello stabilimento, dotato di adeguata abilitazione professionale, che assume le responsabilità proprie del direttore dei lavori.

I componenti di produzione occasionale devono, inoltre, essere realizzati sotto la vigilanza del direttore dei lavori dell'opera di destinazione.

I funzionari del servizio tecnico centrale potranno accedere anche senza preavviso agli stabilimenti di produzione dei componenti prefabbricati per l'accertamento del rispetto delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

35.6.2.4 *Prove sui componenti*

Per verificare le prestazioni di un nuovo prodotto o di una nuova tecnologia produttiva e accertare l'affidabilità dei modelli di calcolo impiegati nelle verifiche di resistenza, prima di dare inizio alla produzione corrente è necessario eseguire delle prove di carico su un adeguato numero di prototipi al vero, portati fino a rottura.

Tali prove sono obbligatorie, in aggiunta alle prove correnti sui materiali di cui al capitolo 11 delle nuove norme tecniche per le costruzioni, per le produzioni in serie controllata.

35.6.2.5 *Norme complementari*

Le verifiche del componente devono essere fatte con riferimento al livello di maturazione e di resistenza raggiunto, controllato mediante prove sui materiali di cui al capitolo 11 delle nuove norme tecniche per le costruzioni ed eventuali prove su prototipo prima della movimentazione del componente e del cimento statico dello stesso.

I dispositivi di sollevamento e movimentazione devono essere esplicitamente previsti nel progetto del componente strutturale e realizzati con materiali appropriati e dimensionati per le sollecitazioni previste. Il coprifermo degli elementi prefabbricati deve rispettare le regole generali dell'art. 60 del presente capitolato speciale.

a. Appoggi

Per i componenti appoggiati in via definitiva, particolare attenzione va posta alla posizione e dimensione dell'apparecchio d'appoggio, sia rispetto alla geometria dell'elemento di sostegno, sia rispetto alla sezione terminale dell'elemento portato, tenendo nel dovuto conto le tolleranze dimensionali e di montaggio e le deformazioni per fenomeni reologici e/o termici.

I vincoli provvisori o definitivi devono essere, se necessario, validati attraverso prove sperimentali.

Gli appoggi scorrevoli devono consentire gli spostamenti relativi previsti senza perdita della capacità portante.

b. Realizzazione delle unioni

Le unioni devono avere resistenza e deformabilità coerenti con le ipotesi progettuali.

c. Tolleranze

Le tolleranze minime di produzione che dovrà rispettare il componente sono quelle indicate dal produttore. Il componente che non rispetta tali tolleranze deve essere giudicato non conforme e, quindi, potrà essere consegnato in cantiere per l'utilizzo nella costruzione solo dopo preventiva accettazione da parte del direttore dei lavori.

Il montaggio dei componenti e il completamento dell'opera devono essere conformi alle previsioni di progetto esecutivo. Nel caso si verificassero delle non conformità, queste devono essere analizzate dal direttore dei lavori nei riguardi delle eventuali necessarie misure correttive.

Art 36 - Infissi in legno e in metallo

36.1 Definizioni

Si definiscono *infissi* gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Il *serramento*, invece, è definito come l'elemento tecnico con la funzione principale di regolare in modo particolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose, energia, aria ecc. Essi si dividono in elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli infissi si dividono, a loro volta, in porte, finestre e schermi.

I meccanismi di apertura e chiusura degli infissi devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma **UNI 8369** (varie parti).

36.1.1 Norme di riferimento

UNI 7895 – *Disegni tecnici. Designazione simbolica del senso di chiusura e delle facce delle porte, finestre e persiane;*

UNI 8369-1 – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia;*

UNI 8369-2 – *Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia;*

UNI 8369-3 – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia dei serramenti esterni verticali;*

UNI 8369-4 – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia degli schermi;*

UNI 8369-5 – *Edilizia. Chiusure verticali. Giunto tra pareti perimetrali verticali e infissi esterni. Terminologia e simboli per le dimensioni;*

UNI 8370 – *Edilizia. Serramenti esterni. Classificazione dei movimenti di apertura delle ante.*

36.2 Campioni

L'appaltatore dovrà esibire un campione di ogni tipologia di ogni infisso della fornitura ai fini dell'approvazione da parte della direzione dei lavori.

Il campione di infisso deve essere limitato ad un modulo completo di telaio, parte apribile e cerniere, meccanismi di chiusura, comandi, accessori e guarnizioni. Resta inteso che i manufatti che saranno consegnati in cantiere dovranno essere tassativamente uguali ai campioni approvati dal direttore dei lavori, comprese le anodizzazioni e/o le verniciature.

L'appaltatore deve consegnare l'attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali e alle normative vigenti.

36.3 Tipologie dei serramenti di progetto

La tipologia dei serramenti, il sistema di apertura, le dimensioni (in mm) e il meccanismo di chiusura sono quelli indicati negli elaborati progettuali.

36.4 Marcatura CE

Il marchio CE non riguarda la posa in opera. L'attestazione obbligatoria deve riguardare almeno i seguenti requisiti (**UNI EN 14351-1**):

- tenuta all'acqua, mediante la prova in laboratorio (norma **UNI EN 1027**);
- permeabilità all'aria, mediante la prova in laboratorio (norma **UNI EN 1026**);
- resistenza al vento, mediante prova in laboratorio (norma **UNI EN 12211**);
- resistenza termica, mediante il procedimento di calcolo indicato dalla norma **UNI EN ISO 10077-1** oppure **10077-2** o in alternativa con la prova in laboratorio (norma **UNI EN ISO 12657-1**);

- prestazione acustica, mediante procedimento di calcolo o, in alternativa, con la prova in laboratorio (norma **UNI EN ISO 140-3**);
- emissione di sostanze dannose verso l'interno del locale;
- resistenza all'urto.

Le tipologie di serramenti più importanti con l'obbligo della marcatura CE sono le seguenti:

- porte per uso esterno ad esclusivo uso dei pedoni (ad una o due ante; con pannelli laterali e/o sopraluce);
- porte destinate ad uscita di sicurezza con maniglioni antipanico;
- finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- porte finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- finestre scorrevoli orizzontali;
- finestre francesi;
- finestre da tetto con o senza materiali antifiamma;
- porte blindate per uso esterno;
- porte automatiche (con radar) motorizzate;
- tutti i prodotti che possono essere in versione manuale o motorizzata;
- tutti i prodotti che possono essere ciechi, parzialmente o totalmente vetrati;
- tutti i prodotti che possono essere assemblati in due o più unità.

36.1.4 Norma di riferimento

UNI EN 14351-1 – *Finestre e porte. Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali. Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo.*

36.5 Documentazione da fornire al direttore dei lavori

L'appaltatore è obbligato a fornire al direttore dei lavori la documentazione rilasciata dal produttore riguardante:

- dichiarazione di conformità a norma dei prodotti forniti;
- istruzioni di installazione del prodotto;
- istruzioni sull'uso e sulla manutenzione dei prodotti;
- marcatura CE.

36.6 Forme. Luci fisse

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono – nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) – resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento o agli urti, garantire la resistenza al vento e la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro e gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori;
- controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti (in particolare, trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, esatta esecuzione dei giunti, ecc.);
- accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

36.7 Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, portefinestre e simili) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono, nel loro insieme, essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc. Lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono l'anta e il telaio, i loro trattamenti preservanti e i rivestimenti;
- il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti e degli accessori;
- il controllo delle caratteristiche costruttive (in particolare, dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti e connessioni realizzate meccanicamente – viti, bulloni, ecc. – e per aderenza – colle, adesivi, ecc. – e, comunque, delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, sulla tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste).

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione fornita dall'appaltatore al direttore dei lavori.

36.8 Prescrizioni dimensionali e prestazionali per i portatori di handicap

36.1.8 Porte interne

La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte interne deve essere di almeno 75 cm.

L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra gli 85 e i 95 cm (altezza consigliata: 90 cm).

Devono, inoltre, essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

36.2.8 Infissi esterni

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra 100 e 130 cm; consigliata 115 cm.

Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

36.9 Serramenti in acciaio

36.1.9 Componenti dei serramenti

Tutti i componenti dei serramenti della fornitura conforme alle prescrizioni progettuali (telai metallici, accessori, vetrazioni, guarnizioni, schermi, ecc.) devono essere costruiti con caratteristiche che non rilascino sostanze pericolose oltre i limiti ammessi dalle norme sui materiali.

36.2.9 Materiali e norme di riferimento

36.9.2.1 Alluminio

a) telai:

UNI EN 573-3 – Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;

UNI EN 12020-1 – Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura;

UNI EN 12020-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma;

UNI EN 14024 – *Profili metallici con taglio termico. Prestazioni meccaniche. Requisiti, verifiche e prove per la valutazione;*

b) laminati di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio:

UNI EN 573-3 – *Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;*

UNI EN 485-2 – *Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Parte 2: Caratteristiche meccaniche;*

UNI EN 754-2 – *Alluminio e leghe di alluminio. Barre e tubi trafilati. Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze;*

c) getti in alluminio:

UNI EN 1706 – *Alluminio e leghe di alluminio. Getti. Composizione chimica e caratteristiche meccaniche.*

36.9.2.2 Profili in acciaio

a) telai:

UNI EN 10079 – *Definizione dei prodotti di acciaio e a quelle di riferimento per gli specifici prodotti;*

b) laminati a caldo:

UNI 10163-1 – *Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 1: Requisiti generali;*

UNI 10163-2 – *Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 2: Lamiere e larghi piatti;*

UNI EN 10163-3 – *Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 3: Profilati;*

UNI EN 10143 – *Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;*

UNI EN 10025-1 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;*

UNI EN 10025-2 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;*

UNI EN 10025-3 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;*

UNI EN 10025-4 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termo meccanica;*

UNI EN 10025-5 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;*

UNI EN 10025-6 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati;*

c) lamiere a freddo:

UNI 7958 – *Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione;*

UNI EN 10327 – *Nastri e lamiere di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura;*

d) lamiere zincate:

UNI EN 10143 – *Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.*

36.9.2.3 Acciaio inossidabile

a) telai:

UNI EN 10088-1 – *Acciai inossidabili. Parte 1: Lista degli acciai inossidabili;*

UNI EN 10088-2 – Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.

36.9.2.4 Lega di rame

a) telai:

UNI EN 13605 – Rame e leghe di rame. Profilati di rame e fili profilati per usi elettrici.

b) lamiere in rame:

UNI EN 13599:2003 – Rame e leghe di rame. Piatti, lastre e nastri di rame per usi elettrici.

36.3.9 Finitura superficiale dei telai metallici

La finitura superficiale dei telai metallici dei serramenti dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo (graffi, colature, rigonfiamenti, ondulazione e altre imperfezioni) a distanza non inferiore a 5 m per gli spazi esterni e a 3 m per gli spazi interni.

La finitura superficiale non deve subire corrosioni o alterazioni di aspetto per un periodo di tempo adeguato alla vita del manufatto, e in cantiere deve essere evitato il contatto con sostanze o materiali che possano instaurare fenomeni corrosivi. Il colore deve essere quello previsto dal progetto esecutivo. In base al tipo di metallo si indicano le seguenti norme di riferimento:

a) alluminio:

UNI EN 12206-1 – Pitture e vernici - Rivestimenti di alluminio e di leghe di alluminio per applicazioni architettoniche - Parte 1: Rivestimenti preparati a partire da materiali in polvere.

b) acciaio:

UNI EN ISO 12944-1 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;

UNI EN ISO 12944-2 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;

UNI EN ISO 12944-3 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;

UNI EN ISO 12944-4 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione;

UNI EN ISO 12944-5 – Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva.

I trattamenti di metallizzazione devono rispettare le seguenti norme:

- zincatura elettrolitica:

UNI ISO 2081 – Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio;

- zincatura a spruzzo:

UNI EN 22063 – Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici. Metallizzazione termica a spruzzo. Zinco, alluminio e loro leghe;

- cadmiatura:

UNI 4720 – Trattamenti superficiali dei materiali metallici. Classificazione, caratteristiche e prove dei rivestimenti elettrolitici di cadmio su materiali ferrosi;

- cromatura:

UNI EN 12540 – Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo.

c) acciaio inossidabile:

UNI EN 10088-2 – Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.

36.4.9 Telai e controtelai

I telai e i controtelai dei serramenti dovranno essere realizzati con le caratteristiche tecniche e i materiali indicati a progetto.

Dai traversi inferiori dei serramenti dovrà essere consentito lo scarico verso l'esterno delle acque meteoriche, evitando reflussi verso l'interno dell'ambiente. Sui traversi dovranno essere presenti

opportuni fori di drenaggio in numero e dimensioni sufficienti a garantire l'eliminazione di eventuali condense e infiltrazioni d'acqua dalle sedi dei vetri verso l'esterno.

Tutti i serramenti dovranno essere dotati di coprifili ed eventuali raccordi a davanzale esterno e interno.

36.5.9 Accessori

Tutti gli accessori impiegati per i serramenti devono avere caratteristiche resistenti alla corrosione atmosferica e tali da assicurare al serramento la prescritta resistenza meccanica, la stabilità e la funzionalità per le condizioni d'uso a cui il serramento è destinato.

Gli accessori devono essere compatibili con le superfici con cui devono essere posti a contatto.

36.6.9 Guarnizioni

Le guarnizioni dei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, permeabilità all'aria, isolamento acustico e, inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.

Le guarnizioni dei giunti apribili devono potere essere facilmente sostituibili e dovranno essere esclusivamente quelle originali.

36.9.6.1 Norme di riferimento

UNI EN 12365-1 – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione;

UNI EN 12365-2 – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione;

UNI EN 12365-3 – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico;

UNI EN 12365-4 – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento accelerato.

36.7.9 Sigillanti

I sigillanti impiegati nei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e la realizzazione della continuità elastica nel tempo. Inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.

I sigillanti non devono corrodere le parti metalliche con cui vengono a contatto.

36.9.7.1 Norme di riferimento

UNI 9610 – Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Requisiti e prove;

UNI 9611 – Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento;

UNI EN 26927 – Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario;

UNI EN 27390 – Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione della resistenza allo scorrimento;

UNI EN 28339 – Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione delle proprietà tensili;

UNI EN 28340 – Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo;

UNI EN 28394 – Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti;

UNI EN 29048 – Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti per mezzo di un apparecchio normalizzato.

36.8.9 Caratteristiche dei vetri

I vetri devono rispondere ai requisiti di risparmio energetico, isolamento acustico, controllo della radiazione solare e sicurezza. I requisiti saranno certificati da un laboratorio ufficiale, in conformità alla norma **UNI EN 410**.

Le tipologie dei vetri dei serramenti, e le relative caratteristiche di trasmittanza termica e luminosa sono quelle indicate negli elaborati progettuali.

36.9.8.1 Norme di riferimento

UNI EN 410 – Vetri per edilizia. Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate;
UNI EN ISO 10077-1 – Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità;

UNI EN ISO 10077-2 – Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai.

a) vetri isolanti:

UNI EN 1279-1 – Vetri per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema;

UNI EN 1279-2 – Vetri per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua;

UNI EN 1279-3 – Vetri per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas;

UNI EN 1279-4 – Vetri per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo;

UNI EN 1279-5 – Vetri per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 5: Valutazione della conformità;

UNI EN 1279-6 – Vetri per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche;

b) vetro di silicato sodocalcico:

UNI EN 572-1 – Vetri per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche;

UNI EN 572-2 – Vetri per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Parte 2: Vetro float;

UNI EN 572-5 – Vetri per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro stampato;

UNI EN 572-4 – Vetri per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro tirato;

c) vetro profilato armato e non armato

UNI EN 572-3 – Vetri per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicati sodocalcico. Parte 3: Vetro lustrato armato;

UNI EN 572-6 – Vetri per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Parte 6: Vetro stampato armato;

UNI EN 572-7 – Vetri per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro profilato armato e non armato;

d) vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza:

UNI EN ISO 12543-1 – Vetri per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Definizioni e descrizione delle parti componenti;

UNI EN ISO 12543-2 – Vetri per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato di sicurezza;

UNI EN ISO 12543-3 – Vetri per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato;

UNI EN ISO 12543-4 – Vetri per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di prova per la durabilità;

UNI EN ISO 12543-5 – Vetri per edilizia, Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi;

UNI EN ISO 12543-6 – Vetri per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto;

e) vetro rivestito:

UNI EN 1096-1 – Vetri per edilizia. Vetri rivestiti. Definizione e classificazione;

UNI EN 1096-2 – Vetri per edilizia. Vetri rivestiti. Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe A, B e S;

UNI EN 1096-3 – Vetri per edilizia. Vetri rivestiti. Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe C e D;

UNI EN 1096-4 – Vetri per edilizia. Vetri rivestiti. Parte 4: Valutazione della conformità/Norma di prodotto.

36.10 Porte e chiusure resistenti al fuoco

36.1.10 Generalità

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco comprendono:

- porte su perni e su cardini;
- porte scorrevoli orizzontalmente e verticalmente, incluse le porte articolate scorrevoli e le porte sezionali;
- porte a libro in acciaio, monolamiera (non coibentate);
- porte scorrevoli a libro;
- porte basculanti;
- serrande avvolgibili.

Per assicurare la tenuta al fumo le porte tagliafuoco devono essere corredate da guarnizioni etumescenti.

36.2.10 Valutazione delle caratteristiche

La valutazione delle caratteristiche, delle prestazioni, nonché le modalità di redazione del rapporto di prova in forma completa di porte ed elementi di chiusura resistenti al fuoco, si effettua secondo quanto specificato nella norma **UNI EN 1634-1** e, per quanto da essa richiamato, nelle norme **UNI EN 1363-1** e **UNI EN 1363-2**.

La valutazione delle prestazioni, da effettuare tramite la prova a fuoco secondo la curva di riscaldamento prevista dalla **UNI EN 1363-1**, va condotta previo il condizionamento meccanico previsto al punto 10.1.1, comma a) della norma **UNI EN 1634-1**. Il condizionamento meccanico deve essere eseguito secondo quanto descritto nell'allegato A al **D.M. 20 aprile 2001**.

Salvo diversa indicazione dei decreti di prevenzione incendi, la classe di resistenza al fuoco richiesta per porte e altri elementi di chiusura con la terminologia RE e REI è da intendersi, con la nuova classificazione, equivalente a E e a EI2 rispettivamente. Laddove sia prescritto l'impiego di porte e altri elementi di chiusura classificati E ed EI2, potranno essere utilizzate porte omologate con la classificazione RE e REI, nel rispetto di tutte le condizioni previste dal **D.M. 20 aprile 2001**.

36.3.10 Classificazione delle porte resistenti al fuoco

Il sistema di classificazione adottato per le porte resistenti al fuoco è qui di seguito illustrato.

E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI ₁	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI ₂	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	-	20	30	-	60	-	-	-	-

Il requisito di tenuta *E* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a non lasciar passare né produrre, se sottoposto all'azione dell'incendio su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto.

La perdita del requisito *E* si ha al verificarsi di uno dei seguenti fenomeni:

- aperture di fessure passanti superiori a fissate dimensioni (punto 10.4.5.3 della norma **UNI EN 1363-1**);
- accensione di un batuffolo di cotone posto ad una distanza di 30 mm per un massimo di 30 s (punto 10.4.5.2 della norma **UNI EN 1363-1**) su tutta la superficie;
- presenza di fiamma persistente sulla faccia non esposta.

Il requisito di isolamento *I* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a ridurre entro un dato limite la trasmissione del calore dal lato esposto all'incendio al lato non esposto.

La perdita del requisito di tenuta significa anche perdita del requisito di isolamento, sia che il limite specifico di temperatura sia stato superato o meno.

Sono previsti due criteri di isolamento:

- isolamento I1;
- isolamento I2.

36.10.3.1 Isolamento I1

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 25 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.4 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 180°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm, o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**).

36.10.3.2 Isolamento I2

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 100 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.3 lettera c) della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 360°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**).

Il requisito di irraggiamento *W* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a resistere all'incendio agente su una sola faccia, riducendo la trasmissione di calore radiante sia ai materiali costituenti la superficie non esposta sia ad altri materiali o a persone ad essa adiacenti.

Una porta o altro elemento di chiusura che soddisfa i criteri di isolamento I1 o I2 si ritiene che soddisfi anche il requisito di irraggiamento *W* per lo stesso tempo. La perdita del requisito di tenuta *E* significa automaticamente perdita del requisito di irraggiamento *W*.

36.4.10 Omologazione

Le porte e altri elementi di chiusura da impiegarsi nelle attività soggette alle norme di prevenzione incendi devono essere omologati.

Per *omologazione* si intende l'atto conclusivo attestante il corretto espletamento della procedura tecnico-amministrativa illustrata nel presente decreto, finalizzata al riconoscimento dei requisiti certificati delle porte resistenti al fuoco. Con tale riconoscimento è autorizzata la riproduzione del prototipo e la connessa immissione in commercio di porte resistenti al fuoco omologate, con le variazioni consentite dalla norma **UNI EN 1634-1** nel campo di applicazione diretta del risultato di prova, integrate dalle variazioni riportate nell'allegato C al **D.M. 20 aprile 2001**.

Per *prototipo* si intende il campione, parte del campione medesimo e/o la documentazione idonea alla completa identificazione e caratterizzazione della porta omologata, conservati dal laboratorio che rilascia il certificato di prova.

Per *porta omologata* si intende la porta o altro elemento di chiusura per il quale il produttore ha espletato la procedura di omologazione.

Per *produttore* della porta resistente al fuoco, si intende il fabbricante residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE, nonché ogni persona che, apponendo il proprio nome, marchio o segno distintivo sulla porta resistente al fuoco, si presenti come rappresentante autorizzato dallo stesso, purché residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE.

Per *certificato di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio o da un organismo di certificazione, con il quale, sulla base dei risultati contenuti nel rapporto di prova, si certifica la classe di resistenza al fuoco del campione sottoposto a prova.

Per *rapporto di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio a seguito della prova, riportante quanto indicato al punto 12 della norma **UNI EN 1634-1** e al punto 12.1 della norma **UNI EN 1363-1**. L'omologazione decade automaticamente se la porta resistente al fuoco subisce una qualsiasi modifica non prevista nell'atto di omologazione.

36.5.10 Documentazione tecnica che il produttore deve allegare ad ogni fornitura

Il produttore, per ogni fornitura di porte resistenti al fuoco, deve allegare la seguente documentazione tecnica:

- copia dell'atto di omologazione della porta;
- dichiarazione di conformità alla porta omologata;
- libretto di installazione, uso e manutenzione.

36.10.5.1 Dichiarazione di conformità

Per *dichiarazione di conformità* si intende la dichiarazione, rilasciata dal produttore, attestante la conformità della porta resistente al fuoco alla porta omologata e contenente, tra l'altro, i seguenti dati:

- nome del produttore;
- anno di costruzione;
- numero progressivo di matricola;
- nominativo del laboratorio e dell'organismo di certificazione se diversi;
- codice di omologazione;
- classe di resistenza al fuoco.

Con la dichiarazione di conformità, il produttore si impegna a garantire comunque la prestazione certificata, quali che siano le modifiche apportate alla porta resistente al fuoco tra quelle consentite nell'atto di omologazione.

36.10.5.2 Marchio di conformità

Per *marchio di conformità* si intende l'indicazione permanente e indelebile apposta dal produttore sulla porta resistente al fuoco, contenente almeno il numero progressivo di matricola e il codice di omologazione.

Il marchio di conformità deve essere applicato dal produttore sulla porta resistente al fuoco.

36.10.5.3 Libretto di installazione, uso e manutenzione

Per *libretto di installazione, uso e manutenzione* si intende il documento, allegato ad ogni singola fornitura di porte resistenti al fuoco, che riporta, come minimo, i seguenti contenuti:

- modalità e avvertenze d'uso;
- periodicità dei controlli e delle revisioni con frequenza almeno semestrale;
- disegni applicativi esplicativi per la corretta installazione, uso e manutenzione della porta;
- avvertenze importanti a giudizio del produttore.

36.11 Norme di riferimento

D.M. 14 dicembre 1993 – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura.*

D.M. 27 gennaio 1999 – *Resistenza al fuoco di porte e altri elementi di chiusura. Prove e criteri di classificazione.*

D.M. 20 aprile 2001 – *Utilizzazione di porte resistenti al fuoco di grandi dimensioni.*

D.M. 21 giugno 2004 – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura.*

UNI EN 1634-1 – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili;*

UNI EN 1634-3 – *Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura. Porte e chiusure a tenuta fumo;*

UNI EN 1634-3 – Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura;

UNI EN 1363-1 – Prove di resistenza al fuoco. Requisiti generali;

UNI EN 1363-2 – Prove di resistenza al fuoco. Procedure alternative e aggiuntive;

UNI ENV 1363-3 – Prove di resistenza al fuoco. Verifica della prestazione del forno.

- elementi verniciati:

UNI 8456 – Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma;

UNI 8457 – Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma;

UNI 9174 – Reazione al fuoco dei prodotti sottoposti all'azione di una fiamma d'innescio in presenza di calore radiante.

UNI EN ISO 1182 – Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione. Prova di non combustibilità.

Art 37 - Impianti elettrici

Per quanto riguarda la descrizione, le prescrizioni, le specifiche tecniche e l'esecuzione di prove e verifiche su materiali relativi ad opere impiantistiche si rimanda alle relazioni specialistiche indicate al punto 6.1 del presente capitolato speciale (vedi relazione tecnica e di calcolo impianti elettrici).

37.1 Disposizioni particolari in merito alla scelta del personale

1. Nell'esecuzione di tutte le attività, l'Appaltatore sarà direttamente responsabile per l'impiego e la condotta di tutto il suo personale dedicato allo svolgimento delle varie prestazioni.

2. In particolare, tutte quelle lavorazioni che prevedano adeguata specializzazione, esperienza e formazione dovranno essere svolte, conseguentemente, da personale qualificato e preparato (p.es. certificazione F-GAS, certificazione dei saldatori, attestato PES/PAV per lavori elettrici). Tale requisito dovrà essere dimostrato prima dell'inizio di tali lavorazioni.

3. Ai sensi della normativa tecnica (CEI 11.27 – 4.2.1), per quanto riguarda il personale scelto per l'esecuzione di lavori fuori tensione e/o in prossimità, si potranno utilizzare persone comuni (PEC) sotto la responsabilità, per quanto riguarda il controllo del rischio elettrico, di PES attraverso la supervisione o, in casi particolari, sotto la sorveglianza di PES o PAV; negli altri casi, i lavori devono essere eseguiti da PES o PAV, in particolare tutti quelli sotto tensione per i quali è necessaria anche l'idoneità ad eseguirli. Il personale deve essere sensibilizzato a svolgere un ruolo attivo per gli aspetti della sicurezza. Supervisione (CEI 11.27): complesso di attività svolte da PES, prima di eseguire un lavoro, ai fini di mettere i lavoratori in condizioni di operare in sicurezza senza ulteriori necessità di controllo predisponendo, ad esempio: ambienti, misure di prevenzione e protezione, messa fuori tensione e in sicurezza di un impianto elettrico o parte di esso, installazione di barriere e impedimenti, modalità di intervento, istruzioni.

Sorveglianza (CEI 11.27): attività di controllo costante svolta da PES o PAV nei confronti di altre persone generalmente con minore esperienza, in particolare PEC, atta a prevenire azioni pericolose, derivanti dalla presenza di rischio elettrico, che queste ultime potrebbero compiere (volontariamente e/o involontariamente) ignorandone la pericolosità.

REALIZZAZIONE DI OPERE STRADALI

Art 38 - Pozzetti prefabbricati

I pozzetti potranno essere di tipo prefabbricato in cemento armato, PRFV, ghisa, PVC, PEad, ecc.

Il pozzetto prefabbricato deve essere costituito da un elemento di base provvisto di innesti per le tubazioni, un elemento di sommità a forma tronco conica o tronco piramidale che ospita in alto il

chiusino, con l'inserimento di anelli o riquadri (detti raggiungi-quota), e da una serie di elementi intermedi, di varia altezza, che collegano la base alla sommità.

Le giunzioni con le parti prefabbricate devono essere adeguatamente sigillate, con materiali plastici ed elastici ad alto potere impermeabilizzante. Solo eccezionalmente, quando non sono richieste particolari prestazioni per l'assenza di falde freatiche e la presenza di brevi sovrappressioni interne (in caso di riempimento della cameretta), potrà essere ammessa l'impermeabilizzazione con malta di cemento. In ogni caso, sul lato interno del giunto, si devono asportare circa 2 cm di malta, da sostituire con mastici speciali resistenti alla corrosione.

Per i manufatti prefabbricati in calcestruzzo si farà riferimento alla norma **DIN 4034**.

Art 39 - Pozzetti realizzati in opera

I pozzetti realizzati in opera potranno essere in muratura di mattoni o in calcestruzzo semplice o armato. Le pareti dei muri devono essere ortogonali all'asse delle tubazioni per evitare il taglio dei tubi. Le pareti devono essere opportunamente impermeabilizzate, secondo le prescrizioni progettuali, al fine di prevenire la dispersione delle acque reflue nel sottosuolo.

Il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato con cemento CEM II R. 32.5 dosato a 200 kg per m³ di impasto per il fondo e a 300 kg per m³ per i muri perimetrali. Per le solette si impiegherà, invece, cemento tipo CEM II R. 425, nel tenore di 300 kg per m³. In tal caso, sarà opportuno impiegare nel confezionamento additivi idrofughi.

La superficie interna del pozzetto, se in calcestruzzo, in presenza di acque fortemente aggressive, dovrà essere rifinita con intonaci speciali o rivestita con mattonelle di gres ceramico. In presenza di acque mediamente aggressive, si potrà omettere il rivestimento protettivo rendendo il calcestruzzo impermeabile e liscio, e confezionandolo con cemento resistente ai solfati. Tutti gli angoli e gli spigoli interni del pozzetto devono essere arrotondati.

I pozzetti realizzati in murature o in calcestruzzo semplice devono avere uno spessore minimo di 20 cm, a meno di 2 m di profondità e di 30 cm per profondità superiori.

L'eventuale soletta in cemento armato di copertura, con apertura d'accesso, dovrà avere uno spessore minimo di 20 cm e un'armatura minima con 10 Ø 8 mm/m e 3 Ø 7 mm/m, e opportunamente rinforzata in corrispondenza degli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta.

Art 40 - Pozzetti e chiusini

I pozzetti e i chiusini dovranno essere in conglomerato cementizio armato e vibrato, ben stagionato, e avere le seguenti caratteristiche:

- $R_{ck} \geq 30$ MPa;
- armatura in rete elettrosaldata in fili di acciaio del diametro e della maglia adeguati;
- spessore delle pareti dei pozzetti non inferiore a 6,5 cm;
- predisposizione per l'innesto di tubazioni.

I chiusini avranno chiusura battentata e saranno posti su pozzetti e/o canalette, ancorati agli stessi.

I chiusini dovranno, inoltre, essere conformi alla norma **UNI EN 124**.

Sui pozzetti per i quali sia previsto l'eventuale accesso di persone per lavori di manutenzione o similari, il passo d'uomo non dovrà essere inferiore a 600 mm.

Tutti i coperchi, le griglie e i telai devono portare una marcatura leggibile e durevole, indicante:

- la norma di riferimento;
- la classe corrispondente;
- la sigla e/o nome del fabbricante.

La tipologia e le dimensioni sono quelle indicate negli elaborati di progetto esecutivo.

Art 41 - Cordonature

Le cordonature per la delimitazione dei marciapiedi dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente $R_{ck} \geq 30$ MPa, in elementi di lunghezza 60÷100 m, di forma prismatica e della sezione

indicata nel progetto esecutivo. Gli elementi non dovranno presentare imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature. Dovranno avere superfici in vista regolari e ben rifinite. Lo spigolo della cordonatura verso la strada deve essere arrotondato e/o smussato.

I cordoli possono essere realizzati direttamente in opera, mediante estrusione da idonea cordolatrice meccanica, e potranno essere realizzati in conglomerato sia bituminoso che cementizio, tipo II, con $R_{ck} = 30$ MPa, previa mano di ancoraggio con emulsione bituminosa. I cordoli in calcestruzzo saranno finiti dopo maturazione con una mano di emulsione bituminosa.

Nel caso di impiego di elementi prefabbricati, ogni partita dovrà essere accompagnata dai corrispondenti certificati attestanti la qualità dei materiali utilizzati per la loro realizzazione, nonché dalle certificazioni attestanti le dimensioni dell'elemento. Ciascuna partita di 100 elementi prefabbricati non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi della resistenza del conglomerato costituente la partita, mediante il prelievo di quattro provini. Nel caso che la resistenza sia inferiore a 30 MPa, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Gli elementi devono essere posti in opera su platea in conglomerato cementizio del tipo di fondazione avente $R_{ck} \geq 25$ MPa, interponendo uno strato di malta dosata a 400 kg/m³ di cemento, che verrà utilizzata anche per la stuccatura degli elementi di cordonatura. Il piano superiore presenterà una pendenza del 2% verso l'esterno.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE EDILIZIE

Art 42 - Demolizioni

42.1 Interventi preliminari

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscelanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

42.2 Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietate la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

42.3 Idoneità delle opere provvisorie

Le opere provvisorie, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisori impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica, devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

42.4 Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D. Lgs, 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

42.5 Allontanamento e/o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

42.6 Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà, pertanto, consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità e il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nell'esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori, e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà, altresì, darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

42.7 Proprietà dei materiali da demolizione

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora, in particolare, i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

Art 43 - Scavi a sezione obbligata e sbancamenti in generale

43.1 Generalità

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle ulteriori prescrizioni della direzione dei lavori.

43.2 Ricognizione

L'appaltatore, prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o indicati erroneamente) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

43.3 Smacchiamento dell'area

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, di siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie.

La terra vegetale eventualmente asportata, per la profondità preventivamente concordata con la direzione dei lavori, non dovrà essere mescolata con il terreno sottostante. La terra vegetale deve essere accumulata in cantiere nelle aree indicate dalla direzione dei lavori.

43.4 Riferimento ai disegni di progetto esecutivo

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle prescrizioni della direzione dei lavori.

43.5 Splanteamento e sbancamento

Nei lavori di splanteamento o di sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 150 cm, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

43.6 Scavi a sezione obbligata

Gli scavi a sezione obbligata devono essere effettuati fino alle profondità indicate nel progetto esecutivo, con le tolleranze ammesse.

Gli scavi a sezione obbligata eventualmente eseguiti oltre la profondità prescritta devono essere riportati al giusto livello con calcestruzzo magro o sabbione, a cura e a spese dell'appaltatore.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo di fondazione.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 150 cm, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

I sistemi di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 cm.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni, e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

43.7 Scavi in presenza d'acqua

Sono definiti *scavi in acqua* quelli eseguiti in zone del terreno dove la falda acquifera, pur ricorrendo ad opere provvisorie di eliminazione per ottenere un abbassamento della falda, sia costantemente presente ad un livello di almeno 20 cm dal fondo dello scavo.

Nel prosciugamento è opportuno che la superficie freatica si abbassi oltre la quota del fondo dello scavo per un tratto di 40-60 cm, inversamente proporzionale alla granulometria del terreno in esame.

43.1.7 Pompe di aggotamento

Le pompe di aggotamento (o di drenaggio) devono essere predisposte dall'appaltatore in quantità, portata e prevalenza sufficienti a garantire nello scavo una presenza di acqua di falda inferiore a 20 cm e, in generale, per scavi poco profondi.

L'impiego delle pompe di aggotamento potrà essere richiesto a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, e per il loro impiego verrà riconosciuto all'appaltatore il compenso convenuto.

I sistemi di prosciugamento del fondo adottati dall'appaltatore devono essere accettati dalla direzione dei lavori, specialmente durante l'esecuzione di strutture in cemento armato, al fine di prevenire il dilavamento del calcestruzzo o delle malte.

43.2.7 Prosciugamento dello scavo con sistema Wellpoint

Lo scavo di fondazione può essere prosciugato con l'impiego del sistema Wellpoint ad anello chiuso (con collettori perimetrali su entrambi i lati), in presenza di terreni permeabili per porosità, come ghiaie, sabbie, limi, argille e terreni stratificati. Tale metodo comporterà l'utilizzo di una serie di minipozzi filtranti (Wellpoint), con profondità maggiore di quella dello scavo, collegati con un collettore principale di asperazione munito di pompa autoadescante, di altezza tale da garantire il prosciugamento dello scavo. Le pompe devono essere installate nell'area circostante al terreno in cui necessita tale abbassamento. Le tubazioni, di diametro e di lunghezza adeguata, dovranno scaricare e smaltire le acque di aggotamento con accorgimenti atti ad evitare interramenti o ostruzioni.

L'impianto di drenaggio deve essere idoneo:

- alle condizioni stratigrafiche dei terreni interessati, rilevate fino ad una profondità almeno doppia rispetto a quella di prefissata per lo scavo;
- alla permeabilità dei terreni interessati, rilevata mediante prove *in situ*.

L'impresa potrà utilizzare caditoie esistenti, ove possibile, senza creare ad immissione ultimata intasamenti alla naturale linea di smaltimento meteorica.

43.3.7 Allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazioni concorrenti nei cavi, l'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

43.8 Impiego di esplosivi

L'uso di esplosivi per l'esecuzione di scavi è vietato.

43.9 Deposito di materiali in prossimità degli scavi

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle opportune puntellature.

43.10 Presenza di gas negli scavi

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione. Deve, inoltre, vietarsi, anche dopo la bonifica – se siano da temere emanazioni di gas pericolosi – l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

43.11 Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni e la collocazione, ove necessario, di ponticelli, andatoie, rampe e scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti e attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi dell'eventuale esistenza di cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature) nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi. In caso affermativo, l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere o impianti (Enel, Telecom, P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo, altresì, tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con le opportune cautele, onde evitare danni alle suddette opere.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltretutto, naturalmente, alla direzione dei lavori.

Fanno, comunque, carico alla stazione appaltante gli oneri relativi a eventuali spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte.

43.12 Manutenzione degli scavi

Gli scavi di fondazione dovranno essere mantenuti asciutti, in relazione al tipo di lavoro da eseguire.

Si dovranno proteggere le zone scavate e le scarpate per evitare eventuali scoscendimenti e/o franamenti.

Rifiuti e macerie dovranno essere asportati dagli scavi prima dell'esecuzione delle opere susseguenti.

Art 44 - Divieti per l'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi

L'appaltatore, dopo l'esecuzione degli scavi di fondazione o di sbancamento, non può iniziare l'esecuzione delle strutture di fondazione prima che la direzione dei lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o degli sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo, e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

Art 45 - Riparazione di sottoservizi

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o di provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati dall'impresa durante l'esecuzione degli scavi e delle demolizioni.

Art 46 - Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature o le strutture di fondazione, o da addossare alle murature o alle strutture di fondazione, e fino alle quote prescritte dagli elaborati progettuali o dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili e adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Qualora venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature o alle strutture di fondazione, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza non superiori a 30 cm, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo

da caricare uniformemente le strutture portanti su tutti i lati e così da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o automezzi non dovranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera, per essere riprese, poi, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

È vietato addossare terrapieni a murature o strutture in cemento armato di recente realizzazione e delle quali si riconosca non completato il processo di maturazione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'appaltatore.

È obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione le dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

Art 47 - Fondazioni dirette

47.1 Scavi di fondazione

Le fondazioni dirette o superficiali sono quelle che trasferiscono l'azione proveniente dalla struttura in elevato agli strati superficiali del terreno.

La profondità del piano di posa delle fondazioni deve essere quella prevista dal progetto esecutivo. Eventuali variazioni o diversa natura del terreno devono essere comunicate tempestivamente alla direzione dei lavori, perché possa prendere i provvedimenti del caso.

Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione dell'opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo, eventualmente indicato dal direttore dei lavori. In generale, il piano di fondazione deve essere posto al di fuori del campo di variazioni significative di contenuto d'acqua del terreno ed essere sempre posto a profondità tale da non risentire di fenomeni di erosione o scalzamento da parte di acque di scorrimento superficiale.

47.2 Controllo della rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione effettiva

In corso d'opera, il direttore dei lavori deve controllare la rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto esecutivo e la situazione effettiva del terreno.

47.3 Magrone

Prima di effettuare qualsiasi getto di calcestruzzo di fondazione, dovrà essere predisposto sul fondo dello scavo, dopo aver eseguito la pulizia e il necessario costipamento dello stesso, uno strato di calcestruzzo magro avente la funzione di piano di appoggio livellato e di cuscinetto isolante contro l'azione aggressiva del terreno.

Lo spessore dello strato di calcestruzzo magro è quello indicato negli elaborati progettuali esecutivi delle strutture.

Art 48 - Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo

48.1 Calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

48.1.1 Studio e accettazione della composizione del calcestruzzo

L'impresa, a seguito dello studio di composizione del calcestruzzo effettuato in laboratorio ufficiale sulla base delle prescrizioni progettuali, indicherà alla direzione dei lavori i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su una o più combinazioni di materiali granulari lapidei utilizzabili per il lavoro in questione, specificando in modo preciso la provenienza e granulometria di ogni singola pezzatura.

Per ogni combinazione provata, verrà indicata dall'impresa la granulometria, la quantità d'acqua utilizzata, il rapporto acqua/cemento (a/c) in condizioni sature superficie asciutta, il tipo e dosaggio del cemento, il contenuto percentuale di aria inclusa, la lavorabilità e la relativa perdita nel tempo della medesima (almeno fino a due ore dal confezionamento), nonché le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Una volta definita la formulazione della miscela, le prove di accettazione della miscela stessa dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale con i materiali componenti effettivamente usati in cantiere, tenendo conto dei procedimenti di impasto e di vibrazione adottati nello studio, i quali, a loro volta, avranno preso in considerazione le procedure di impasto e posa in opera adottati in cantiere. Per motivi di rapidità, le verifiche potranno essere svolte dalla direzione dei lavori direttamente in cantiere. In questo caso, dovrà essere assicurata da parte dell'impresa la massima collaborazione. L'accettazione della miscela stessa avvenuta sulla base dei valori delle resistenze meccaniche a 2, 3 e 28 giorni di maturazione, determinate su provini di forma cubica, prismatica (travetti e spezzoni) e cilindrica, dovrà essere convalidata dalle prove allo stato fresco e indurito eseguite, sempre da un laboratorio ufficiale, sul calcestruzzo prelevato durante la prova di impianto, nonché su carote prelevate dall'eventuale getto di prova.

A giudizio della direzione dei lavori, qualora l'impianto di confezionamento e l'attrezzatura di posa in opera siano stati già utilizzati con risultati soddisfacenti in altri lavori dello stesso committente, l'accettazione della miscela potrà avvenire sulla base dei risultati del solo studio di laboratorio.

Nel caso in cui le prove sul prodotto finito diano risultato negativo, fatto salvo il buon funzionamento dell'impianto di confezionamento e delle apparecchiature di posa in opera e della loro rispondenza alle caratteristiche e ai limiti di tolleranza imposti, l'impresa provvederà a suo carico a studiare una nuova miscela e a modificarla fino a che il prodotto finito non risponda alle caratteristiche prescritte. La direzione dei lavori dovrà controllare attraverso il laboratorio ufficiale i risultati presentati.

Non appena confermata, con controlli eseguiti sul prodotto finito, la validità delle prove di laboratorio eseguite in fase di studio della miscela, la composizione del calcestruzzo diverrà definitiva.

Qualora per cause imprevedute si debba variare la composizione della miscela, l'impresa, previa autorizzazione della direzione dei lavori, dovrà effettuare un nuovo studio da sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori stessa, seguendo le modalità sopraindicate.

L'impresa dovrà, in seguito, assicurare i necessari controlli sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito, affinché venga rispettata la composizione accettata e le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica. Le prove e i controlli saranno completamente a carico dell'impresa, la quale dovrà provvedere anche all'attrezzatura di un laboratorio idoneo ad eseguire le prove ritenute necessarie dalla direzione dei lavori.

Qui di seguito verranno indicate le caratteristiche del calcestruzzo, in modo che l'impresa appaltatrice possa assumerle come riferimento nello studio della relativa miscela.

48.2.1 Composizione granulometrica

La composizione dovrà essere realizzata con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati in presenza di due tipologie di sabbia. La composizione granulometrica risultante di queste ultime potrà essere composta dalla miscela di due o più sabbie, nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compenso addizionale.

L'assortimento granulometrico risultante sarà ottenuto variando le percentuali di utilizzo delle frazioni granulometriche componenti, in modo da ottenere un combinato contenuto tra la curva Bolomey e quella di Fuller, calcolate tra l'altro in funzione del diametro massimo che non dovrà superare i $\frac{3}{4}$ della larghezza del copriferro.

Una volta accettata dalla direzione dei lavori una determinata composizione granulometrica, l'impresa dovrà attenersi rigorosamente ad essa per tutta la durata del lavoro.

Non saranno ammesse variazioni di composizione granulometrica eccedenti in più o in meno il 5% in massa dei valori della curva granulometrica prescelta per l'aggregato grosso, e variazioni eccedenti in più o in meno il 3% per l'aggregato fine.

Si precisa che le formule di composizione dovranno sempre riferirsi, come già detto, ad aggregati saturi a superficie asciutta. Pertanto, si dovranno apportare, nelle dosature previste dalla formulazione della

miscela e riferentesi ad aggregati saturi a superficie asciutta, le correzioni richieste dal grado di umidità attuale degli aggregati stessi, funzione dell'acqua assorbita per saturarli e assorbita per bagnarli.

48.3.1 *Contenuto di cemento*

Il contenuto minimo del cemento sarà riferito a quanto indicato nelle tavole di progetto di calcestruzzo vibrato in opera e dovrà essere controllato con la frequenza e con le modalità di cui alla norma **UNI 6393**. Una volta stabilito attraverso lo studio della miscela il contenuto da adottare, questo dovrà mantenersi nel campo di tolleranza del $\pm 3\%$ della quantità prevista.

48.4.1 *Contenuto di acqua di impasto*

Il contenuto di acqua di impasto del calcestruzzo verrà definito, in maniera sia ponderale sia volumetrica, con la tolleranza del $\pm 10\%$ (intervallo riferito al contenuto medio di acqua in l/m^3). Il valore del contenuto da rispettare sarà quello determinato in laboratorio al momento dello studio di formulazione e approvato dalla direzione dei lavori.

L'impresa fisserà in conseguenza le quantità d'acqua da aggiungere alla miscela secca nel mescolatore, tenuto conto dell'acqua inclusa assorbita ed adsorbita nei materiali granulari e delle perdite per evaporazione durante il trasporto.

Il contenuto di acqua di impasto, tenendo anche conto dell'eventuale aggiunta di additivi fluidificanti, superfluidificanti e di nuova generazione, dovrà essere il minimo sufficiente a conferire all'impasto la lavorabilità specificata compatibilmente con il raggiungimento delle resistenze prescritte, in modo da realizzare un calcestruzzo compatto, evitando al tempo stesso la formazione di uno strato d'acqua libera o di malta liquida sulla superficie degli impasti dopo la vibrazione.

Per realizzare le esigenze sopra citate, il rapporto acqua/cemento, che non dovrà superare il valore di norma, potrà ridursi con l'utilizzo di taluni additivi superfluidificanti e di nuova generazione.

Il valore ottimo della consistenza, a cui attenersi durante la produzione del calcestruzzo, verrà scelto in funzione delle caratteristiche della macchina a casseforme scorrevoli, eventualmente, dopo aver eseguito una strisciata di prova. I singoli valori dell'abbassamento alla prova del cono (slump test), dovranno risultare congrui in funzione della classe di consistenza, e i valori di lavorabilità, determinati con la prova Vebè su calcestruzzo prelevato immediatamente prima dello scarico dal ribaltabile di approvvigionamento, dovranno risultare compresi fra 6 e 10 secondi.

48.5.1 *Resistenze meccaniche*

La formulazione prescelta per il calcestruzzo dovrà essere tale da garantire i valori minimi di resistenza meccanica come da normativa vigente (**UNI EN 12390-1**, **UNI EN 12390-2** e **UNI EN 12390-3**).

La resistenza a trazione per flessione verrà determinata con prove eseguite su provini di forma prismatica con le modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-5**. Nella fase di studio della formulazione del calcestruzzo, i valori di resistenza da confrontare con quelli minimi richiesti dovranno risultare dalla media di non meno di tre provini distinti, i cui singoli valori non dovranno scostarsi dalla media di più del 10%. Tale media verrà calcolata ponderalmente attribuendo il coefficiente 2 al risultato intermedio.

La resistenza a trazione indiretta verrà determinata su provini di forma cilindrica con prove eseguite con modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-6**. I valori della resistenza a rottura determinati sui tre tipi di provini anzidetti saranno considerati validi se non inferiori ai valori richiesti.

Oltre a quanto sopra indicato si fa riferimento all'art. 5 della relazione strutturale, riguardante le caratteristiche dei materiali.

48.2 *Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo semplice e armato*

48.1.2 *Attrezzatura di cantiere*

Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro, e dovranno essere

armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.

L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori. L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie. Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori, e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorquando quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

48.2.2 Confezione del calcestruzzo

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici, esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa.

La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito, e infine, qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.

L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

48.3.2 Tempo di mescolamento

Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, e, in ogni caso, non potrà essere inferiore ad un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto, e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm, né composizione sensibilmente diversa.

La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate, e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori, e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

48.4.2 *Trasporto del calcestruzzo*

Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera, e tutte le operazioni di posa in opera, dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

48.5.2 *Documenti di consegna*

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattistica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

48.6.2 *Norme di riferimento*

UNI EN 206-1 – *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.*

48.7.2 *Esecuzione del getto del calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato*

48.2.7.1 *Programma dei getti*

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

48.2.7.2 *Modalità esecutive e verifica della corretta posizione delle armature*

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare:

- la corretta posizione delle armature metalliche;
- la rimozione di polvere, terra, ecc., dentro le casseforme;
- i giunti di ripresa delle armature;
- la bagnatura dei casseri;
- le giunzioni tra i casseri;
- la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali;
- la stabilità delle casseforme, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm. Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseforme, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni, e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

48.2.7.3 *Realizzazione delle gabbie delle armature per cemento armato*

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.

La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

48.2.7.4 *Ancoraggio delle barre e loro giunzioni*

Le armature longitudinali devono essere interrotte, ovvero sovrapposte, preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare quattro volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per le barre di diametro $\varnothing > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al direttore dei lavori le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

48.2.7.5 *Getto del calcestruzzo ordinario*

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm, e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.

Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibratori, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.

Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti ad evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti ad impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate ed autorizzate dal direttore dei lavori;
- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.

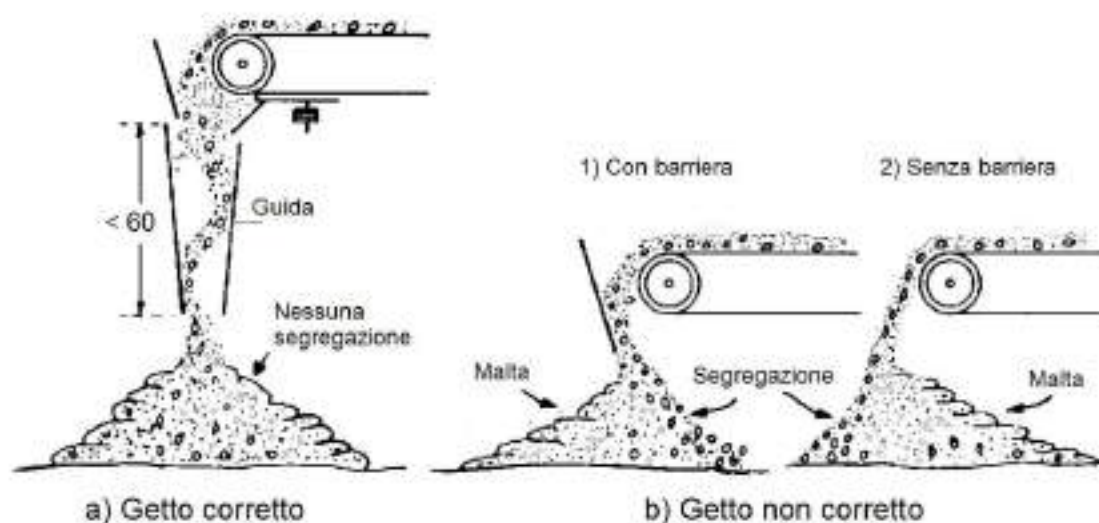


Figura 58.1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

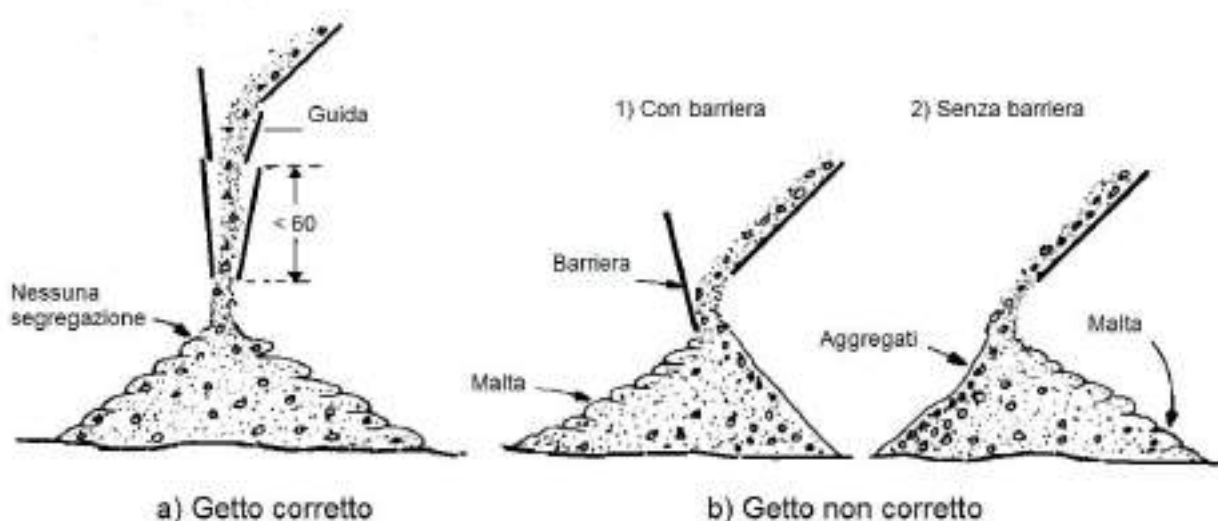


Figura 58.2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

48.2.7.6 *Getto del calcestruzzo autocompattante*

Il calcestruzzo autocompattante deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in modo che il calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo.

Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria

e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende, comunque, anche dalla densità delle armature.

48.2.7.7 Getti in climi freddi

Si definisce *clima freddo* una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5°C;
- la temperatura dell'aria non supera 10°C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura $\geq +5^\circ\text{C}$. La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è $0^\circ \leq \text{C}$. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).

Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione.

L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie.

Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura.

Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm²), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.

Il valore limite (5 N/mm²) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.

Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo.

Nella tabella 58.2 sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

Tabella 58.2 - Temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche e alle dimensioni del getto

Dimensione minima della sezione [mm ²]			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13°C	10°C	7°C	5°C
Massima velocità di raffreddamento per le superfici del calcestruzzo al termine del periodo di protezione			
1,15°C/h	0,90°C/h	0,70°C/h	0,45°C/h

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2-5°C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate.

Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. La diminuzione di temperatura sulla superficie del calcestruzzo, durante le prime 24 ore, non dovrebbe superare i valori riportati in tabella. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

48.2.7.8 *Getti in climi caldi*

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;
- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua, sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35°C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori.

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione, oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

Art 49 - Esecuzione di intonaci

49.1 Generalità

L'esecuzione degli intonaci deve sempre essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Le superfici da intonacare devono essere ripulite da eventuali grumi di malta, regolarizzate nei punti più salienti e poi accuratamente bagnate.

Nel caso di murature in blocchetti di calcestruzzo o pareti in getto di calcestruzzo, l'esecuzione degli intonaci deve essere preceduta da un rinzafo di malta fluida di sabbia e cemento applicata a cazzuola e tirata a frettazzo lungo in modo da formare uno strato molto scabro dello spessore non superiore a 5 mm.

Non si può procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione si può derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.

Nel caso dell'esecuzione di intonaci su murature appoggiate contro strutture in conglomerato di cemento armato che saranno lasciate a vista, in corrispondenza delle linee di giunzione si devono realizzare scuretti aventi larghezza di 1 cm e profondità di 50 cm – se a spigolo vivo – o a 45° se le strutture in calcestruzzo si presentano con spigoli smussati.

Se espressamente indicato nei disegni di progetto esecutivo, in corrispondenza dell'intersezione tra i piani verticali e i piani orizzontali degli intonaci interni, devono essere realizzati degli scuretti sui piani verticali aventi altezza 1 cm e profondità 50 cm.

Nel caso di intonaci da applicare su strutture di calcestruzzo di cemento armato, si prescrive l'impiego di una rete metallica (o altro materiale idoneo) fissato al supporto allo scopo di eliminare le cavillature lungo le linee di contatto tra i due materiali di diversa costituzione.

Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti e i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla direzione dei lavori.

49.2 Intonaci su superfici vecchie

Per l'esecuzione degli intonaci su superfici vecchie, mai intonacate, si deve procedere al preliminare distacco di tutti gli elementi non perfettamente solidali con la muratura sottostante e alla lavatura delle superfici, in modo da garantire l'assoluta pulizia.

49.3 Intonaci da eseguire su altri esistenti

Per l'esecuzione di intonaci su altri già esistenti, si dovrà procedere al preliminare distacco di tutti i tratti di intonaco che non siano perfettamente solidali con la muratura sottostante, quindi si procederà ad una adeguata picconatura per creare una superficie su cui il nuovo intonaco possa aderire perfettamente e, successivamente, alla lavatura delle superfici in modo da garantire l'assoluta pulizia.

49.4 Intonaco grezzo o rinzafo rustico

L'intonaco grezzo deve essere costituito da uno strato di rinzafo rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo.

L'applicazione può essere eseguita senza l'uso di guide, a mano con cazzuola o con macchina intonacatrice con successiva regolarizzazione dello strato di malta mediante staggiatura

L'intonaco può essere composto:

- con malta di calce e pozzolana, composta da 120 kg di calce idrata per 1 m³ di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m³ di calce spenta, 100 kg di cemento tipo 325 e 0,9 m³ di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo 325 per 1 m³ di sabbia;

- con malta preconfezionata di calce naturale, costituita esclusivamente da aggregati di sabbie a polveri carbonatiche selezionate in curva granulometrica 0-4, legante di calce aerea e calce idraulica bianca.

49.5 Intonaco grezzo fratazzato o traversato

L'intonaco grezzo fratazzato (o traversato) deve essere costituito da un primo strato di rinzafo e da un secondo strato fratazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide (o sestì), su pareti e soffitti, sia per interni che per esterni.

49.6 Intonaco civile per esterni tipo Li Vigni

L'intonaco tipo Li Vigni, è un intonaco a finitura lamata, colorato, a base di calce grassa in pasta (grassello) stagionata, aggregato con sabbia dolomitica, a granulometria calibrata, con l'aggiunta di terre coloranti, in proporzioni variabili.

L'impasto deve essere applicato su supporto stagionato. Gli intonaci di fondo preferibili, per una maggiore durata dell'intonaco, possono essere:

- intonaco di fiore di calce e pozzolana;
- intonaco di calce idraulica bianca;
- malta predosata a grassello di calce;
- pozzolana e cocchiopesto.

L'impasto deve essere applicato su sottofondi preventivamente bagnati, con frattone di legno. Un primo strato dell'impasto deve essere dello spessore di circa 5 mm, e non appena quest'ultimo sarà in fase di presa, si dovrà applicare un secondo strato, per lo spessore di altri 5 mm, spianandolo col frattone, al fine di livellarlo, e rendere la superficie planare.

A crosta indurita, si eseguirà la lamatura, che consiste nel raschiamento dello strato superficiale dell'impasto, utilizzando una lama a denti piccoli, al fine di rompere l'impasto fresco, togliendone qualche millimetro, assicurandosi di lamare sempre in orizzontale al fine di ottenere l'uniformità della superficie. È necessario, non appena l'intonaco sarà indurito, spazzolare la parete con una pennellessa, al fine di eliminare i granelli rotti non più aderenti.

49.7 Intonaco civile per esterni tipo Terranova

L'intonaco con lana minerale, detto intonaco Terranova, consiste nell'applicazione di una miscela di legante, inerti quarziferi e coloranti minerali.

La finitura deve essere applicata esclusivamente su supporti minerali assorbenti quali intonaci a calce o a calce-cemento, di cantiere o premiscelati, e vecchi intonaci tipo Terranova, purché stabili e consistenti, con coefficiente di permeabilità al vapore $\mu < 12$, e conduttività termica $\lambda = 0,4 \text{ W/mK}$.

Il supporto deve essere regolare e assorbente, privo di grassi e di parti solubili in acqua, solido, omogeneo, perfettamente stagionato e non soggetto a movimenti. Eventuali rappezzi devono accordarsi con il tipo di materiale esistente. Tutte le superfici devono essere preventivamente bagnate a rifiuto. In caso di sottofondi molto assorbenti o di temperature elevate, occorre bagnare il supporto anche la sera precedente l'applicazione.

Il prodotto deve essere impastato mantenendo costante il rapporto acqua/materiale. Il supporto deve essere bagnato a rifiuto e l'applicazione deve iniziare quando l'acqua è stata completamente assorbita. L'impasto deve essere applicato con cazzuola, comprimendo bene la superficie con cazzuola e fratazzo, sino a ottenere uno spessore di circa 8 mm. All'inizio della presa occorre lamare con lama o spazzola a chiodi e successivamente spazzolare con spazzola di crine asciutta. L'operazione di lamatura deve ridurre lo spessore a circa 5-6 mm.

L'intonaco non deve essere eseguito in presenza di sole, vento o pioggia battente. In caso di pioggia deve essere protetta la facciata durante il tempo necessario alla presa del prodotto.

Il prodotto non deve essere assolutamente applicato su supporti gelati, in fase di disgelo o con rischio di gelo nelle 24 ore successive l'applicazione.

L'aspetto cromatico può variare in funzione dell'assorbimento del supporto e delle condizioni ambientali. Occorre evitare l'applicazione in facciata in tempi diversi, su supporti disomogenei e su supporti assorbenti non bagnati.

Per superfici estese devono essere previste le opportune interruzioni in prossimità di giunti o pluviali, oppure bisogna creare opportuni tagli tecnici.

Le superfici di intonaco non devono essere bagnate nelle 48 ore successive all'applicazione.

49.8 Intonaco per esterno di tipo plastico

L'intonaco sarà costituito da un rinzafo in malta di cemento tirato in piano a frattazzo dello spessore di 15 mm, e successiva applicazione di un intonaco plastico a base di inerti minerali e leganti polimerici plastici, colorato, dato a frattazzo metallico, previa preparazione dello strato di ancoraggio.

L'intonaco plastico può essere applicato su intonaco grezzo, civile, di malta bastarda, tonachino, e su elementi prefabbricati in conglomerato cementizio.

Prima dell'applicazione dovranno essere asportate tutte le zone inconsistenti di intonaco. Occorre eliminare la polvere con una spazzolatura manuale e primerizzare i fondi con idoneo fissativo.

L'applicazione del prodotto deve essere eseguita manualmente in doppio strato, applicando un primo strato con un normale frattone in acciaio. Appena quest'ultimo sarà asciutto, con lo stesso sistema si applicherà un secondo strato di prodotto. L'effetto rustico può essere immediatamente ottenuto con un rullo di caucciù o con rullo di spugna forata.

La maggiore o minore intensità dei rilievi è esclusivamente determinata dalla quantità di prodotto che si impiega.

49.9 Intonaco risanante ad azione deumidificante

L'intonaco deumidificante è impiegato per il risanamento di murature umide e saline, di ogni genere e spessore.

L'esecuzione dell'intonaco risanante ad azione deumidificante deve assicurare uno spessore minimo finito di 25 mm, realizzato in almeno due strati con malte premiscelate ad alta resistenza ai sali, composte da calci idrauliche naturali, pozzolana, marmi macinati in curva granulometrica 0-4 mm, terre colorate naturali e additivi areanti naturali.

L'intonaco deve essere applicato sulla muratura preventivamente liberata dalle parti di intonaco preesistenti per almeno 70 cm oltre la fascia d'umidità, previo lavaggio ripetuto mediante idropulitrice o getto d'acqua a pressione e spazzolatura, al fine di asportare polveri e incrostazioni saline, nel rispetto della seguente metodologia:

- applicare lo strato di rinzafo a completa copertura del supporto per uno spessore minimo di 5 mm. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo. Attendere l'asciugatura dello strato ed eventualmente ripetere l'applicazione nei punti che dovessero rimanere umidi;
- applicare in due mani lo strato di intonaco risanante ad azione deumidificante, livellando e portando in piano il supporto con finitura frattazzata per uno spessore totale minimo finito di 200 mm. Al prodotto in fase di indurimento non deve essere aggiunta acqua per ripristinarne la lavorabilità.

Le finiture devono essere compatibili con il risanamento effettuato, preferibilmente traspiranti e a base di calce.

49.10 Rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci

Il rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci deve essere impermeabilizzante, bicomponente, elastoplastico. Il primo componente è un premiscelato in polvere a base di leganti idraulici, inerti selezionati, e additivi che migliorano la lavorabilità e l'impermeabilità. Il secondo componente è un lattice a base di speciali polimeri sintetici in dispersione acquosa. La miscela dei due componenti deve produrre un impasto facilmente applicabile e avente un'ottima adesione su ogni tipo di supporto, e realizzare un'impermeabilizzazione elastica capace di assecondare e assorbire

i movimenti strutturali del calcestruzzo senza lesionarsi, e risultando nel contempo impermeabile ai gas aggressivi dell'atmosfera, quali CO₂-SO₂.

Per l'applicazione, i supporti in calcestruzzo devono essere preparati per garantire un'ottima adesione del rivestimento impermeabile. È quindi necessario asportare tutte le parti incoerenti e prive di consistenza mediante scalpellatura, spazzolatura, idrolavaggio. Le tracce di olii, disarmanti, ruggine e sporco in genere devono essere rimosse, e le superfici devono essere prive di ristagni d'acqua. Le parti degradate e i vespai devono essere preventivamente ripristinati con malta idonea e compatibile, in modo da ottenere una superficie uniforme.

La preparazione dell'impasto del rivestimento deve evitare l'inglobamento d'aria, e deve essere omogeneo e privo di grumi, con buone caratteristiche di scorrevolezza e di tissotropia, e di facile applicabilità.

L'applicazione può essere fatta meccanicamente con pompa spruzzatrice o manualmente con spatola inox, rasando uniformemente l'impasto sia in orizzontale che in verticale, fino ad uno spessore massimo di 2 mm per mano. In zone particolarmente sollecitate, deve essere applicata l'armatura del rivestimento con rete apposita e compatibile con il rivestimento.

Nella stagione calda, per evitare l'essiccazione rapida, è consigliato di bagnare il sottofondo di applicazione senza creare veli d'acqua.

49.11 Impermeabilizzante antiumido trasparente silossanico per intonaci

L'impermeabilizzazione dell'intonaco deve essere ottenuta con l'applicazione di un impregnante a forte capacità di penetrazione ed elevato effetto idrorepellente, anche per il trattamento di supporti compatti e poco porosi. Il prodotto non deve creare pellicole e deve lasciare inalterata la traspirazione dei supporti. Inoltre, deve prevenire la formazione di efflorescenze, muffe e salnitro. Il prodotto non deve essere usato su ceramica o superfici non assorbenti.

Le superfici da trattare devono essere pulite, asciutte in profondità e prive di residui di trattamenti precedenti. Eventuali fessure o cavità devono essere otturate.

49.12 Protezione degli intonaci realizzati

Le superfici intonacate non ancora stagionate, specie se esterne, devono risultare protette dagli agenti atmosferici (pioggia battente, vento, sole, gelo, ecc.), nelle modalità indicate dal produttore, soprattutto per evitare la repentina essiccazione per effetto dell'azione vento e del sole.

Art 50 - Esecuzione delle pavimentazioni

50.1 Definizioni

Le pavimentazioni si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (dove, cioè, la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dagli strati funzionali di seguito descritti.

50.1.1 Pavimentazione su strato portante

La pavimentazione su strato portante avrà come elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;

- lo strato ripartitore, con la funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni, qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con la funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- strato di impermeabilizzante, con la funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi e ai vapori;
- strato di isolamento termico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (spesso questo strato ha anche funzione di strato di collegamento).

50.2.1 Pavimentazione su terreno

La pavimentazione su terreno avrà come elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo), con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- lo strato impermeabilizzante (o drenante);
- lo strato ripartitore;
- gli strati di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni, possono essere previsti altri strati complementari.

50.3.1 Realizzazione degli strati portanti

La realizzazione degli strati portanti sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. In caso contrario, si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle fornite dalla direzione dei lavori.

Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, sulle strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.

Per lo strato di scorrimento, finalizzato a consentire eventuali movimenti differenziati tra le diverse parti della pavimentazione, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione di bordi, risvolti, ecc.

Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici, in modo da evitare azioni meccaniche localizzate o incompatibilità chimico-fisiche. Sarà, infine, curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto, con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore, in modo da evitare eccesso o rifiuto o insufficienza, che può

provocare scarsa resistenza o adesione. Si verificherà, inoltre, che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore. Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti per pavimentazione. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti e delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.), le caratteristiche di planarità o, comunque, delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa e i tempi di maturazione.

Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue. In generale, lo strato a protezione del sottofondo deve essere realizzato con guaine con giunti sovrapposti. Per lo strato di isolamento termico, finalizzato a contenere lo scambio termico tra le superfici orizzontali, possono impiegarsi calcestruzzi additivati con inerti leggeri, come argilla espansa o polistirolo espanso. In alternativa, possono impiegarsi lastre in polistirene o poliuretano espansi, lastre in fibre minerali e granulari espansi, e tra tali elementi devono essere eventualmente interposto uno strato di irrigidimento. Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e, comunque, la continuità dello strato con la corretta realizzazione di giunti/sovrapposizioni, la realizzazione attenta dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto *galleggiante* i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. sarà verificato il corretto posizionamento di questi elementi e i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc. con lo strato sottostante e con quello sovrastante.

Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

50.1.3.1 *Materiali per pavimentazioni su terreno*

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. Ove non sia specificato in dettaglio nel progetto, o a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni di seguito indicate.

Per lo strato costituito dal terreno, si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, limite plastico, indice di plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, e alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli le necessarie caratteristiche meccaniche, di deformabilità, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme sulle costruzioni stradali CNR b.u. n. 92, 141 e 146, **UNI CNR 10006**.

Per lo strato impermeabilizzante o drenante, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. (indicate nella norma **UNI 8381** per le massicciate), alle norme CNR sulle costruzioni stradali, e alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco, in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo e limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili, si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione, si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato ripartitore dei carichi, si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali e/o alle prescrizioni contenute – sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo e conglomerati bituminosi – nella norma **UNI 8381**. In generale, si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore. È ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore, purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile, e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o, comunque, di scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si eseguiranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e, comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) e l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà, inoltre, l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale, e il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Art 51 - Esecuzione di intonaci

51.1 Preparazione della superficie di appoggio

La superficie di fissaggio deve essere ben pulita e perfettamente piana, senza fessurazioni e screpolature. In caso contrario, devono essere eliminate le eventuali deformazioni utilizzando specifici materiali rasanti. Le parti non bene attaccate devono essere rimosse con molta cura.

51.2 Preparazione del collante

Le caratteristiche del collante devono rispettare le prescrizioni progettuali ed essere compatibili con il tipo di piastrella da fissare, ferme restando le eventuali indicazioni del direttore dei lavori.

L'impasto del collante deve essere perfettamente omogeneo, sufficientemente fluido e di facile applicazione.

Nella stesa e nella preparazione devono essere rispettate le istruzioni dei fornitori, per quanto concerne non solo il dosaggio, ma anche il tempo di riposo (normalmente 10-15 minuti).

Si evidenzia che, dal momento dell'impasto, la colla è utilizzabile per almeno tre ore. Anche per questo dato, che può dipendere dalle condizioni ambientali, ed in particolare dalla temperatura, conviene, comunque, fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori.

51.3 Stesa del collante e collocazione delle piastrelle

Il collante deve essere applicato con un'apposita spatola dentellata che consente di regolare lo spessore dello strato legante, e di realizzare una superficie con solchi di profondità appropriata a delimitare le zone di primo contatto fra lo strato legante e le piastrelle.

Quando la piastrella viene appoggiata e pressata sulla superficie del collante, tale zona si allarga, fino ad interessare, aderendovi, gran parte della faccia della piastrella. Occorre, quindi, applicare il collante, volta per volta, in superfici limitate, controllando ogni tanto che l'adesivo non abbia ridotto il proprio potere bagnante. Questo controllo si può effettuare staccando una piastrella subito dopo l'applicazione e verificando l'adesione del collante alla superficie d'attacco, oppure appoggiando i polpastrelli della mano al collante. Se tale controllo non è soddisfacente, è necessario rinnovare la superficie dell'adesivo mediante applicazione di uno strato fresco.

51.4 Stuccatura dei giunti e pulizia

L'operazione di stuccatura dei giunti, con cemento bianco specifico per fughe, deve essere effettuata mediante una spatola di gomma o di materiale plastico, in modo da ottenere un riempimento completo dei giunti.

Una prima pulizia della pavimentazione deve essere effettuata mediante spugna umida. Successivamente si può procedere ad una pulizia più accurata usando prodotti per la pulizia dei pavimenti.

51.1.4 *Controlli del direttore dei lavori*

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà e verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Art 52 - Opere di rifinitura varie

52.1 Verniciature e tinteggiature

52.1.1 Attrezzatura

Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.

I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.

L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego.

Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.

52.2.1 Campionature

L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.

Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.

L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

52.1.2.1 Preparazione delle superfici

Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, maschiettatura, sabbiatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

52.1.2.2 Stato delle superfici murarie e metalliche

Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.

Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.

Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.

52.1.2.3 *Preparazione dei prodotti*

La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti deve avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

52.3.1 *Tinteggiatura di pareti*

La tinteggiatura deve essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc., in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione e nei modi indicati dal produttore.

52.1.3.1 *Tinteggiatura con pittura alla calce*

Le pareti da tinteggiare devono essere preventivamente trattate con una mano di latte di calce. La tinta a calce, prima dell'impiego, deve essere passata attraverso un setaccio molto fine, onde eliminare granulosità e corpi estranei. Per ottenere il fissaggio deve essere mescolata alla tinta, nelle proporzioni indicate dal fabbricante, colla a base di acetato di polivinile.

Successivamente deve essere applicata a pennello la prima mano di tinta, mentre la seconda mano deve essere data a mezzo di pompa.

Le tinteggiature a calce non devono essere applicate su pareti con finitura a gesso.

Le pareti tinteggiate non devono presentare, neppure in misura minima, il fenomeno di sfarinamento e spolverio.

52.1.3.2 *Tinteggiatura a colla e gesso*

La tinteggiatura di pareti a colla e gesso comprende le seguenti fasi:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla temperata;
- rasatura dell'intonaco e ogni altra idonea preparazione;
- applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

La tinteggiatura può essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

52.1.3.3 *Tinteggiatura a tempera*

La tinteggiatura a tempera, in tinta unica chiara, su intonaco civile, a calce o a gesso, richiede:

- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina, per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione;
- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimatura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello;
- il ciclo di pittura costituito da strato di fondo e strato di finitura con pittura a tempera, dati a pennello o a rullo.

52.1.3.4 *Tinteggiatura con idropittura a base di cemento*

Questo tipo di tinteggiatura deve essere eseguito direttamente sull'intonaco o su calcestruzzo, previa accurata pulizia delle superfici.

La tinteggiatura deve essere eseguita a due mani.

L'applicazione non può essere eseguita su superfici già tinteggiate a calce se non previa rimozione di questa.

52.1.3.5 *Tinteggiatura con idropittura a base di resine sintetiche*

Deve essere anzitutto applicata, sulle superfici da trattare, una mano di fondo isolante, impiegando il prodotto consigliato dal produttore.

Dopo la completa essiccazione della mano di preparazione, si deve procedere all'applicazione delle due mani di tinta, intervallate l'una dall'altra di almeno 12 ore. L'applicazione può essere eseguita sia a pennello che a rullo.

Lo spessore minimo dello strato secco per ciascuna mano deve essere di 20 microns per gli interni e di 35 microns per gli esterni.

52.1.3.6 *Tinteggiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa. Applicazione a rullo di lana o pennello*

La tinteggiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa deve rispettare le seguenti fasi:

- eventuale raschiatura delle vecchie superfici mediante spazzola metallica, asportazione dell'eventuale muffa presente e residui persistenti di precedenti pitture;
- eventuale lavaggio delle superfici con soluzioni di ipoclorito di sodio o soda. Qualora le superfici si presentassero particolarmente invase da funghi e muffe, occorrerà trattare le stesse con una soluzione disinfettante data in due mani;
- eventuale applicazione di una mano di primer acrilico al solvente ad alta penetrazione sulle superfici fortemente sfarinanti;
- applicazione di una prima mano diluita in dispersione acquosa al 15%;
- applicazione di mano a finire diluita in dispersione acquosa al 15%. Lo spessore del film essiccato (due mani) dovrà essere di minimo 50 microns.

52.1.3.7 *Tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni*

La tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni, altamente traspirante, adatta per tutte le superfici murali, vecchie e nuove, composta da albume, latte, carbonati di calcio e altre polveri naturali, deve essere effettuata mediante preparazione del supporto con spazzolatura e pulizia della superficie. Prima dell'applicazione, se l'intonaco è asciutto, è necessario inumidire la superficie con acqua. Infine, occorre applicare minimo due mani a pennello, diluendo con circa il 15-25% di acqua.

52.1.3.8 *Tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio*

La tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio e pigmenti selezionati, per esterni, a due strati in tinta unita chiara su intonaco civile esterno richiede:

- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli edifetti di vibrazione;
- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimatura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua dato a pennello;
- il ciclo di pittura con pittura a base di silicati, costituito da strato di fondo dato a pennello e strato di finitura dato a rullo.

52.1.3.9 *Applicazione di idrorepellente protettivo su intonaco civile esterno*

L'applicazione di idrorepellente protettivo – ad uno strato dato a pennello – del tipo vernice siliconica in solvente o soluzione di strato di alluminio in solvente – data su intonaco civile esterno – su rivestimento in laterizio e simili, e su calcestruzzo a vista, per renderli inattaccabili agli agenti atmosferici e stabilizzarne sia il colore che la resistenza superficiale allo sbriciolamento, richiede:

- la preparazione del supporto con spazzolatura, per eliminare i corpi estranei e la polvere;
- il ciclo di pittura idrorepellente, costituito da uno o più strati dati a pennello.

52.4.1 Verniciatura

52.1.4.1 *Generalità*

L'applicazione dei prodotti vernicianti non deve essere effettuata su superfici umide. L'intervallo di tempo fra una mano e la successiva deve essere – salvo diverse prescrizioni – di 24 ore, la temperatura ambiente non deve superare i 40°C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e

50°C, con un massimo di 80% di umidità relativa. In generale, ogni strato di pittura deve essere applicato dopo l'essiccazione dello stato precedente, e comunque secondo le esigenze richieste dagli specifici prodotti vernicianti impiegati. La verniciatura, soprattutto per le parti visibili, non deve presentare colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Le modalità di applicazione possono essere a pennello e a spruzzo.

Nell'applicazione a pennello ciascuna mano deve essere applicata pennellando in modo che aderisca completamente alla superficie. La vernice deve essere tirata in maniera liscia e uniforme, senza colature, interruzioni, bordi sfuocati o altri difetti, e in modo da risultare compatta e asciutta prima che venga applicata la seconda mano. Bisognerà osservare il tempo minimo indicato dal produttore per l'applicazione fra una mano e l'altra.

L'applicazione a spruzzo deve essere effettuata prima in un senso e quindi nel senso opposto, fino a coprire tutta la superficie. La vernice che deve essere impiegata dovrà essere solo del tipo a spruzzo. Si dovranno ricoprire opportunamente le superfici circostanti, perché non si abbiano a sporcare altri manufatti.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici devono essere precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate. Deve, quindi, essere applicata almeno una mano di vernice protettiva, e un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e del colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto e alle successive fasi di preparazione, si deve attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci, trascorso il quale si può procedere all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali), o di una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e delle caratteristiche fissate.

52.1.4.2 Verniciatura a smalto (tradizionale)

Prima di applicare lo smalto, si deve procedere alla stuccatura, per eliminare eventuali difetti che, pur essendo di limitatissima entità e rientranti nelle tolleranze, possono essere presenti sulle superfici dei manufatti.

Le parti stuccate, dopo accurata scartavetratura, devono essere ritoccate con lo smalto.

Si applica successivamente la prima mano di smalto e, dopo la completa essiccazione di questa, la seconda mano.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento del numero delle passate applicate.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

Deve essere evitato ogni danneggiamento alle superfici verniciate dipendente da distacchi di lembi dello strato di vernice, in conseguenza di aderenza delle varie superfici fra loro, come, ad esempio, fra i battenti mobili e i telai fissi di serramenti.

- a. Verniciatura con smalto epossidico su pareti in blocchi di calcestruzzo o su superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto epossidico deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivante del cemento;
- rasatura di tutte le superfici con stucco compatibile alle resine epossidiche impiegate;
- applicazione a pennello di una mano di fondo epossidico di colore neutro e per uno spessore di 30 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una prima mano di smalto epossidico per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto epossidico, del colore stabilito dai disegni, a finitura lucida e per uno spessore minimo di 30 microns.

- b. Verniciatura con smalto a base di caucciù ciclizzata delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto a base di caucciù delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivamente;
- rasatura parziale dei fori di evaporazione sulle superfici in calcestruzzo;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di fondo di colore neutro di vernice base pliolite, per uno spessore di 25 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano a finire di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns.

52.1.4.3 *Verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici, e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine*

La verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici, e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine, deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia e sostanze grasse, malte, calcestruzzo o vecchie verniciature;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco, a 48 ore di distanza, sempre a pennello (in totale, le due mani dovranno dare una pellicola di minimo 50 microns);
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns.

Per le opere in ferro che sono fornite con la prima mano di antiruggine già applicata, il ciclo di verniciatura deve essere limitato all'applicazione della seconda mano di antiruggine e di stuccatura, e di due mani di smalto sintetico.

a. Verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno

La verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno, deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio delle opere eseguite con panni imbevuti di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione a pennello di una prima mano di copertura con smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns.

b. Opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio (già trattate con una mano di zincante inorganico) verniciate con smalto poliuretanico

La verniciatura di opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio deve rispettare le seguenti fasi:

- accurata pulizia delle opere eseguita con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di primer senza alcuna diluizione;
- applicazione, a pennello o con spruzzo di air-less, di una prima mano di smalto poliuretanico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretanico per uno spessore minimo di 30 microns.

c. Serramenti in ferro zincato interni ed esterni (già forniti con una mano di Wash-primer) verniciati con smalto poliuretanico

La verniciatura di serramenti in ferro zincato interni ed esterni deve rispettare le seguenti fasi:

- pulizia della superficie zincata eseguita con panno imbevuto di prodotto non solvente del Wash-primer;
- ritocchi a pennello con Wash-primer passivante della zincatura, dove questa risulti deteriorata;
- applicazione a pennello di una prima mano di smalto poliuretanico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretanico per uno spessore minimo di 30 microns.

d. Sola applicazione dell'antiruggine

La prima mano di antiruggine, a base di minio oleofenolico o cromato di zinco, deve essere applicata dopo aver preparato adeguatamente le superfici da verniciare.

Sulle parti non più accessibili dopo la posa in opera, deve essere preventivamente applicata anche la seconda mano di antiruggine.

La seconda mano di antiruggine deve essere applicata dopo la completa essiccazione della prima mano, previa pulitura delle superfici da polvere e altri imbrattamenti, ed esecuzione di ritocchi agli eventuali danneggiamenti verificatisi durante la posa in opera.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento dell'effettivo numero delle passate applicate.

e. Opere esterne in ferro e profilati in genere annegati in getti di calcestruzzo (ferri Bauer o Alfen o similari, comprese tubazioni)

La verniciatura di opere esterne in ferro e profilati, in genere annegati in getti di calcestruzzo deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia, sostanze grasse, calcestruzzo;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio di piombo;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio di piombo a 48 ore di distanza, sempre a pennello;
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns.

f. Protezione con vernice intumescente delle strutture metalliche portanti in acciaio

Se richiesto, le strutture metalliche portanti in acciaio dovranno essere rivestite con vernice intumescente resistente al fuoco secondo le seguenti fasi:

- preparazione delle superfici con sabbiature SA 2 1/2;
- applicazione di strato zincante inorganico dello spessore di 70-75 microns. L'applicazione deve essere effettuata in ambienti con umidità relativa non superiore all'80% e temperature comprese tra + 5°C e + 40°C;
- applicazione di vernice intumescente negli spessori necessari tali da garantire la classe di resistenza prescritta, in relazione al tipo di struttura da proteggere. Gli spessori da utilizzare dovranno essere quelli dichiarati dal produttore nelle schede tecniche. In linea di massima, si dovranno avere i seguenti spessori di film secco per le seguenti classi:
 - classe REI 30/45: 500 microns;
 - classe REI 60: 750 microns;
 - classe REI 120: 1000 microns.
- applicazione di una mano finale impermeabilizzante costituita da strato di pittura in emulsione acrilica pigmentata dello spessore di 30-40 microns, data a pennello, rullo o airless.

L'appaltatore deve fornire appropriata certificazione riguardante i materiali e le modalità di posa, relativamente alla capacità di resistenza al fuoco della protezione realizzata.

52.1.4.4 Protezione

Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli agenti atmosferici che possono pregiudicare l'essiccamento della vernice, e nelle condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente indicate dal produttore della vernice o della pittura.

52.1.4.5 Controllo

Il direttore dei lavori potrà controllare lo spessore degli strati di vernice con apposita strumentazione magnetica. È ammessa una tolleranza di $\pm 10\%$. Deve essere controllato anche che il consumo a metro quadro del prodotto corrisponda a quanto indicato dal produttore.

Per l'esecuzione delle prove si citano le seguenti norme UNI di riferimento:

UNI 8754 – Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova;

UNI 8755 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;

UNI 8756 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova.

Un'altra norma di riferimento è data dall'ultima edizione del capitolato tecnico d'appalto per opere di pitturazione edile-industriale, edito dalla Associazione Nazionale Imprese di Verniciatura, Decorazione e Stuccatura (ANVIDES).

52.5.1 Smaltimento rifiuti

L'appaltatore ha l'obbligo di non scaricare in fognatura e di non disperdere nell'ambiente il prodotto e/o il contenitore.

In caso di spargimenti, occorre assorbire con sabbia. I rifiuti derivanti, classificabili come speciali, devono essere smaltiti in apposite discariche autorizzate rispettando le normative locali e nazionali in vigore, e ottenendo preventivamente l'autorizzazione degli enti preposti.

52.2 Rivestimenti per interni ed esterni

52.1.2 Definizioni

Si definisce *sistema di rivestimento* il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei, che realizzano la finitura dell'edificio.

I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda delle loro funzioni in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

52.2.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili), si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione, curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura e umidità) e di maturazione. Si valuterà, inoltre, la composizione della malta, onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento, si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante e il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta, si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc., in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (o ancoraggio), costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimiche e termiche con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili, si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili), a loro volta ancorati direttamente alla parte muraria e/o su tralicci o simili. I sistemi di fissaggio devono, comunque, garantire un'adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e quello del rivestimento, per resistere alla corrosione e permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio e il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere un comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, alla pioggia, ecc. e assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua e così via. Durante la posa del rivestimento si devono verificare gli effetti estetici previsti, l'allineamento o, comunque, la corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto per le lastre.

In base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, si cureranno l'esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti, onde evitare incompatibilità termiche, chimiche o elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumori indotti da vento, pioggia, ecc. Verranno, inoltre, verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

52.3.2 Sistemi realizzati con prodotti flessibili

I sistemi con prodotti flessibili devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto esecutivo, con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile.

52.4.2 Sistemi realizzati con prodotti fluidi

I sistemi con prodotti fluidi devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- su pietre naturali e artificiali:
 - impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti ai raggi UV, al dilavamento e agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
- su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche.
- su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera.
- su prodotti di legno e di acciaio:
 - si seguiranno le indicazioni del produttore e del direttore dei lavori.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto, e, in loro mancanza (o a loro integrazione), si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore e accettate dalla direzione dei lavori. Le informazioni saranno fornite secondo le norme **UNI 8758** o **UNI 8760** e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura e umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni precedentemente citate per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni sopra citate.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

52.3 Verifiche del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento, nel corso dell'esecuzione dei lavori, e con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti, e, inoltre, almeno per gli strati più significativi, accerterà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e, comunque, con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare, verificherà:

- per i rivestimenti rigidi, le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti, e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli), la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi o in pasta, il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto in precedenza, verificando la loro completezza, ecc., specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà prove (anche solo localizzate) con facili mezzi da cantiere, creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o, comunque, simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi, verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti. Per i rivestimenti in fogli, verificherà l'effetto finale e l'adesione al supporto. Per quelli fluidi, infine, accerterà la completezza, l'assenza di difetti locali e l'aderenza al supporto.

NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Art 53 - Rilievi, tracciati e capisaldi

53.1 Rilievi

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta dal rilievo planimetrico dello stato di fatto da parte e a spese dell'esecutore, e in contraddittorio con la direzione dei lavori.

Il rilievo è necessario per la quantificazione delle opere di scavo a sezione obbligata o di sbancamento e di movimento terra in generale.

53.2 Tracciati

L'esecuzione delle opere di fondazione deve essere preceduta dal tracciamento sul terreno delle strutture portanti alla quota indicata dal progetto esecutivo.

53.3 Capisaldi

Unitamente agli occorrenti disegni di progetto esecutivo, in sede di consegna sarà fornito all'appaltatore l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nell'esecuzione dei lavori.

La verifica di tali capisaldi dovrà essere effettuata con tempestività, in modo che non oltre sette giorni dalla consegna possano essere segnalate alla direzione dei lavori eventuali difformità riscontrate.

L'appaltatore è responsabile della conservazione dei capisaldi, che non può rimuovere senza preventiva autorizzazione del direttore dei lavori.

Per tutte le operazioni di livellazione, limitatamente a quanto non indicato espressamente nel presente capitolato, vige l'obbligo di riferirsi al testo intitolato *Guida alla progettazione e all'esecuzione delle livellazioni geometriche* della Commissione geodetica italiana (IGM, 1974), che viene a far parte del presente capitolato speciale d'appalto.

Il percorso della livellazione dovrà sempre consentire il controllo delle misure. Se la livellazione ha come scopo la determinazione di quote, la linea da istituire dovrà essere collegata ad uno o più capisaldi preesistenti. In tal caso, dovrà essere verificato che i dislivelli sui tratti contigui al caposaldo considerato siano rimasti invariati. La scelta del caposaldo da utilizzarsi deve essere comunque autorizzata dalla direzione dei lavori. La fase di segnalizzazione dei capisaldi e quella di misura devono essere separate da un adeguato intervallo di tempo, per consentire ai capisaldi di assumere un assetto stabile.

53.4 Strumentazione

Per tutti i lavori topografici dovranno essere utilizzati teodoliti con approssimazione angolare al secondo centesimale, accoppiati a distanziometri elettronici di precisione non inferiore a $5 \text{ mm} \pm 10 E - 6 \cdot D$ (con D espressa in km). In alternativa, è possibile utilizzare la total station con prestazioni analoghe.

Per quanto riguarda le quote, si dovranno utilizzare dei livelli di precisione (autolivelli).

La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento.

Art 54 - Integrazione del piano di manutenzione dell'opera

Il direttore dei lavori, inoltre, raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

PARTE TERZA NORME DI MISURAZIONE

Le norme di misurazione sono quelle ricavate dalle prefazioni dei capitoli al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2019.



COMUNE DI GENOVA

REPERTORIO N. _____

Appalto fra il Comune di Genova e l'Impresa _____ per la "progettazione esecutiva" e l'esecuzione dei lavori di inserimento elevatore e miglioramento accessibilità della scuola primaria "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 - Quarto - Genova

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno duemila _____, il giorno _____ del mese di _____, in una delle sale del Palazzo Comunale, posto in Via Garibaldi al civico numero nove

INNANZI A ME - _____
sono comparsi

PER UNA PARTE - il **COMUNE DI GENOVA**, nella veste di Stazione Appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da _____ nato/a a _____ il _____ e domiciliato/a presso la sede del Comune, nella qualità di Dirigente, in esecuzione della determinazione dirigenziale della Direzione _____ - Settore _____ n. _____ in data _____ ed esecutiva dal _____

(inserire provvedimento di aggiudicazione)

E PER L'ALTRA PARTE - l'Impresa _____, di seguito, per brevità, denominata _____, con sede in _____ Via/Piazza _____ - n. _____ - C.A.P. _____ - Codice Fiscale, Partita I.V.A. e numero di iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____ rappresentata da _____, nato/a a _____ (_____) il _____ e domiciliato/a presso la sede dell'Impresa in qualità di _____

(in alternativa, in caso di procura)

e domiciliato/a presso la sede dell' Impresa in qualità di Procuratore Speciale / Generale, munito degli idonei poteri a quanto infra in forza di Procura Speciale / Generale autenticata nella sottoscrizione dal Dott. _____ Notaio in _____, iscritto presso il Collegio dei Distretti Notarili Riuniti di _____ in data _____, Repertorio n. _____ - Raccolta n. _____, registrata all'Agenzia delle Entrate di _____ al n. _____ Serie _____ - che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "A" perché ne formi parte integrante e sostanziale;

(in alternativa, in caso di aggiudicazione a un raggruppamento temporaneo d'impresa)

- tale Impresa _____ compare nel presente atto in proprio e in qualità di Capogruppo mandataria del Raggruppamento Temporaneo tra le Imprese:

_____, come sopra costituita, per una quota di _____
e l'Impresa _____ con sede in _____, Via/Piazza n. _____ C.A.P. _____, Codice Fiscale/Partita I.V.A. e numero d'iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____ numero _____, in qualità di mandante per una quota di _____;

- tale R.T.I., costituito ai sensi della vigente normativa con contratto di mandato collettivo speciale, gratuito, irrevocabile con rappresentanza a Rogito/autenticato nelle firme dal Dottor _____ Notaio in _____ in data _____, Repertorio n. _____, Raccolta n. _____ registrato all'Agenzia delle Entrate di _____ in data _____ al n. _____ - Serie _____ che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "____" perché ne formi parte integrante e sostanziale.
Detti componenti della cui identità personale io Ufficiale Rogante sono certo

PREMETTONO

- che con determinazione dirigenziale della Direzione _____ - Settore _____ n. _____ in data _____, esecutiva ai sensi di legge, l'Amministrazione Comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura aperta, ai sensi dell'art. 60 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 "Codice dei contratti pubblici", di seguito Codice, al conferimento in appalto per la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori di inserimento elevatore e miglioramento accessibilità della scuola primaria "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 - Quarto - Genova per un importo complessivo dei lavori stessi, **da contabilizzare "a misura"** di Euro 143.507,56 (centoquarantatremilacinquecentosette/cinquantasei), di cui: Euro 15.000,00 (quindicimila/00) per "progettazione esecutiva" (importo soggetto a ribasso), Euro 3.019,28 (tremiladiciannove/ventotto) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 11.200,00 (undicimiladuecento/00) per opere in economia;
 - che per l'esecuzione dei lavori sono richieste le seguenti qualifiche: OG01, OS4, OS18-A;
 - che la procedura di gara si è regolarmente svolta, come riportato nei verbali cronologico n. _____ in data _____ e n. _____ in data _____;
 - che con determinazione dirigenziale dello stesso Settore _____ n. _____, adottata in data _____, esecutiva in data _____, il Comune ha aggiudicato _____ l'appalto di cui trattasi all'Impresa/all'R.T.I. _____, come sopra generalizzata/o, per il ribasso percentuale offerto, pari al _____ % (_____ per cento), **sull'importo dei lavori a corpo posto a base di gara/ sull'elenco prezzi posto a base di gara/sulla base della lista delle lavorazioni e forniture posta a base di gara** ed il conseguente importo contrattuale di Euro _____;
 - che il Comune di Genova ha accertato l'iscrizione dell'impresa _____ nella WHITE LIST istituita presso la Prefettura competente di Genova, con scadenza validità al _____;
 - che l'impresa _____ è in possesso di attestazione SOA n. _____ in corso di validità ed è pertanto in possesso delle categorie: classe ... e classe ..., necessarie per il presente appalto, e nei suoi confronti è stato emesso DURC *on line* in data _____ n. prot. _____, con scadenza validità al _____;
 - che sono stati compiuti gli adempimenti di cui all'art. 76, comma 5, lettera a), del Codice e che sono decorsi almeno trentacinque giorni dall'invio dell'ultima di tali comunicazioni.
- Quanto sopra premesso e confermato quale parte integrante del presente atto, le Parti, come sopra costituite, convengono e stipulano quanto segue.**

TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1. Oggetto del contratto.

1. Il Comune di Genova affida in appalto a _____, che, avendo sottoscritto in data _____, congiuntamente con il Responsabile del Procedimento, apposito verbale con i

contenuti di cui all'art. 31, comma 4-lettera e) del Codice (prot. NP. _____), accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori di inserimento elevatore e miglioramento dell'accessibilità della scuola primaria "C.Palli" e media "B.Strozzi" sita in via Vecchi 11 – Quarto – Genova.

2. – se l'appaltatore indica il progettista:

Il Comune di Genova prende atto che la progettazione esecutiva dei suddetti lavori verrà eseguita dall'Ing./Arch. _____ nato a _____ il _____ residente in _____ iscritto all'ordine degli _____ al n. _____ come espressamente indicato dall'Appaltatore _____.

L'Appaltatore _____ si impegna alla redazione del progetto esecutivo ed all'esecuzione dei lavori di inserimento elevatore e miglioramento accessibilità della scuola primaria "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 – Quarto – Genova.

– oppure in caso di progettazione affidata a progettista:

L'Appaltatore assicura che il progettista procederà alla redazione del progetto esecutivo e l'Appaltatore stesso all'esecuzione dei lavori di inserimento elevatore e miglioramento accessibilità della scuola primaria "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 – Quarto – Genova, alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

3. L'Appaltatore _____ si obbliga entro il termine essenziale di 30 (trenta) giorni naturali successivi e continui decorrenti dalla stipulazione del presente contratto a presentare al responsabile del procedimento il progetto esecutivo relativo ai lavori di cui si tratta, il quale, nel termine di 5 (cinque) giorni decorrenti dalla presentazione del progetto, provvederà all'esame del progetto stesso chiedendo, se del caso, le specificazioni ritenute opportune e/o le integrazioni oggettivamente necessarie, alle quali l'Appaltatore dovrà provvedere, entro 5 (cinque) giorni dalla richiesta.

Il progetto esecutivo verrà approvato dal Comune di Genova entro il successivo termine di 10 (dieci) giorni. Da tale data decorrono i termini per la consegna dei lavori da parte del Comune. In caso di ritardo nella consegna del progetto esecutivo verrà applicata la penale giornaliera, pari all'1 (uno) per mille dell'importo contrattuale, salvo il diritto di risolvere il contratto da parte del Comune ai sensi di quanto previsto all'articolo 108 del Codice.

L'Appaltatore _____ (o il progettista _____) dovrà realizzare il progetto esecutivo nel pieno rispetto delle qualità e delle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo, nonché dell'offerta economica presentata in sede di gara, nella quale si riterranno sempre comunque compensate tutte le spese che l'Appaltatore dovrà affrontare per soddisfare tutti gli obblighi e gli oneri generali e speciali previsti a carico dell'Appaltatore stesso dal contratto e dal Capitolato Speciale.

Qualora il progetto esecutivo redatto dall'Appaltatore _____ (o dal progettista _____) non sia ritenuto meritevole di approvazione, il presente contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore, con conseguente incameramento della cauzione prestata (art. 108 Codice). In ogni altro caso di mancata approvazione del progetto esecutivo, non per colpa dell'appaltatore, il Comune di Genova, recede dal contratto e, per analogia, verranno applicati i criteri di cui all'art. 5 comma 12 del regolamento ministeriale n. 49/2018.

L'appaltatore, si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

4. S'intendono espressamente richiamate le norme legislative e le altre disposizioni vigenti al momento di indizione del bando di gara relativo al presente affidamento ossia alla data del _____ e in particolare il Codice, il Decreto 7 marzo 2018 n. 49 di seguito "Decreto", il D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207 di seguito Regolamento e il D.M. n. 145/2000 questi ultimi due per quanto ancora vigenti.

Articolo 2. Capitolato Speciale d'Appalto.

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto, delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate

agli atti del Settore proponente e del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale dello stesso Settore n. _____ in data _____, nonché alle condizioni di cui alla determinazione dirigenziale n. _____ in data _____ (*inserire estremi provv. di aggiudicazione*), che qui s'intendono integralmente riportate e trascritte con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione e che le Parti dichiarano di conoscere avendone sotto-scritto, per accettazione con firma digitale, copia su supporto informatico che, sottoscritta digitalmente anche da me Ufficiale Rogante, qui si allega sotto la lettera "B" affinché formi parte integrante e sostanziale del presente atto.

2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto congiuntamente con il Responsabile Unico del Procedimento in data _____, con-sentono l'immediata esecuzione dei lavori.

3. Sono estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale il computo metrico estimativo e il computo metrico allegati al progetto.

Articolo 3. Ammontare del contratto.

1. L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta a **Euro** _____ (_____/_____) di cui: Euro _____ (_____/_____) per "progettazione esecutiva", Euro 3019,28 (tremiladiciannovevirgolaventotto) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 11.200,00 (undicimiladuecentovirgolazero) per opere in economia.

2. Il contratto è stipulato interamente "**a misura**", per cui per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, integrante il progetto, con l'applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI

Articolo 4. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.

1. I lavori devono essere consegnati dal Direttore dei Lavori, previa disposizione del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), entro il termine di quarantacinque giorni dall'avvenuta approvazione del progetto esecutivo.

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni **120 (centoventi)** naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna lavori.

Articolo 5. Penale per i ritardi.

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori è applicata una penale pari a all'**1‰** (unopermille) dell'importo contrattuale corrispondente ad Euro _____ (_____).

2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

3. La misura complessiva della penale non può superare il 10% (dieci per cento). In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori.

1. È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'art. 107 del Codice e con le modalità di cui all'art 10 del Decreto.

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art 107 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato sulla base dei criteri di cui all'art 10, comma 2, lettere a), b,) c), e d) del Decreto.

Articolo 7. Direzione di cantiere.

1. La Direzione del cantiere, ai sensi dell'art. 6 del Decreto del Ministero dei LL.PP. 19.04. 2000 n. 145, è assunta da _____ di cui *ante*, (oppure) da _____, nato a _____, il _____, in qualità di _____, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

(in caso di R.T.I. o CONSORZI inserire capoverso seguente)

L'assunzione della Direzione di cantiere avviene mediante incarico conferito da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'appaltatore s'impegna a comunicare tempestivamente al Comune le eventuali modifiche del nominativo del Direttore di cantiere.

2. L'appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

3. L'appaltatore medesimo deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo.

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a), del Codice.

Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.

1. Ai sensi e con le modalità dell'art. 35 comma 18 del Codice, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 20% (venti per cento) calcolato in base al valore del contratto dell'appalto, pari ad Euro _____ (Euro _____)

2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori al raggiungimento di un importo pari a Euro 50.000,00 (Euro cinquantamila virgolazero) al netto dell'I.V.A., con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30, comma 5-bis, del Codice.

La persona/e abilitata/e a sottoscrivere i documenti contabili é/sono _____.

L'appaltatore è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano i seguenti dati: il numero d'ordine qualora indicato dalla Civica Amministrazione, il numero di C.I.G. (C.U.P. se previsto) e il codice IPA che è il seguente _____.

Quest'ultimo codice potrà essere modificato in corso di esecuzione del contratto, l'eventuale modifica verrà prontamente comunicata al fornitore via PEC.

Le Parti stabiliscono che i pagamenti relativi dovranno essere effettuati dal Comune entro i termini di:

- 30 giorni dalla maturazione dello stato di avanzamento per l'emissione del certificato di pagamento;

- 30 giorni dall'emissione del certificato di pagamento per l'ordine di pagamento.

Ciascun pagamento sia nei confronti dell'appaltatore che degli eventuali subappaltatori, sarà subordinato alla verifica della regolarità del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.).

Il pagamento della prima rata di acconto relativa all'importo del 100% della progettazione esecutiva verrà effettuato direttamente al Progettista Esecutivo, secondo quanto previsto dalla Legge 55/2019, sulla base dell'importo offerto, previa approvazione del progetto esecutivo, entro 30 giorni dalla consegna dei lavori.

In caso inadempienza contributiva e/o di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del Codice.

Il Comune di Genova corrisponde direttamente al subappaltatore, l'importo dovuto per le prestazioni dallo stesso eseguite nei casi previsti dall'art. 105 comma 13 del Codice, con le stesse modalità sopra riportate relative ai pagamenti dell'appaltatore.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento ed alla emissione del certificato di pagamento.

Al termine dei lavori, entro 45 giorni successivi alla redazione del Certificato di ultimazione dei lavori, il Direttore dei lavori compila lo stato finale con le modalità di cui all'art. 14 comma 1 lettera e) del Decreto.

Il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo è rilasciato dal R.U.P. all'esito positivo del collaudo ai sensi dell'art. 113-bis comma 2 del Codice.

Il pagamento della rata di saldo è comunque subordinato alla costituzione di una cauzione o garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai sensi dell'art 103, comma 6, del Codice.

Nel caso di pagamenti di importo superiore ad Euro cinquemila, il Comune, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà ad una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18.01.2008.

3. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 3, comma 5, della L. n. 136/2010 e s.m.i., il C.U.P. dell'intervento é B39E19000090004 e il C.I.G. attribuito alla gara é _____

(in caso di raggruppamento temporaneo)

Relativamente all'Impresa Capogruppo, i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ -Codice IBAN IT _____,

dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

Relativamente all'Impresa Mandante i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ -Codice IBAN IT _____,

dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

(in caso di impresa singola)

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ - Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

segue sempre

Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto devono essere registrati sui conti correnti dedicati anche in via non esclusiva e, salvo quanto previsto dall'art. 3, comma 3, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del

bonifico bancario o postale o con altri strumenti di incasso o di pagamento idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni. In particolare i pagamenti destinati ai dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali, nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite conto corrente dedicato anche in via non esclusiva alle commesse pubbliche, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione degli interventi.

L'appaltatore medesimo si impegna a comunicare, ai sensi dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., al Comune, entro sette giorni, eventuali modifiche degli estremi indicati e si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

L'articolo 106, comma 13, del Codice regola la cessione di crediti. In ogni caso la Civica Amministrazione potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al presente contratto.

Art. 10. Ultimazione dei lavori.

L'intervenuta ultimazione dei lavori viene accertata e certificata dal Direttore dei Lavori secondo le modalità previste dall'art. 12, comma 1, del Decreto.

Il certificato di ultimazione dei lavori può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore dei Lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori.

Articolo 11. Regolare esecuzione, gratuita manutenzione.

1. L'accertamento della regolare esecuzione dei lavori, nei modi e nei termini di cui all'art. 102 del Codice, secondo le prescrizioni tecniche prestabilite e in conformità al presente contratto, avviene con l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione. Le Parti convengono che detta emissione avvenga non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

2. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione degli atti di collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della Stazione Appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

Articolo 12. Risoluzione del contratto e recesso della Stazione Appaltante.

Il Comune procederà alla risoluzione del contratto, nei casi individuati dall'art. 108 del Codice. Costituiscono comunque causa di risoluzione:

1. grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;
2. inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;
3. manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
4. sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;
5. subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
6. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;
7. proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
8. impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;
9. inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010 e s.m.i.;
10. in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per l'aggiudicatario provvisorio o il contraente;
11. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza per il successivo inoltrare alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o

dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza;

12. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Prefettura, ai fini delle necessarie verifiche, dei dati relativi alle società e alle imprese, anche con riferimento agli assetti societari, di cui intende avvalersi nell'affidamento dei servizi di seguito elencati:

- A. trasporto di materiale a scarica,
- B. trasporto e/o smaltimento rifiuti,
- C. fornitura e/o trasporto di terra e/o di materiali inerti e/o di calcestruzzo e/o di bitume,
- D. acquisizioni dirette e indirette di materiale di cava per inerti e di materiale di cava a prestito per movimento terra,
- E. fornitura di ferro lavorato,
- F. noli a freddo di macchinari, fornitura con posa in opera e noli a caldo (qualora gli stessi non debbano essere assimilati al subappalto ai sensi dell'art.105 del codice),
- G. servizio di autotrasporto,
- H. guardianaggio di cantiere,
- I. alloggio e vitto delle maestranze.

Fatto salvo, nei casi di risoluzione, il diritto all'escussione della garanzia prestata dall'appaltatore ai sensi dell'art.103 del codice, l'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

Ai sensi e con le modalità di cui all'art. 109 del codice, il Comune ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto, previo il pagamento dei lavori eseguiti, nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere e del decimo dell'importo delle opere non eseguite, calcolato sulla base del comma 2 del predetto articolo.

Articolo 13. Controversie.

1. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, trova applicazione l'art. 205 del codice in tema di accordo bonario.

2. In ottemperanza all'art. 205 comma 2 del Codice, prima dell'approvazione del Certificato di Regolare Esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

Tutte le controversie conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui l'art. 205 del Codice, saranno devolute all'Autorità Giudiziaria competente - Foro esclusivo di Genova.

TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Articolo 14. Clausole di Integrità del COMUNE di GENOVA

1. L'appaltatore si è impegnato a segnalare al Responsabile della Prevenzione della Corruzione e Trasparenza del Comune di Genova qualsiasi tentativo di turbativa, irregolarità o distorsione nelle fasi di svolgimento della procedura o durante l'esecuzione del contratto, da parte di ogni interessato o addetto o di chiunque possa influenzare le decisioni relative alla procedura, comprese illecite richieste o pretese dei dipendenti dell'Amministrazione stessa e a non esercitare indebite interferenze al fine di condizionare le modalità di scelta del contraente da parte della stazione appaltante.

2. L'appaltatore s'impegna a non corrispondere mai né a promettere mai di corrispondere ad alcuno, direttamente o tramite terzi, denaro, regali o altre utilità per agevolare l'aggiudicazione e la gestione del successivo rapporto contrattuale.

3. L'appaltatore s'impegna a dare comunicazione tempestiva alla Prefettura e all'Autorità giudiziaria di tentativi di concussione che si siano, in qualsiasi modo, manifestati nei confronti dell'imprenditore, degli organi sociali o dei dirigenti di impresa.

4. L'appaltatore ha dichiarato di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento con altri concorrenti o in una qualsiasi relazione, anche di fatto, che abbia comportato che le offerte siano imputabili a un unico centro decisionale e di non essersi accordato o di non accordarsi con altri partecipanti alla gara e di non aver conferito incarichi ai soggetti di cui all'art. 53, c.

16-ter, del D.Lgs. n. 165 del 30 marzo 2001 così come integrato dall'art. 21 del D.Lgs. 8.4.2013, n.39, o di non aver stipulato contratti con i medesimi soggetti.

Articolo 15. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'Impresa _____ ha depositato presso la Stazione Appaltante:

- a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, redatto secondo le prescrizioni di cui all'articolo 28 del medesimo Decreto;
- b) un proprio Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al successivo capoverso.

qualora l'esecutore sia un R.T.I.: I documenti di cui sopra, redatti con riferimento alle lavorazioni di competenza, sono stati altresì depositati dall'Impresa mandante _____.

La Stazione Appaltante ha messo a disposizione il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, predisposto dall'Ing. Attilio Valentini in data 10/12/2019, del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale contenuto, assume ogni onere e obbligo. Quest'ultimo ha facoltà altresì di redigerne eventuali integrazioni ai sensi di legge e in ottemperanza all'art. 14 del Capitolato Speciale d'Appalto.

2. Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al precedente capoverso e il/i Piano/i Operativo/i di Sicurezza di cui alla lettera b), formano parte integrante e sostanziale del presente contratto d'appalto, pur non essendo allo stesso materialmente allegati, ma sono depositati agli atti.

Articolo 16. Subappalto.

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'art. 106, comma 1, lett. D) del Codice.

2. I lavori che l'appaltatore ha indicato in sede di offerta di subappaltare, nel rispetto dell'art. 105 del Codice, riguardano le seguenti attività: _____ facenti parte della Categoria prevalente (_____) e i lavori appartenenti alle Categorie _____.

Articolo 17. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia definitiva mediante polizza fidejussoria rilasciata da _____ - Agenzia di _____. Cod. _____ - numero _____, emessa in data _____ per l'importo di Euro _____ (_____/____/____), pari al _____ % (_____ percento ***(INSERIRE percentuale esatta del conteggio della cauzione)*** dell'importo del presente contratto, ***EVENTUALE*** ridotto nella misura del% ricorrendo i presupposti di applicazione degli artt. 103 e 93, comma 7, del Codice, avente validità sino a _____, comunque fino alla data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione e, in ogni caso, fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato, con previsione di proroghe semestrali / annuali .

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la Stazione Appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

Articolo 18. Responsabilità verso terzi e assicurazione.

1. L'appaltatore assume la responsabilità di danni arrecati a persone e cose in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, nonché a quelli che essa dovesse arrecare a terzi, sollevando il Comune di Genova da ogni responsabilità al riguardo.

2. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 103 comma 7 del codice, l'appaltatore s'impegna a stipulare / ha stipulato polizza assicurativa che tenga / per tenere indenne il Comune dai rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, con una somma assicurata pari a Euro _____ (_____) ***(inserire importo contrattuale)*** e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro _____ (_____/____/____).

Qualora per il mancato rispetto di condizioni previste dalla polizza, secondo quanto stabilito dalla relativa disciplina contrattuale, la garanzia della polizza assicurativa per i danni da esecuzione non sia operante, l'appaltatore sarà direttamente responsabile nei confronti del Comune per i danni da questo subiti in dipendenza dell'esecuzione del contratto d'appalto.

TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 19. Documenti che fanno parte del contratto.

1. Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti del Comune di Genova, avendone comunque le Parti preso diretta conoscenza e accettandoli integralmente, i seguenti documenti:

- il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 per quanto ancora vigente;
- tutti gli elaborati grafici progettuali elencati all'art. 6, del Capitolato Speciale d'Appalto;
- l'elenco dei prezzi unitari individuato ai sensi dell'art. 3 del presente contratto **ovvero** la lista lavorazione e forniture dell'appaltatore;
- i piani di sicurezza previsto dall'art. 15 del presente contratto;
- le Clausole d'integrità del Comune di Genova.

Articolo 20. Elezione del domicilio.

Ai sensi dell'art. 2, comma 1, del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio in Genova presso:

- gli uffici comunali
- altro

Art. 21 Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE n. 679/2016).

Il Comune di Genova, in qualità di titolare (con sede in Genova, Via Garibaldi 9- telefono 010.557111; indirizzo e-mail urpgenova@comune.genova.it; casella di posta elettronica certificata (PEC) comunegenova@postemailcertificata.it), tratterà i dati personali conferiti con il presente contratto, con modalità prevalentemente informatiche e telematiche, secondo quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679, per i fini connessi al presente atto e dipendenti formalità, ivi incluse le finalità di archiviazione, di ricerca storica e di analisi per scopi statistici.

Articolo 22. Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.), comprese quelle occorse per la procedura di gara svoltasi nei giorni _____ in prima seduta e _____ **(eventuale... in seconda seduta)** sono a carico dell'appaltatore, che, come sopra costituito, vi si obbliga.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione.

3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 26 aprile 1986 n. 131.

4. L'Imposta sul Valore Aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della Stazione Appaltante.

5. Tutti gli allegati in formato digitale al presente atto o i documenti richiamati in quanto depositati presso gli Uffici comunali, sono da intendersi quale parte integrante e sostanziale di esso e, le Parti, avendone piena conoscenza, col mio consenso, mi dispensano di darne lettura.

Richiesto io, Ufficiale Rogante del Comune ho ricevuto il presente atto che consta in numero _____ pagine da me redatto su supporto informatico non modificabile e letto, mediante l'uso e il controllo personale degli strumenti informatici, alle Parti comparenti, le quali lo approvano e sottoscrivono in mia presenza mediante apposizione di firma elettronica (acquisizione digitale di sottoscrizione autografa).

Dopo di che io Ufficiale Rogante ho apposto la mia firma digitale alla presenza delle Parti.

Per il Comune di Genova

Per l'appaltatore

Dott Ufficiale Rogante
(atto sottoscritto digitalmente)

02						
01						
00	12/2019	PRIMA EMISSIONE	VALENTINI	VALENTINI	VALENTINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

<h1 style="margin: 0;">COMUNE DI GENOVA</h1>	
DIREZIONE PROGETTAZIONE	
Settore Progettazione Impianti e Strutture	
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	Direttore Arch. Luca PATRONE Dirigente Ing. Francesco BONAVITA Codice Progetto 24.02.01
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione STIng Ing. Attilio VALENTINI Studi geologici
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA Collaboratori	Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO
Progetto e Computo Impianti elettrici STIng Ing. Attilio VALENTINI Via J. Ruffini 6/2 - Genova	
Progetto e Computo Impianti meccanici	

Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Municipio LEVANTE</td> <td style="width: 50%;">IX</td> </tr> <tr> <td>Quartiere QUARTO</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>N° progr. tav.</td> <td>N° tot. tav. 6 fg</td> </tr> <tr> <td>Scala -</td> <td>Data Dic 2019</td> </tr> </table>	Municipio LEVANTE	IX	Quartiere QUARTO	24	N° progr. tav.	N° tot. tav. 6 fg	Scala -	Data Dic 2019
Municipio LEVANTE	IX								
Quartiere QUARTO	24								
N° progr. tav.	N° tot. tav. 6 fg								
Scala -	Data Dic 2019								
Oggetto della tavola Piano Sicurezza Coordinamento (PSC) e Allegati	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 20px;"> Tavola N° 10 D-G </td> </tr> </table>	Tavola N° 10 D-G							
Tavola N° 10 D-G									

Livello Progettazione	DEFINITIVO	IMPIANTI
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Scuola Primaria C. Palli e Media B. Strozzi _ Inserimento elevatore e
miglioramento accessibilità _ PD Impianti e CSP (MOGE 20304)
COMMITTENTE: Comune di Genova.
CANTIERE: Via Candido Augusto Vecchi, 11, Genova (GE)

Genova, 10/12/2019

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA



Valentini

(Dott. Ing. Valentini Attilio)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(Dott. Arch. De Fornari Ferdinando)

Dott. Ing. Valentini Attilio

Via J. Ruffini, 6-2
16128 Genova (GE)
Tel.: 010 581622 - Fax: 0108630917
E-Mail: stingva@gmail.com

LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	Opera Edile Meccanica ed Elettrica
OGGETTO:	Scuola Primaria C. Palli e Media B. Strozzi – Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità – PD Impianti e CSP (MOGE 20304)
Importo presunto dei Lavori:	111'664,64 euro
Numero imprese in cantiere:	3 (previsto)
Numero massimo di lavoratori:	6 (massimo presunto)
Entità presunta del lavoro:	212 uomini/giorno
Data inizio lavori:	01/01/2020
Data fine lavori (presunta):	30/04/2020
Durata in giorni (presunta):	121

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	Via Candido Augusto Vecchi, 11
CAP:	16147
Città:	Genova (GE)
Telefono / Fax:	010 5573913 0105573680

COMMITTENTI

Comune di Genova - Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva.

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:	Comune di Genova
Indirizzo:	Via di Francia, 3
CAP:	16149
Città:	Genova (GE)
Telefono / Fax:	010 5577709 0105573680

nella Persona di:

Nome e Cognome:	Ferdinando De Fornari
Qualifica:	Dott. Arch.
Indirizzo:	Via di Francia, 3
CAP:	16149
Città:	Genova (GE)
Telefono / Fax:	010 5573913 0105573680

RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Progettista:

Nome e Cognome:	Rosanna Tartaglino
Qualifica:	Dott. Arch.
Indirizzo:	Via di Francia, 3
CAP:	16149
Città:	Genova (SP)
Telefono / Fax:	010 5577046 0105573680
Indirizzo e-mail:	rtartaglino@comune.genova.it

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome:	Da definire
-----------------	-------------

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome:	Ferdinando De Fornari
Qualifica:	Dott. Arch.
Indirizzo:	Via di Francia, 3
CAP:	16149
Città:	Genova (GE)
Telefono / Fax:	010 5573913 0105573680
Indirizzo e-mail:	fdefornari@comune.genova.it

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome:	Attilio Valentini
Qualifica:	Dott. Ing.
Indirizzo:	Via J. Ruffini, 6-2
CAP:	16128
Città:	Genova (GE)
Telefono / Fax:	010 581622 0108630917
Indirizzo e-mail:	stingva@gmail.com
Codice Fiscale:	VLNTTL47L08I543A
Partita IVA:	03503330106
Data conferimento incarico:	09/12/2019

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome:	Da definire
-----------------	-------------

IMPRESE

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

DATI IMPRESA:

Impresa:	Impresa affidataria
Ragione sociale:	Da definire
Tipologia Lavori:	Opera Edile Meccanica ed Elettrica
Importo Lavori da eseguire:	111'664,64 euro
Data inizio lavori:	01/01/2020
Data fine lavori:	30/04/2020
Durata dei lavori:	121 giorno/i

Soggetti incaricati per l'assolvimento dei compiti ex art. 97 in caso di subappalto
Mansione: **DT di cantiere**

DATI IMPRESA:

Impresa:	Impresa esecutrice subappaltatrice
Ragione sociale:	Da definire
Tipologia Lavori:	Installazione impianti elettrici
Importo Lavori da eseguire:	16'500,00 euro
Data inizio lavori:	07/02/2020
Data fine lavori:	31/03/2020
Durata dei lavori:	54 giorno/i

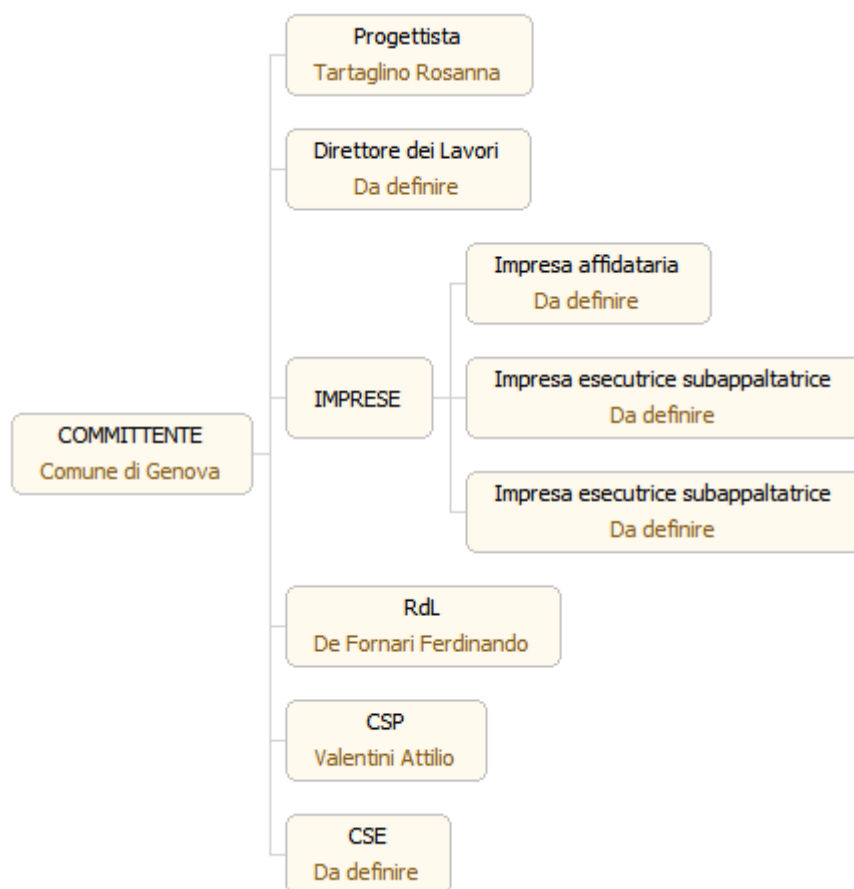
Soggetti incaricati per l'assolvimento dei compiti ex art. 97 in caso di subappalto
Mansione: **Datore di Lavoro**

DATI IMPRESA:

Impresa:	Impresa esecutrice subappaltatrice
Ragione sociale:	Da definire
Importo Lavori da eseguire:	33'500,00 euro

Soggetti incaricati per l'assolvimento dei compiti ex art. 97 in caso di subappalto
Mansione: **Installazione elevatore**

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



DOCUMENTAZIONE

Telefoni ed indirizzi utili

Carabinieri pronto intervento:	tel. 112
Servizio pubblico di emergenza Polizia:	tel. 113
Comando VVF - Chiamate per soccorso:	tel. 115
Polizia Municipale - CdGE-Centralino	tel. 010 5570
Pronto Soccorso - Emergenza Medica	tel. 118
Enel - Segnalazione guasti	tel. 803500
Gas . Segnalazione guasti	tel. 800 010020
Acqua - Segnalazione guasti	tel. 800 010080
Responsabile dei Lavori – Arch. F. De Fornari	tel. 010 5573913
Direttore dei Lavori – Da definire	
Coordinatore per la Sicurezza CSP-E - Ing. A. Valentini	tel. 010 581622 Q

Documentazione da custodire in cantiere

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

- Piano di Sicurezza e di Coordinamento;

- Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
- Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti;
- Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Verbali di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, INAIL (ex ISPESL), Vigili del fuoco, ecc.);
- Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione;
- Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
- Tesserini di vaccinazione antitetanica.

Inoltre, ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

- Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;
- Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
- Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
- Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive.
- Denuncia di installazione all'INAIL (ex ISPESL) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità" dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'edificio della Scuola Primaria C. Palli e Media B. Strozzi, oggetto dell'intervento, è collocato all'interno del quartiere di Nervi. L'area è destinata ad utilizzo residenziale nel comprensorio urbanistico dove si inserisce

il cantiere.

Il contesto nel quale è inserito il cantiere, presenta punti d'attenzione circa la viabilità d'accesso e d'uscita. Per tale attività, bisognerà prevedere un'adeguata segnaletica stradale per regolare il transito dei mezzi destinati al cantiere nelle aree lungo le vie di ingresso e di uscita.

La segnaletica di cantiere dovrà essere posizionata, quindi, anche per evitare pericoli per l'utenza del parcheggio durante le fasi di approvvigionamento dei materiali di cantiere e di smistamento ed allontanamento dei detriti provenienti dalle demolizioni.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La struttura dell'edificio scolastico si sviluppa su quattro piani (PT e P1-2-3). Gli interventi previsti consisteranno nei seguenti qui di seguito elencati:

- Realizzazione di una piattaforma elevatrice all'interno dell'edificio, sui quattro piani.
- Realizzazione di accessibilità migliorata dall'ingresso principale (abbattimento barriere).
- Realizzazione di nuova uscita di sicurezza dalla palestra con installazione di porta tagliafuoco ed apparecchi di illuminazione di sicurezza.
- Installazione di impianto elettrico per alimentare la piattaforma elevatrice ed altri locali.
- Interventi di finitura (controsoffittatura, pitturazione pareti, ecc.).

AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

In questo raggruppamento saranno considerate le situazioni di pericolosità relative sia alle caratteristiche dell'area su cui dovrà essere installato il cantiere, sia al contesto all'interno del quale esso stesso andrà a collocarsi.

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'edificio oggetto degli interventi è dotato degli impianti elettrico ed idrico-sanitario, che saranno utilizzati per l'alimentazione degli attrezzi elettrici (tramite le prese FM 230 V, 2P+T, 10-16 A) e per il prelievo dell'acqua necessaria per le lavorazioni edili.

Inoltre, ai fini dell'organizzazione di cantiere, il Committente ha reso disponibili dei locali interni all'edificio, per essere utilizzati come ufficio, magazzino materiali, custodia attrezzi, presidio sanitario, servizi igienici, spogliatoio, come indicato nella planimetria di cantiere allegata.

FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Il percorso d'accesso e d'uscita dei mezzi dall'area di cantiere, avrà delle interferenze con la viabilità esterna di Via Vecchi, ed in particolare con la movimentazione dei mezzi privati degli utenti in adiacenza alla struttura. Per tale attività, bisognerà prevedere un'adeguata segnaletica stradale per regolare il transito dei mezzi privati e di quelli destinati al cantiere.

La segnaletica di cantiere dovrà essere posizionata, quindi, anche per evitare rischi agli operatori di cantiere durante le fasi di approvvigionamento dei materiali e di smistamento ed allontanamento dei detriti provenienti dalle demolizioni.

Strade

Il percorso d'accesso e d'uscita dei mezzi dall'area di cantiere, avrà delle interferenze con la viabilità esterna di Piazza Solari, ed in particolare con la movimentazione dei mezzi privati degli utenti del parcheggio adiacente alla struttura. Per tale attività, bisognerà prevedere un'adeguata segnaletica stradale per regolare il transito dei mezzi privati e di quelli destinati al cantiere.

La segnaletica di cantiere dovrà essere posizionata, quindi, anche per evitare rischi agli operatori di cantiere durante le fasi di approvvigionamento dei materiali e di smistamento ed allontanamento dei detriti provenienti dalle demolizioni.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Strade: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Lavori stradali. Per i lavori in prossimità di strade i rischi derivanti dal traffico circostante devono essere evitati con l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada. Particolare attenzione deve essere posta nella scelta, tenuto conto del tipo di strada e delle situazioni di traffico locali, della tipologia e modalità di delimitazione del cantiere, della segnaletica più opportuna, del tipo di illuminazione (di notte e in caso di scarsa visibilità), della dimensione delle deviazioni e del tipo di manovre da compiere.



RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.31; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.40; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 1.

RISCHI SPECIFICI:

1) Investimento;

SEGNALETICA:

								
Divieto di sosta	Divieto di fermata							

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

All'interno dell'area di cantiere e all'ingresso dello stesso, una possibile interferenza fra l'attività di cantiere e attività esterne attiene all'uso di mezzi di movimentazione. Al fine di limitare i rischi derivanti da questa attività, la segnaletica di cantiere dovrà essere posizionata per evitare rischi agli operatori di cantiere durante le fasi di approvvigionamento dei materiali e di smistamento ed allontanamento dei detriti provenienti dalle demolizioni, ed agli utenti della viabilità e del parcheggio.

L'impiego di macchine, mezzi di movimentazione ed attrezzature nell'attività di cantiere sarà origine di produzione di rumore, il cui impatto acustico dovrà essere eventualmente mitigato. Utilizzando mezzi ed attrezzature marchiate CE.

Inoltre, in base alla zonizzazione acustica pubblicata dal Comune di Genova (ed. 05.2014), realizzata secondo le disposizioni del D.Lgs. 19.08.2005 n. 194 "Attuazione della Direttiva Europea 2002/49/EC29, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale", la zona dell'edificio scolastico in oggetto è classificata con un LPS compreso nell'intervallo $35 < dB(A) \leq 40$.

L'impresa affidataria esecutrice, prima dell'inizio dei lavori, dovrà effettuare una stima delle emissioni sonore prodotte dai lavori, mentre, durante i lavori, dovrà eseguire una verifica delle emissioni, sul perimetro di cantiere.

Ai sensi della normativa vigente, l'impresa è tenuta a rispettare i limiti di immissione sonora stabiliti dalla zonizzazione. Qualora dalla stima preliminare di cui sopra o dalle verifiche successive risulti che sono attesi superamenti dei limiti, l'impresa dovrà richiedere specifica deroga secondo le modalità previste dal Comune di Genova. Nella richiesta si dovrà indicare anche il periodo di tempo della deroga e assicurare comunque l'impegno al rispetto delle fasce orarie previste dal regolamento comunale.

L'impresa è inoltre tenuta a valutare il rischio rumore delle proprie lavorazioni ed a rispettare le disposizioni del Titolo VIII capo II del D. Lgs. 81/08 (TUSL).

Infine l'Impresa dovrà condurre una campagna di monitoraggio pianificata secondo lo schema riportato nella seguente tabella:

Parametro cercato	Rumore
Punti di campionamento	
Frequenza iniziale	
Durata iniziale	
Limite di immissione	
Punti di campionamento	
Frequenza post valutazione	
Durata post valutazione	
Tecnica	fonometro Classe A

Possibili vibrazioni che si possono ripercuotere all'esterno del cantiere, potranno provenire dall'uso dei mezzi di movimentazione durante le operazioni di carico e scarico dei materiali, con l'uso probabile di autogru. Le operazioni dovranno essere effettuate con le cautele necessarie ad evitare scuotimenti e cadute dei materiali con relative vibrazioni prodotte nel terreno e quindi, ad eventuali strutture esterne.

Il materiale di risulta dovrà essere separato ed opportunamente evacuato in funzione della sua tipologia, come materiali misti da demolizione, calcestruzzo, ferri di armatura, laterizio, piastrelle ed altri inerti, serramenti ed i relativi accessori.

Rimane ad esclusivo carico e responsabilità dell'Impresa esecutrice, accertarsi delle reali quantità e tipologie di rifiuti esistenti, assegnare il corretto codice CER relativo ed individuare il destino finale; dovrà fornire la documentazione di supporto per l'identificazione del corretto CER, le autorizzazioni dei trasportatori, le autorizzazioni degli impianti di destino finale.

I trasportatori e gli impianti di destino finale dovranno essere approvati dal Committente.

I rifiuti saranno tutti caratterizzati, attraverso classificazione merceologica o con analisi chimica, a seconda della natura del rifiuto, al fine della corretta attribuzione del codice CER. In particolare, i rifiuti inerti saranno caratterizzati analiticamente e si procederà ad eseguire una caratterizzazione rappresentativa degli inerti provenienti da ciascuna categoria di lavorazioni di cui all'elenco del CSA (art. 2).

Al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze dell'Impresa e delle eventuali ditte che operano all'interno del cantiere saranno messe a conoscenza, formalmente, delle modalità di gestione.

È onere dell'Impresa avvalersi di trasportatori e smaltitori autorizzati e consegnare alla DLL la quarta copia del formulario, timbrato dal destinatario finale.

Inoltre, l'Impresa dovrà predisporre recipienti per la raccolta di RSAU di propria pertinenza, provvedendo al regolare svuotamento degli stessi ed allontanamento dei rifiuti.

Qualora si dovessero generare rifiuti con codice CER compreso nell'allegato D del D.Lgs. 152/06 o rifiuti che possiedono una o più caratteristiche previste dall'allegato I del D.Lgs. 152/06, l'Appaltatore interessato è tenuto ad informare Committente e CSE, per eventuali prescrizioni in merito.

Abitazioni

Presenza di abitazioni in prossimità del cantiere, esposte agli eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare all'area circostante.

Rischi trasmissibili dall'attività del cantiere e provvedimenti da assumere per annullarli.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Fonti inquinanti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Provvedimenti per la riduzione del rumore. In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumori, polveri, ecc. Al fine di limitare l'inquinamento acustico si può sia prevedere di ridurre l'orario di utilizzo delle macchine e degli impianti più rumorosi sia installare barriere contro la diffusione del rumore. Qualora le attività svolte comportino elevata rumorosità devono essere autorizzate dal Sindaco. Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nelle attività edili è sufficiente inumidire il materiale polverulento, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri nei lavori di sabbiatura, per il caricamento di silos, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di depolverizzazione, ecc.

RISCHI SPECIFICI:

1) Rumore;

2) Polveri;

DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

In relazione alla meteorologia ed alla geomorfologia del sito, il cantiere può essere sottoposto ad irruzioni di acque superficiali di cui bisognerà prevedere una corretta regimentazione, attraverso la pulizia delle vie di drenaggio esistenti, atti all'allontanamento delle acque in luoghi prefissati a valle del cantiere.

Le acque, se lasciate libere di invadere il cantiere, oltre ad arrecare pregiudizio all'andamento dei lavori possono determinare fenomeni di instabilità delle terre e/o pavimentazione.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive





(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'edificio oggetto degli interventi è dotato degli impianti elettrico ed idrico-sanitario, che saranno utilizzati per l'alimentazione degli attrezzi elettrici (tramite le prese FM 230 V, 2P+T, 10-16 A) e per il prelievo dell'acqua necessaria per le lavorazioni edili.



Inoltre, ai fini dell'organizzazione di cantiere, il Committente ha reso disponibili dei locali interni all'edificio, per essere utilizzati come ufficio, magazzino materiali, custodia attrezzi, presidio sanitario, servizi igienici, spogliatoio, come indicato nella planimetria di cantiere allegata.

Infine, è stata determinata (ved. planimetria di cantiere) un'area esterna per la sosta dei mezzi di cantiere ai soli fini di operazioni di carico e scarico dei materiali e/o dei rifiuti.

SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

	Divieto di transito ai pedoni.
	Vietato spegnere con acqua.
	Borsa medica di emergenza.
	E' obbligatorio indossare le calzature di sicurezza.

	E' obbligatorio indossare i guanti protettivi.
	E' obbligatorio indossare il casco di protezione.
	Pericolo elettricità.
	Divieto di accesso alle persone non autorizzate.
	Vietato fumare o usare fiamme libere.
	Pericolo generico.
	Estintore.
	Luogo sicuro.
	Autoveicoli non autorizzati

	Zona carico scarico
	Divieto di sosta
	Divieto di fermata
	Coni
	Lavori
	Protezione obbligatoria dell'udito.

LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ALLESTIMENTO CANTIERE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Montaggio di parapetti provvisori

Smontaggio di parapetti provvisori

Pulizia generale dell'area di cantiere

Smobilizzo del cantiere

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)

Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto)				
	[P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, eventuali zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

LAVORATORI:

Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;




PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Montaggio di parapetti provvisori (fase)

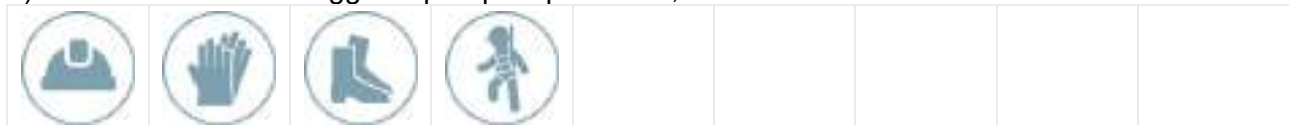
Montaggio di parapetti provvisori.

LAVORATORI:

Addetto al montaggio di parapetti provvisori

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al montaggio di parapetti provvisori;




**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Rumore		M.M.C. (sollevamento e trasporto)
	[P1 x E4]= MODERATO		[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Piattaforma sviluppabile;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Avvitatore elettrico;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Incendi, esplosioni; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Smontaggio di parapetti provvisori (fase)

Smontaggio di parapetti provvisori.

LAVORATORI:

Addetto allo smontaggio di parapetti provvisori

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo smontaggio di parapetti provvisori;






PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Rumore		M.M.C. (sollevamento e trasporto)
[P1 x E4]= MODERATO		[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO	

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Piattaforma sviluppabile;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Avvitatore elettrico;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Incendi, esplosioni; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Pulizia generale dell'area di cantiere (fase)

Pulizia generale dell'area di cantiere.

LAVORATORI:

Addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento				
[P3 x E3]= RILEVANTE					

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Smobilizzo del cantiere (fase)

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di

cantiere, delle opere provvisorie e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

LAVORATORI:

Addetto allo smobilizzo del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;




PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Scala doppia;
- 5) Scala semplice;
- 6) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 7) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

IMPIANTI DI SERVIZIO DEL CANTIERE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Realizzazione di collegamenti di messa a terra del cantiere

Realizzazione circuiti elettrici e prese

Realizzazione di collegamenti di messa a terra del cantiere (fase)

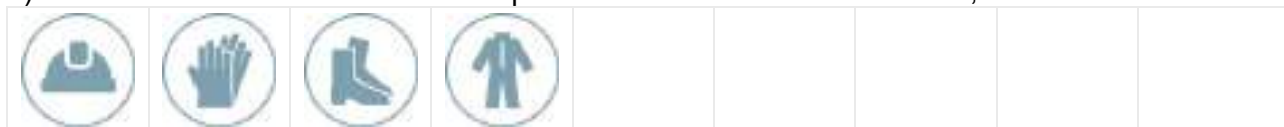
Realizzazione degli eventuali collegamenti di messa a terra. a partire dall'impianto esistente nella struttura.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;




PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Elettrocuzione				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Scala semplice;
- 4) Scala doppia.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoamenti, stritolamenti.

Realizzazione circuiti elettrici e prese (fase)

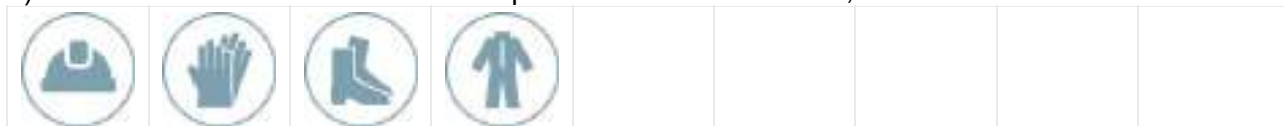
Realizzazione circuiti elettrici e prese del cantiere mediante la posa in opera di prolunghe cavi e prese.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;




PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Elettrocuzione				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Ponteggio mobile o trabattello;
- 3) Scala doppia;
- 4) Scala semplice;
- 5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

LAVORI CIVILI E DI ASSISTENZE MURARIE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Taglio di solai in c.a.

Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici

Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici

Rimozione e riposizionamento di impianti

Rimozione di pavimento in battuto
 Posa di reti elettrosaldate
 Getto in calcestruzzo
 Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione
 Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato
 Realizzazione di tramezzature interne
 Perforazioni in elementi opachi
 Realizzazione di tamponature
 Posa di pavimenti per esterni in masselli
 Esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici
 Montaggio di porte tagliafuoco
 Trasporto alla pubblica discarica

Taglio di solai in c.a. (fase)

Taglio di solai in c.a.. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto al taglio di solai in c.a.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al taglio di solai in c.a.;






PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Inalazione polveri, fibre		Rumore		Vibrazioni
[P3 x E2]= MEDIO		[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E3]= RILEVANTE	

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Sega a parete.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici (fase)

Demolizione di solai in c.a. eseguita con l'impiego di mezzi meccanici. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto alla demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** attrezzature anticaduta; **h)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Inalazione polveri, fibre		M.M.C. (sollevamento e trasporto)
[P3 x E4]= ALTO		[P3 x E2]= MEDIO		[P1 x E1]= BASSO	
	Rumore		Vibrazioni		
[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E3]= RILEVANTE			

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Dumper;
- 3) Pala meccanica;
- 4) Argano a bandiera;
- 5) Argano a cavalletto;
- 6) Attrezzi manuali;
- 7) Centralina idraulica a motore;
- 8) Cesoie pneumatiche;
- 9) Compressore con motore endotermico;
- 10) Martello demolitore pneumatico;
- 11) Scala semplice;
- 12) Smerigliatrice angolare (flessibile).

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Scoppio; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi; Vibrazioni.

Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici (fase)

Demolizione di tramezzature eseguita con impiego di mezzi meccanici. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto alla demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici;







PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Inalazione polveri, fibre [P3 x E2]= MEDIO		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE
	Vibrazioni [P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Dumper;
- 3) Pala meccanica;
- 4) Argano a bandiera;
- 5) Argano a cavalletto;
- 6) Attrezzi manuali;
- 7) Martello demolitore elettrico;
- 8) Ponte su cavalletti;
- 9) Scala semplice;
- 10) Smerigliatrice angolare (flessibile).

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Vibrazioni; Movimentazione manuale dei carichi.

Rimozione e riposizionamento di impianti (fase)

Rimozione e riposizionamento di impianti.

LAVORATORI:

Addetto alla rimozione di impianti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla rimozione di impianti;





PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Vibrazioni [P3 x E3]= RILEVANTE		
---	--------------------------------	---	------------------------------------	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Avvitatore elettrico;
- 2) Trapano elettrico;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Martello demolitore elettrico;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile).

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Vibrazioni.

Rimozione di pavimento in battuto (fase)

Rimozione di pavimenti in battuto. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto alla rimozione di pavimento in battuto

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla rimozione di pavimento in battuto;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Inalazione polveri, fibre [P1 x E1]= BASSO		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO
	Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Vibrazioni [P3 x E3]= RILEVANTE		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Canale per scarico macerie;
- 4) Martello demolitore elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Posa di reti elettrosaldate (fase)

Posa di reti elettrosaldate per strutture in cemento armato, posizionate orizzontalmente o verticalmente, fornite in pannelli da legare in situ ed applicate con l'ausilio di appositi distanziatori per garantirne il posizionamento durante la successiva fase di getto.

LAVORATORI:

Addetto alla posa di reti elettrosaldate

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di reti elettrosaldate;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Punture, tagli, abrasioni [P1 x E1]= BASSO
	Urti, colpi, impatti, compressioni [P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Gru a torre;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Ponteggio metallico fisso;
- 4) Legatrice automatica per ferro.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Cesoiamenti, stritolamenti.

Getto in calcestruzzo (fase)

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione della soletta armata.

LAVORATORI:

Addetto al getto in calcestruzzo per consolidamento solaio

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per consolidamento solaio;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico [P1 x E1]= BASSO		Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO
--	------------------------------------	--	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Argano a bandiera;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Betoniera a bicchiere.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi.

Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione (fase)

Realizzazione della carpenteria per strutture in elevazione, come travi, pilastri, sbalzi, ecc. e successivo disarmo.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;








PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Chimico [P1 x E1]= BASSO
	Punture, tagli, abrasioni [P3 x E1]= MODERATO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Gru a torre;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Ponteggio metallico fisso;
- 4) Ponteggio mobile o trabattello;
- 5) Scala semplice;
- 6) Sega circolare.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore.

Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato (fase)

Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato con posa di pignatte, travetti prefabbricati, getto di cls e disarmo.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato;








PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Caduta di materiale dall'alto o a livello		Chimico
	[P3 x E4]= ALTO		[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO
	Punture, tagli, abrasioni		Rumore		
	[P3 x E1]= MODERATO		[P3 x E3]= RILEVANTE		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls;
- 3) Argano a bandiera;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Ponteggio metallico fisso;
- 6) Ponteggio mobile o trabattello;
- 7) Scala semplice;
- 8) Sega circolare.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore.

Realizzazione di tramezzature interne (fase)

Realizzazione di tramezzature interne.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di tramezzature interne

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di tramezzature interne;







PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO		Chimico [P1 x E1]= BASSO		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO
	Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Argano a bandiera;
- 2) Argano a cavalletto;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Betoniera a bicchiere;
- 5) Ponte su cavalletti.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi.

Perforazioni in elementi opachi (fase)

Perforazioni eseguite in paramenti opachi, strutturali e non, per l'inserimento di materiali con differenti proprietà di resistenza, permeabilità, ecc., l'introduzione di catene, tiranti, ecc..

LAVORATORI:

Addetto alle perforazioni in elementi opachi

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alle perforazioni in elementi opachi;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P4 x E4]= ALTO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		
---	-------------------------------------	---	--------------------------------	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Ponteggio metallico fisso;
- 3) Carotatrice elettrica;
- 4) Ponte su cavalletti;
- 5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Elettrocuzione; Rumore; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

Realizzazione di tamponature (fase)

Realizzazione di tamponature.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di tamponature

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di tamponature;








PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO		Chimico [P1 x E1]= BASSO
	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Argano a bandiera;
- 2) Argano a cavalletto;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Betoniera a bicchiere;
- 5) Ponteggio metallico fisso;
- 6) Ponte su cavalletti.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi.

Posa di pavimenti per esterni in masselli (fase)

Posa di pavimenti per esterni in masselli su letto di sabbia.

LAVORATORI:

Addetto alla posa di pavimenti per esterni in masselli

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di pavimenti per esterni in masselli;




PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (elevata frequenza)				
	[P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni.

Esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici (fase)

Esecuzione di tracce eseguita con scanalatrice e/o martello demolitore elettrico (apertura e chiusura al grezzo) per alloggiamento tubi in muratura di qualsiasi genere e l'accatastamento dei materiali.

LAVORATORI:

Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici;





**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico		M.M.C. (sollevamento e trasporto)		Rumore
	[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO		[P3 x E3]= RILEVANTE
	Vibrazioni				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Martello demolitore elettrico;
- 3) Ponte su cavalletti;
- 4) Scanalatrice per muri ed intonaci.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Montaggio di porte tagliafuoco (fase)

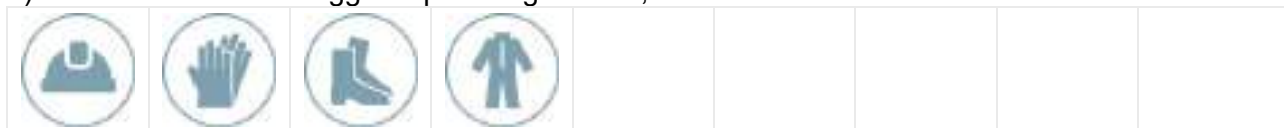
Montaggio di porte tagliafuoco.

LAVORATORI:

Addetto al montaggio di porte tagliafuoco

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al montaggio di porte tagliafuoco;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello		M.M.C. (sollevamento e trasporto)		
[P2 x E3]= MEDIO		[P1 x E1]= BASSO			

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Trasporto alla pubblica discarica (fase)

Trasporto alla pubblica discarica. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto allo svuotamento rinfianchi della volta

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo svuotamento rinfianchi della volta;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** attrezzature anticaduta; **h)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Inalazione polveri, fibre		M.M.C. (sollevamento e trasporto)
[P3 x E4]= ALTO		[P3 x E2]= MEDIO		[P1 x E1]= BASSO	
	Vibrazioni		Rumore		
[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E3]= RILEVANTE			

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Argano a bandiera;
- 3) Argano a cavalletto;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Compressore con motore endotermico;
- 6) Martello demolitore pneumatico;
- 7) Scala semplice;

8) Smerigliatrice angolare (flessibile).

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi; Vibrazioni.

IMPIANTO ELETTRICO

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Realizzazione di impianto elettrico

Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza

Installazione di corpi illuminanti

Realizzazione di impianto elettrico (fase)

Realizzazione di impianto elettrico mediante la posa di tubi corrugati protettivi, il posizionamento del quadro elettrico e delle cassette da incasso, l'infilaggio cavi, il collegamento apparecchi e il cablaggio del quadro elettrico e delle cassette di derivazione.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto elettrico

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore		Vibrazioni		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E2]= MEDIO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Scala doppia;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza (fase)

Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza e di segnalazione delle vie d'esodo.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore		Vibrazioni		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E2]= MEDIO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Scala doppia;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Installazione di corpi illuminanti (fase)

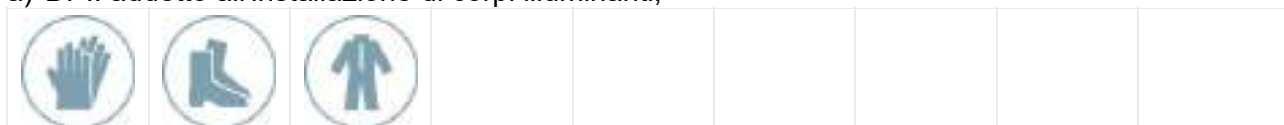
Installazione di corpi illuminanti per interni.

LAVORATORI:

Addetto all'installazione di corpi illuminanti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'installazione di corpi illuminanti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore		Vibrazioni		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E2]= MEDIO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Scala doppia;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

PIATTAFORMA ELEVATRICE ELETTRICA

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Realizzazione di impianto elevatore elettrico

Realizzazione di impianto elevatore elettrico (fase)

Realizzazione di impianto elevatore elettrico a cinghia.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto ascensore elettrico

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto ascensore elettrico;






PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello		Rumore		Vibrazioni
[P2 x E3]= MEDIO		[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E2]= MEDIO	

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Ponte a sbalzo;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

INTONACI E PITTURAZIONI INTERNE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Formazione intonaci interni (tradizionali)

Tinteggiatura di superfici interne

Formazione intonaci interni (tradizionali) (fase)

Formazione di intonacatura interna su superfici sia verticali che orizzontali, realizzata a mano.

LAVORATORI:

Addetto alla formazione intonaci interni tradizionali

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione intonaci interni tradizionali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO		Chimico [P1 x E1]= BASSO		M.M.C. (elevata frequenza) [P1 x E1]= BASSO
	Rumore [P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Impastatrice;
- 3) Ponte su cavalletti.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Tinteggiatura di superfici interne (fase)

Tinteggiatura di superfici pareti e/o soffitti interni, previa preparazione di dette superfici eseguita a mano, con attrezzi meccanici o con l'ausilio di solventi chimici (sverniciatori).

LAVORATORI:

Addetto alla tinteggiatura di superfici interne

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla tinteggiatura di superfici interne;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO		Chimico [P1 x E1]= BASSO		M.M.C. (elevata frequenza) [P1 x E1]= BASSO
--	---	--	-----------------------------	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:












- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Ponte su cavalletti.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

 Caduta dall'alto	 Caduta di materiale dall'alto o a livello	 Chimico	 Elettrocuzione	 Inalazione polveri, fibre
 Investimento, ribaltamento	 M.M.C. (elevata frequenza)	 M.M.C. (sollevamento e trasporto)	 Punture, tagli, abrasioni	 Rumore
 Vibrazioni				

RISCHIO: "Caduta dall'alto"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Montaggio di parapetti provvisori; Smontaggio di parapetti provvisori;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Requisiti degli addetti. Il personale addetto al montaggio e smontaggio di ponteggi metallici fissi deve essere in possesso di formazione adeguata e mirata alle operazioni previste, fornito di attrezzi appropriati ed in buono stato di manutenzione.

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto al montaggio e smontaggio di ponteggi metallici fissi, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

- b) **Nelle lavorazioni:** Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Trasporto alla pubblica discarica;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Attrezzature anticaduta. L'utilizzo di attrezzature anticaduta per la demolizione di parti di costruzione come i solai deve essere effettuato determinando accuratamente la collocazione e la tipologia dei punti e/o linee di ancoraggio.



Mezzi meccanici. Le demolizioni con mezzi meccanici sono ammesse solo su parti isolate degli edifici e senza alcun intervento di manodopera sul manufatto compromesso dalla demolizione meccanizzata stessa.

Ponti di servizio. Le demolizioni effettuate con attrezzi manuali, dei muri aventi altezza superiore a 2 metri, devono essere effettuate utilizzando ponti di servizio indipendenti dall'opera da demolire.

- c) **Nelle lavorazioni:** Posa di reti elettrosaldate; Getto in calcestruzzo; Perforazioni in elementi opachi; Realizzazione di tamponature;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori in quota, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

- d) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Parapetti di trattenuta. Qualora si verifichino situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

Realizzazione dei pilastri. Prima della realizzazione dei pilastri lungo il bordo della costruzione si deve procedere alla realizzazione del ponteggio perimetrale munito di parapetto verso la parte esterna; in mancanza di ponti normali con montanti deve essere sistemato, in corrispondenza del piano raggiunto, un regolare ponte di sicurezza a sbalzo con larghezza utile di almeno 1,2 metri. Per la realizzazione dei pilastri è necessario servirsi degli appositi trabattelli.

Realizzazione dei solai. Durante la formazione dei solai si deve procedere ad eseguire le operazioni di carpenteria operando il più possibile dal solaio sottostante, con l'ausilio di scale, trabattelli, ponti mobili, ponti su cavalletti, ponti a telaio. Quando per il completamento delle operazioni si rende necessario accedere al piano di carpenteria prima che quest'ultimo sia completo di impalcato e quando si rende necessario operare al di sopra di strutture reticolari (travetti) per l'appoggio dei laterizi è necessario ricorrere all'impiego di sottopalchi o reti di sicurezza.

Vani liberi e rampe scale. I vani liberi all'interno della struttura devono essere coperti con materiale pedonabile o protetti su tutti i lati liberi con solido parapetto; anche le rampe delle scale in costruzione devono essere munite di parapetto.

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Smobilizzo del cantiere; Posa di reti elettrosaldate; Getto in calcestruzzo; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato; Realizzazione di tramezzature interne; Realizzazione di tamponature; Montaggio di porte tagliafuoco; Realizzazione di impianto elevatore elettrico; Formazione intonaci interni (tradizionali); Tinteggiatura di superfici interne;



PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Imbracatura dei carichi. Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

- b) **Nelle lavorazioni:** Rimozione di pavimento in battuto;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Convogliamento del materiale di demolizione. Il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, ma deve essere trasportato oppure convogliato in appositi canali, il cui estremo inferiore non deve risultare ad

altezza maggiore di 2 metri dal livello del piano di raccolta.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 153; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 152.

RISCHIO: Chimico

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto in calcestruzzo; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato; Realizzazione di tramezzature interne; Realizzazione di tamponature; Esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici; Formazione intonaci interni (tradizionali); Tinteggiatura di superfici interne;



MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

RISCHIO: "Elettrocuzione"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di collegamenti di messa a terra del cantiere; Realizzazione circuiti elettrici e prese;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Soggetti abilitati. I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.



RISCHIO: "Inalazione polveri, fibre"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Taglio di solai in c.a.; Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici; Rimozione di pavimento in battuto; Trasporto alla pubblica discarica;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Irrorazione delle superfici. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta e curando che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.



RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Pulizia generale dell'area di cantiere;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Precauzioni in presenza di traffico veicolare. Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni:

a) le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta in maggioranza da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare e che abbiano già completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale); **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.



Presegnalazione di inizio intervento. In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.

Regolamentazione del traffico. Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Istruzioni per gli addetti. Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono:

a) scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un

ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.I. 4 marzo 2013, Allegato I; D.I. 4 marzo 2013, Allegato II.

RISCHIO: M.M.C. (elevata frequenza)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Posa di pavimenti per esterni in masselli; Formazione intonaci interni (tradizionali); Tinteggiatura di superfici interne;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: i compiti dovranno essere tali da evitare prolungate sequenze di movimenti ripetitivi degli arti superiori (spalle, braccia, polsi e mani).



RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Montaggio di parapetti provvisori; Smontaggio di parapetti provvisori; Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici; Rimozione di pavimento in battuto; Realizzazione di tramezzature interne; Realizzazione di tamponature; Esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici; Montaggio di porte tagliafuoco; Trasporto alla pubblica discarica;



MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

RISCHIO: "Punture, tagli, abrasioni"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Ferri d'attesa. I ferri d'attesa delle strutture in c.a. devono essere protetti contro il contatto accidentale; la protezione può essere ottenuta attraverso la conformazione dei ferri o con l'apposizione di una copertura in materiale resistente.

Disarmo. Prima di permettere l'accesso alle zone in cui è stato effettuato il disarmo delle strutture si deve provvedere alla rimozione di tutti i chiodi e di tutte le punte.



RISCHIO: Rumore

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Montaggio di parapetti provvisori; Smontaggio di parapetti provvisori; Formazione intonaci interni (tradizionali);

Nelle macchine: Autocarro; Autogru; Pala meccanica; Gru a torre; Autobetoniera; Autopompa per cls;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

b) Nelle lavorazioni: Taglio di solai in c.a.; Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici; Rimozione e riposizionamento di impianti; Rimozione di pavimento in battuto; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato; Realizzazione di tramezzature interne; Perforazioni in elementi opachi; Realizzazione di tamponature; Esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici; Trasporto alla pubblica discarica; Realizzazione di impianto elettrico; Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza; Installazione di corpi illuminanti; Realizzazione di impianto elevatore elettrico;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

c) Nelle macchine: Dumper;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e



dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro. I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

RISCHIO: Vibrazioni

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Taglio di solai in c.a.; Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici; Rimozione e riposizionamento di impianti; Rimozione di pavimento in battuto; Esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici; Trasporto alla pubblica discarica; Realizzazione di impianto elettrico; Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza; Installazione di corpi illuminanti; Realizzazione di impianto elevatore elettrico;



Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

b) Nelle macchine: Autocarro; Autogru; Autobetoniera; Autopompa per cls;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

c) Nelle macchine: Dumper; Pala meccanica;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.












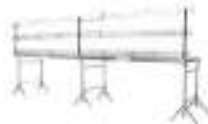






Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

				
Argano a bandiera	Argano a cavalletto	Attrezzi manuali	Avvitatore elettrico	Betoniera a bicchiere
				
Canale per scarico macerie	Carotatrice elettrica	Centralina idraulica a motore	Cesoie pneumatiche	Compressore con motore endotermico
				
Impastatrice	Legatrice automatica per ferro	Martello demolitore elettrico	Martello demolitore pneumatico	Ponte a sbalzo
				
Ponte su cavalletti	Ponteggio metallico fisso	Ponteggio mobile o trabattello	Scala doppia	Scala semplice
				
Scanalatrice per muri ed intonaci	Sega a parete	Sega circolare	Smerigliatrice angolare (flessibile)	Trapano elettrico

ARGANO A BANDIERA

L'argano è un apparecchio di sollevamento utilizzato prevalentemente nei cantieri urbani di recupero e piccola ristrutturazione per il sollevamento al piano di lavoro dei materiali e degli attrezzi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;



- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore argano a bandiera;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

ARGANO A CAVALLETTO

L'argano è un apparecchio di sollevamento utilizzato prevalentemente nei cantieri urbani di recupero e piccola ristrutturazione per il sollevamento al piano di lavoro dei materiali e degli attrezzi.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore argano a cavalletto;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

ATTREZZI MANUALI

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

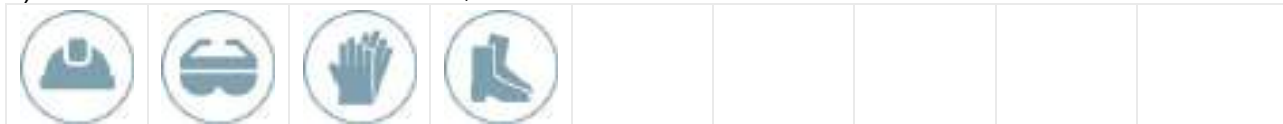


Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

AVVITATORE ELETTRICO

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

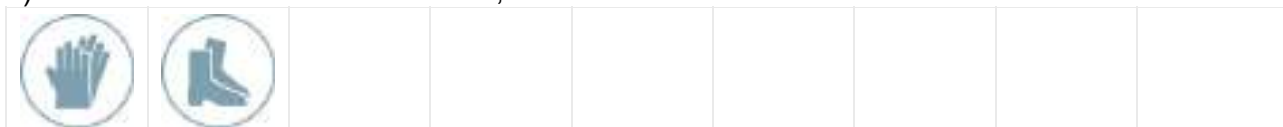
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

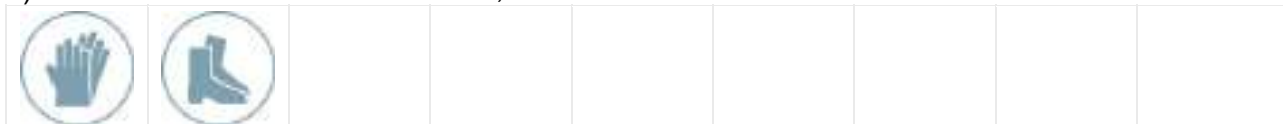
1) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

BETONIERA A BICCHIERE

La betoniera a bicchiere è un'attrezzatura destinata al confezionamento di malta. Solitamente viene utilizzata per il confezionamento di malta per murature ed intonaci e per la produzione di piccole quantità di calcestruzzi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Getti, schizzi;
- 5) Inalazione polveri, fibre;
- 6) Movimentazione manuale dei carichi;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore betoniera a bicchiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

CANALE PER SCARICO MACERIE

Il canale per scarico macerie è un attrezzo utilizzato prevalentemente nei cantieri di recupero e ristrutturazione per il convogliamento di macerie dai piani alti dell'edificio.

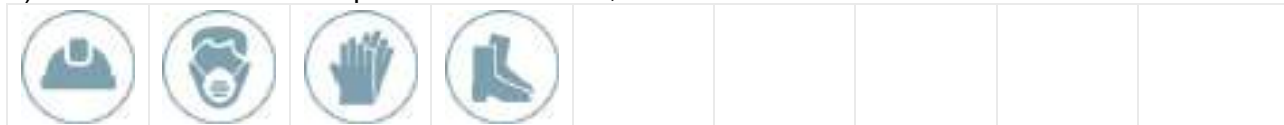
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Inalazione polveri, fibre;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore canale per scarico macerie;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

CAROTATRICE ELETTRICA

La carotatrice elettrica è un attrezzatura elettrico per l'esecuzione di fori in elementi di chiusura (tamponature, murature, pareti in c.a. ecc).

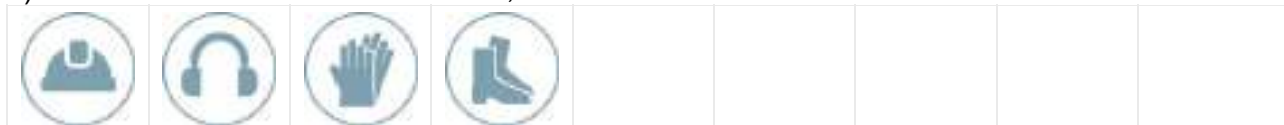
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Punture, tagli, abrasioni;
- 3) Rumore;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore carotatrice elettrica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

CENTRALINA IDRAULICA A MOTORE

La centralina idraulica a motore è una macchina destinata come presa di forza per l'azionamento di utensili idraulici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Cesoamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Scoppio;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore centralina idraulica a motore;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

CESOIE PNEUMATICHE

Le cesoie pneumatiche sono un'attrezzatura per il taglio di lamiere, tondini di ferro, ecc.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoamenti, stritolamenti;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore cesoie pneumatiche;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** visiera protettiva; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

COMPRESSORE CON MOTORE ENDOTERMICO

Il compressore è una macchina destinata alla produzione di aria compressa per l'alimentazione di attrezzature di lavoro pneumatiche (martelli demolitori pneumatici, vibratori, avvitatori, intonacatrici, pistole a spruzzo ecc).

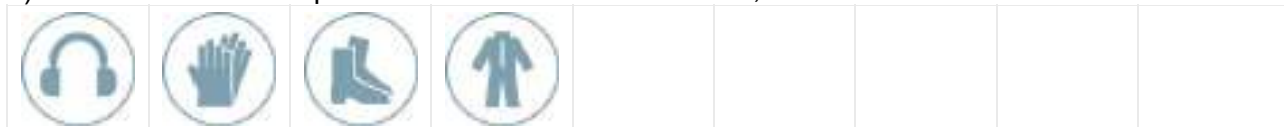


Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Rumore;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore compressore con motore endotermico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

IMPASTATRICE

L'impastatrice è un'attrezzatura da cantiere destinata alla preparazione a ciclo continuo di malta.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Movimentazione manuale dei carichi;
- 5) Rumore;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore impastatrice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

LEGATRICE AUTOMATICA PER FERRO

La legatrice automatica per ferro è un elettroutensile che permette di velocizzare la legatura dei ferri di armatura (barre, tondini, staffe, ecc...).

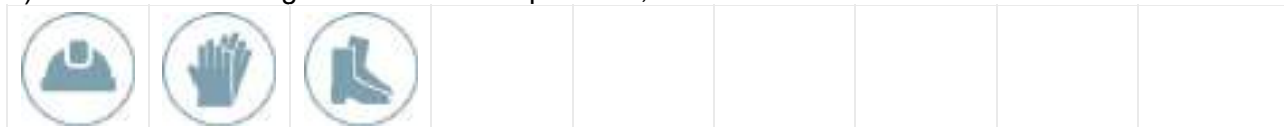
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Cesoamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore legatrice automatica per ferro;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

MARTELLO DEMOLITORE ELETTRICO

Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Rumore;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 5) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore martello demolitore elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

MARTELLO DEMOLITORE PNEUMATICO

Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 7) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore martello demolitore pneumatico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

PONTE A SBALZO

Il ponte a sbalzo è un'opera provvisoria realizzata qualora non sia possibile l'impiego di un ponte normale con montanti partenti dal suolo.

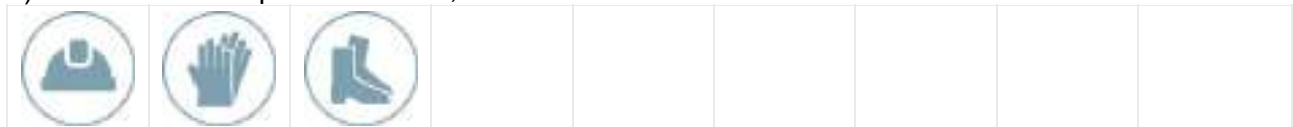
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponte a sbalzo;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

PONTE SU CAVALLETTI

Il ponte su cavalletti è un'opera provvisoria costituita da un impalcato di assi in legno sostenuto da cavalletti.

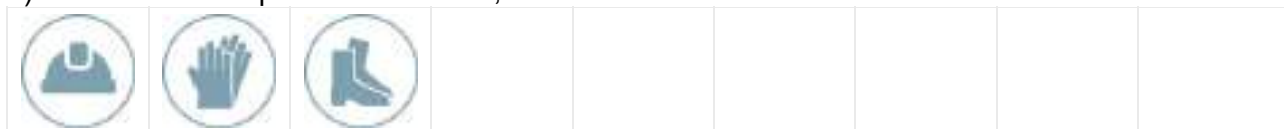
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Scivolamenti, cadute a livello;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponte su cavalletti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

PONTEGGIO METALLICO FISSO

Il ponteggio metallico fisso è un'opera provvisoria realizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri.

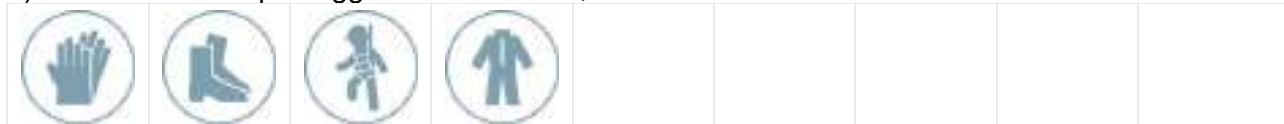
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Scivolamenti, cadute a livello;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponteggio metallico fisso;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** attrezzature anticaduta; **d)** indumenti protettivi.

PONTEGGIO MOBILE O TRABATTELLO

Il ponteggio mobile su ruote o trabattello è un'opera provvisoria utilizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri ma che non comportino grande impegno temporale.

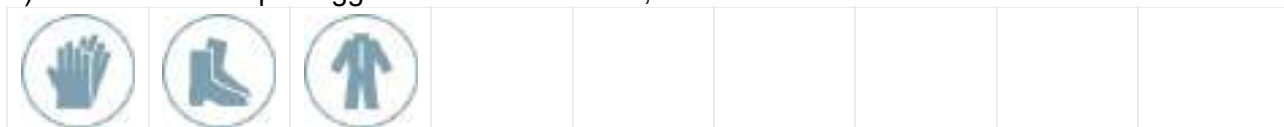


Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

SCALA DOPPIA

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

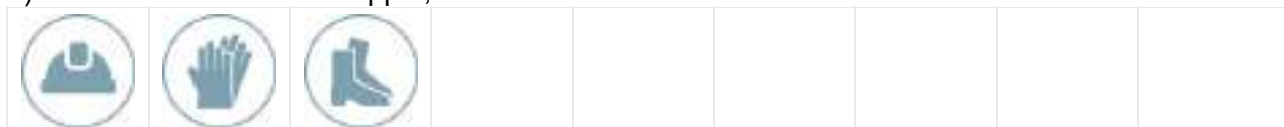
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

SCALA SEMPLICE

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;



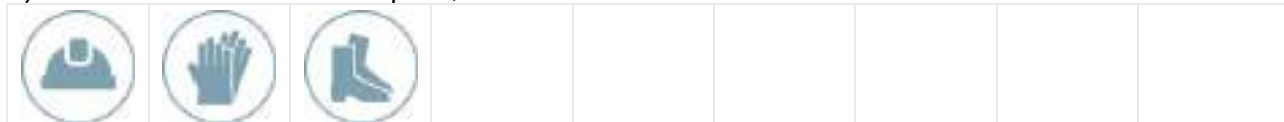
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchiolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolanti alle estremità superiori.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

SCANALATRICE PER MURI ED INTONACI

La scanalatrice per muri ed intonaci è un utensile utilizzato per la realizzazione di impianti sotto traccia.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore scanalatrice per muri ed intonaci;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

SEGA A PARETE

La sega a parete ad avanzamento manuale e/o automatico è utilizzata per il taglio di qualsiasi materiale da costruzione, compreso acciaio e cemento armato.

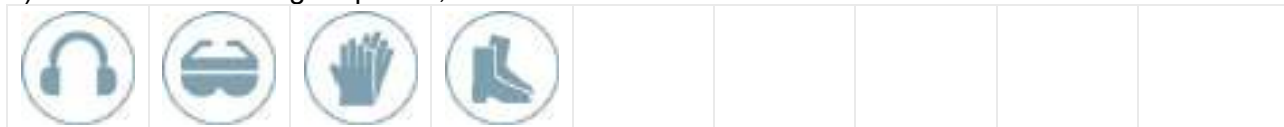
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Punture, tagli, abrasioni;
- 3) Rumore;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore sega a parete;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

SEGA CIRCOLARE

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore sega circolare;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

SMERIGLIATRICE ANGOLARE (FLESSIBILE)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

TRAPANO ELETTRICO

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

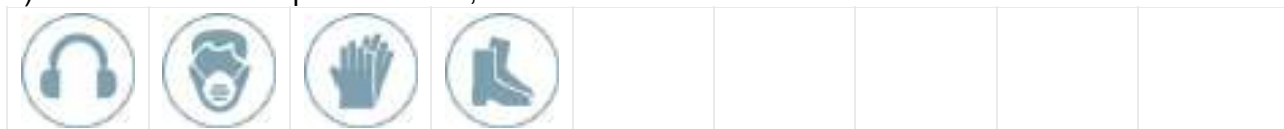
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

- 2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

				
Autobetoniera	Autocarro	Autogru	Autopompa per cls	Dumper
				
Gru a torre	Pala meccanica	Piattaforma sviluppabile		

AUTOBETONIERA

L'autobetoniera è un mezzo d'opera destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autobetoniera;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOCARRO

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOGRU

L'autogru è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autogru;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOPOMPA PER CLS

L'autopompa per getti di calcestruzzo è un mezzo d'opera attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo per getti in quota.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autopompa per cls;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

DUMPER

Il dumper è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali incoerenti (sabbia, pietrisco).

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore dumper;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

GRU A TORRE

La gru è il principale mezzo di sollevamento e movimentazione dei carichi in cantiere. Le gru possono essere dotate di basamenti fissi o su rotaie, per consentire un più agevole utilizzo durante lo sviluppo del cantiere senza dover essere costretti a smontarla e montarla ripetutamente.



Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Rumore;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore gru a torre;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta (interventi di manutenzione); **e)** indumenti protettivi.

PALA MECCANICA

La pala meccanica è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.



Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore pala meccanica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

PIATTAFORMA SVILUPPABILE

La piattaforma sviluppabile a mezzo braccio telescopico o a pantografo è una macchina operatrice impiegata per lavori in elevazione.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cesoimenti, stritolamenti;
- 4) Elettrocuzione;
- 5) Incendi, esplosioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore piattaforma sviluppabile;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Avvitatore elettrico	Montaggio di parapetti provvisori; Smontaggio di parapetti provvisori; Realizzazione di collegamenti di messa a terra del cantiere; Rimozione e riposizionamento di impianti; Realizzazione di impianto elettrico; Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza; Installazione di corpi illuminanti; Realizzazione di impianto elevatore elettrico.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01
Betoniera a bicchiere	Getto in calcestruzzo; Realizzazione di tramezzature interne; Realizzazione di tamponature.	95.0	916-(IEC-30)-RPO-01
Carotatrice elettrica	Perforazioni in elementi opachi.	112.0	907-(IEC-18)-RPO-01
Impastatrice	Formazione intonaci interni (tradizionali).	85.0	962-(IEC-17)-RPO-01
Martello demolitore elettrico	Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici; Rimozione e riposizionamento di impianti; Rimozione di pavimento in battuto; Esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici.	113.0	967-(IEC-36)-RPO-01
Martello demolitore pneumatico	Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Trasporto alla pubblica discarica.	117.0	918-(IEC-33)-RPO-01
Scanalatrice per muri ed intonaci	Esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici.	111.0	945-(IEC-95)-RPO-01
Sega a parete	Taglio di solai in c.a..	124.0	986-(IEC-80)-RPO-01
Sega circolare	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
	stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato.		
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Smobilizzo del cantiere; Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici; Rimozione e riposizionamento di impianti; Trasporto alla pubblica discarica.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Montaggio di parapetti provvisori; Smontaggio di parapetti provvisori; Smobilizzo del cantiere; Realizzazione circuiti elettrici e prese; Rimozione e riposizionamento di impianti; Perforazioni in elementi opachi; Realizzazione di impianto elettrico; Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza; Installazione di corpi illuminanti; Realizzazione di impianto elevatore elettrico.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autobetoniera	Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato.	112.0	947-(IEC-28)-RPO-01
Autocarro	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Smobilizzo del cantiere; Taglio di solai in c.a.; Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici; Rimozione di pavimento in battuto; Posa di pavimenti per esterni in masselli; Trasporto alla pubblica discarica.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autogru	Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autopompa per cls	Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Dumper	Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Gru a torre	Posa di reti elettrosaldate; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione.	101.0	960-(IEC-4)-RPO-01
Pala meccanica	Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01

COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

L'impresa affidataria ed esecutrice dovrà darsi un'organizzazione tale che, a fronte dell'avanzamento lavori e della pianificazione aggiornata delle attività, valuti i rischi eventuali d'interferenza e le procedure di lavoro, dando disposizioni tese ad eliminare o ridurre al minimo detti rischi ed eventuali disposizioni integrative a dette procedure.

Il Direttore Tecnico di Cantiere (DTCA) dell'Impresa ha il ruolo di coordinatore dei lavori appaltati all'interno del cantiere. Egli è tenuto a pianificare e coordinare le attività lavorative tramite disposizioni al Capocantiere.

Prima di iniziare ogni attività, il DTCA ed il Capocantiere, ciascuno per la propria competenza e responsabilità, devono accertare la possibilità di esecuzione in sicurezza dell'operazione, sia per le persone a terra che per le persone sui mezzi.

In particolare, preventivamente all'inizio delle operazioni, il DTCA deve pianificare le attività sulla scorta di:

- le lavorazioni svolte nel giorno,
- le aree interessate dai lavori,
- le zone e gli impianti a particolare rischio,
- le opere provvisorie da impiegare,
- gli impianti di cantiere da utilizzare, con particolare riferimento all'impianto elettrico,
- la movimentazione di carichi e di mezzi, sia all'interno delle aree del Sito prese in consegna che nelle altre aree di cantiere.

La pianificazione dovrà tenere conto dei seguenti punti di verifica:

- l'esistenza di attività che comportano livelli di rumore tali da esporre lavoratori limitrofi a $Leq > 80 \text{ dB(A)}$, provvedendo, in tal caso, ad attuare quanto disposto dal titolo VIII capo II del D. Lgs. 81/08,
- la presenza di attività spazialmente e/o temporalmente sovrapposte, definendo, di conseguenza, la possibilità di svolgere le stesse in sicurezza, eventualmente mettendo preventivamente in atto opportune misure di tutela, o la necessità di sospendere una o più attività, differendole temporalmente, qualora non sussistano le condizioni per operare in sicurezza,
- l'interferenza di movimentazione di carichi o di mezzi delle attività presenti in cantiere, provvedendo, se il caso lo richiede, ad attuare opportune misure di tutela atte a salvaguardare l'integrità fisica dei lavoratori presenti in cantiere (quali protezioni, passaggi protetti, ecc.);
- la disponibilità di impianti di cantiere in relazione all'uso richiesto, nonché la dislocazione delle utenze e dei relativi allacciamenti, con particolare riferimento al carico elettrico impegnato su ogni presa potenza ed amperaggio rispetto a quello erogabile,
- la disponibilità dell'uso di opere provvisorie,
- l'esistenza di attività che comportano esposizione a rischi da superfici calde, elettrici, scoppio, rischi chimici, ecc.
- in generale, l'esistenza di attività che comportano esposizione a rischi particolari, provvedendo, se il caso lo richiede, ad attuare opportune misure di tutela atte a salvaguardare l'integrità fisica dei lavoratori presenti in cantiere.

Il Capocantiere deve rivolgersi al DTCA per definire la possibilità di eseguire qualsiasi attività all'interno del cantiere nonché di utilizzare gli impianti, le opere provvisorie, i mezzi di sollevamento, le aree di deposito.

Tutti i lavoratori devono essere giornalmente informati reciprocamente delle attività svolte nel cantiere e della loro localizzazione. Tale informazione è a cura del Capocantiere.

Al termine di un'attività, i luoghi devono essere lasciati in sicurezza, ed il capocantiere dell'impresa esecutrice ha l'obbligo di verificare che il luogo ed i macchinari siano stati messi in sicurezza al termine delle operazioni.

A discrezione del CSE e sulla base delle problematiche del cantiere emerse in corso d'opera, egli potrà indire riunioni in cui sarà invitato anche il rappresentante per la sicurezza dei lavoratori (RLS), al fine di verificare quanto stabilito dall'art. 102 del D.Lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni.

Tutte le maestranze aventi titolo a lavorare in cantiere dovranno all'inizio dei lavori di pertinenza ricevere informazione quanto meno in merito a:

- le attività in corso al momento dell'ingresso in cantiere,
- i principali rischi connessi alle lavorazioni in essere,
- vincoli nella conduzione dei lavori,
- norme di comportamento generale e i principali DPI da indossare per accedere al cantiere.

Oltre a questo, le maestranze dovranno essere formate dal proprio datore di lavoro sui lavori da eseguire, i rischi specifici connessi e le procedure di lavoro da adottare, che dovranno tenere conto delle particolarità del cantiere.

COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

Le lavorazioni e fasi interferenti sono compatibili senza bisogno di alcuna prescrizione.

COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

[\(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.\)](#)

Previsto l'uso comune da parte di più imprese (impresa affidataria ed imprese in sub-contratto), di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui ai punti 2.3.4 e 2.3.5 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

I Responsabili di Cantiere delle imprese dovranno informare i lavoratori interessati circa le eventuali interferenze, cui dovranno prestare attenzione, eventualmente concordando l'uso di apprestamenti, attrezzature, mezzi e servizi di protezione collettiva.

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

☒ Riunione di coordinamento

Descrizione:

L'Impresa affidataria e quelle in sub-contratto, dovranno effettuare una riunione di coordinamento dove saranno indicate le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori.

DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS

☒ Altro: A discrezione del CSE

Descrizione:

A discrezione del CSE e sulla base delle problematiche del cantiere emerse in corso d'opera, egli potrà indire riunioni in cui sarà invitato anche il rappresentante per la sicurezza dei lavoratori (RLS), al fine di verificare quanto stabilito dall'art. 102 del D.L.gs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni.

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Pronto soccorso:

☒ gestione separata tra le imprese

La gestione dell'emergenza sarà a cura dell'impresa affidataria e delle imprese in sub-contratto, indicando il numero minimo di addetti alle emergenze ritenuto adeguato per le attività di cantiere.

Numeri di telefono delle emergenze:

Comando Vvf chiamate per soccorso:	tel. 115
Comando Vvf di Genova	tel. 010 24411
Pronto Soccorso	tel. 118
Pronto Soccorso: - Ospedale di Genova	tel. 010 56321

CONCLUSIONI GENERALI

Il presente PSC è stato redatto ai sensi del D.Lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni. Una copia dovrà essere tenuta in cantiere a cura del Direttore Tecnico dell'Impresa Appaltatrice, che lo esibirà alle autorità competenti su richiesta.

Il documento dovrà essere sempre reso disponibile in visione a chi ne ha competenza corredato di tutti gli allegati.

Il Piano è stato redatto dal CSP e consegnato al Responsabile dei Lavori, al CSE ed all'Impresa affidataria.

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:

- Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori).
- Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi.
- Allegato "C" - Stima dei costi della sicurezza.
- Allegato "D" - Planimetria di cantiere.
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi).

INDICE

LAVORO.....	2
COMMITTENTI	3
RESPONSABILI	4
IMPRESE.....	5
DOCUMENTAZIONE.....	6
DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE.....	8
DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA.....	8
AREA DEL CANTIERE.....	8
CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE.....	9
FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE.....	10
RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE.....	11
DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....	13
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	13
SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE.....	13
LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE.....	15
ALLESTIMENTO CANTIERE	15
Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)	16
Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase).....	16
Montaggio di parapetti provvisori (fase).....	17
Smontaggio di parapetti provvisori (fase).....	17
Pulizia generale dell'area di cantiere (fase)	18
Smobilizzo del cantiere (fase)	18
IMPIANTI DI SERVIZIO DEL CANTIERE.....	19
Realizzazione di collegamenti di messa a terra del cantiere (fase).....	19
Realizzazione circuiti elettrici e prese (fase).....	20
LAVORI CIVILI E DI ASSISTENZE MURARIE.....	21
Taglio di solai in c.a. (fase).....	21
Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici (fase)	21
Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici (fase)	22
Rimozione e riposizionamento di impianti (fase).....	23
Rimozione di pavimento in battuto (fase).....	24
Posa di reti elettrosaldate (fase).....	24
Getto in calcestruzzo (fase).....	25
Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione (fase).....	26
Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato (fase).....	26
Realizzazione di tramezzature interne (fase).....	27
Perforazioni in elementi opachi (fase).....	28
Realizzazione di tamponature (fase).....	28
Posa di pavimenti per esterni in masselli (fase).....	29
Esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici (fase).....	30
Montaggio di porte tagliafuoco (fase).....	30
Trasporto alla pubblica discarica (fase)	31
IMPIANTO ELETTRICO	32
Realizzazione di impianto elettrico (fase).....	32
Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza (fase)	32
Installazione di corpi illuminanti (fase).....	33
PIATTAFORMA ELEVATRICE ELETTRICA.....	34
Realizzazione di impianto elevatore elettrico (fase).....	34
INTONACI E PITTURAZIONI INTERNE.....	34
Formazione intonaci interni (tradizionali) (fase)	34
Tinteggiatura di superfici interne (fase).....	35
RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.....	36
ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni	44
MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni	57
POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE.....	61

COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC	62
COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI	64
COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA	65
MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI	66
DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS	67
ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI.....	68
CONCLUSIONI GENERALI	68

Genova, 10/12/2019

Firma



Valentini

ALLEGATO "A"

Comune di Genova
Provincia di GE

DIAGRAMMA DI GANTT

cronoprogramma dei lavori

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Scuola Primaria C. Palli e Media B. Strozzi _ Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità _ PD Impianti e CSP (MOGE 20304)

COMMITTENTE: Comune di Genova.

CANTIERE: Via Candido Augusto Vecchi, 11, Genova (GE)

Genova, 10/12/2019



IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(Dott. Ing. Valentini Attilio)

per presa visione

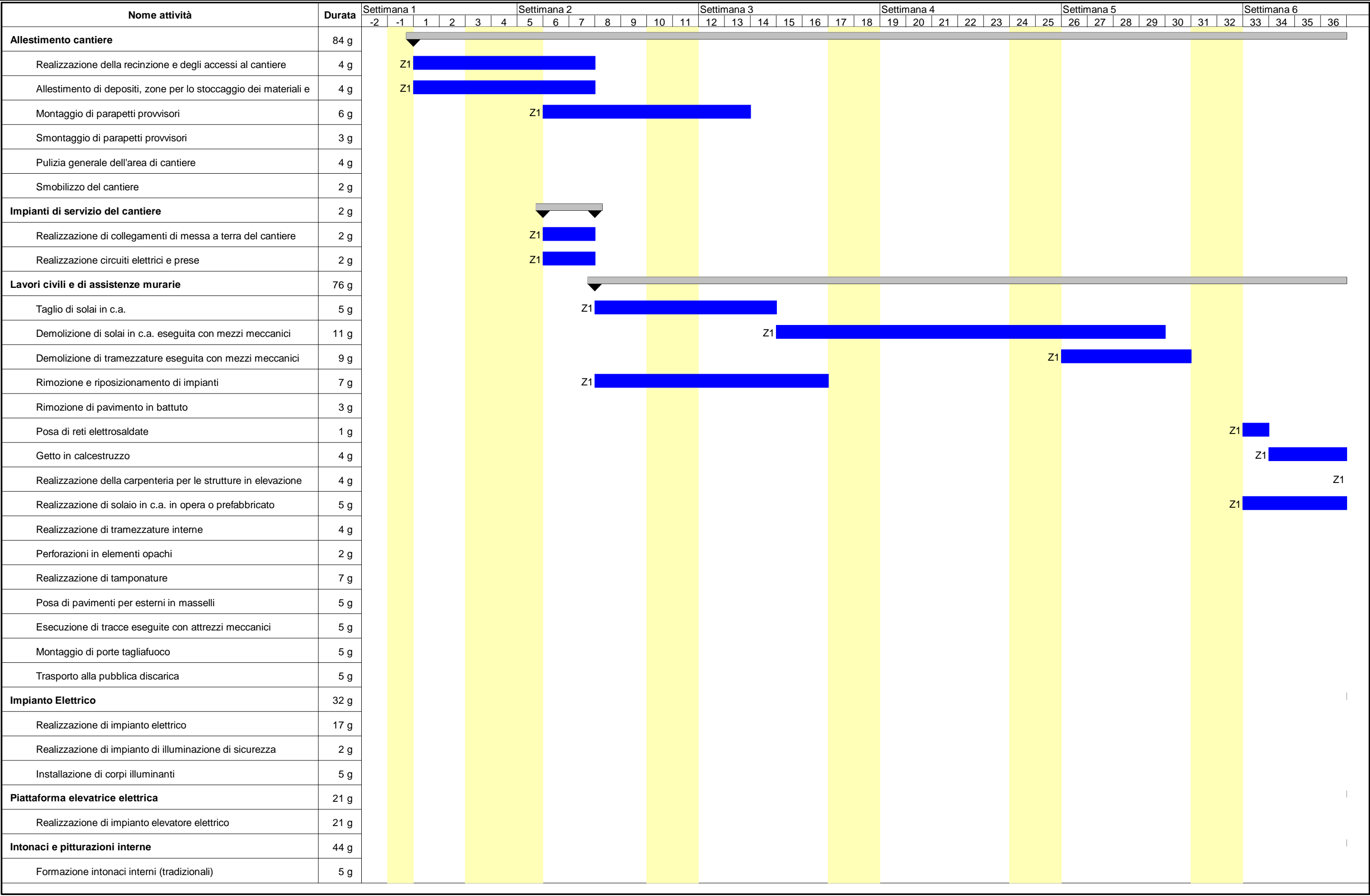
IL COMMITTENTE

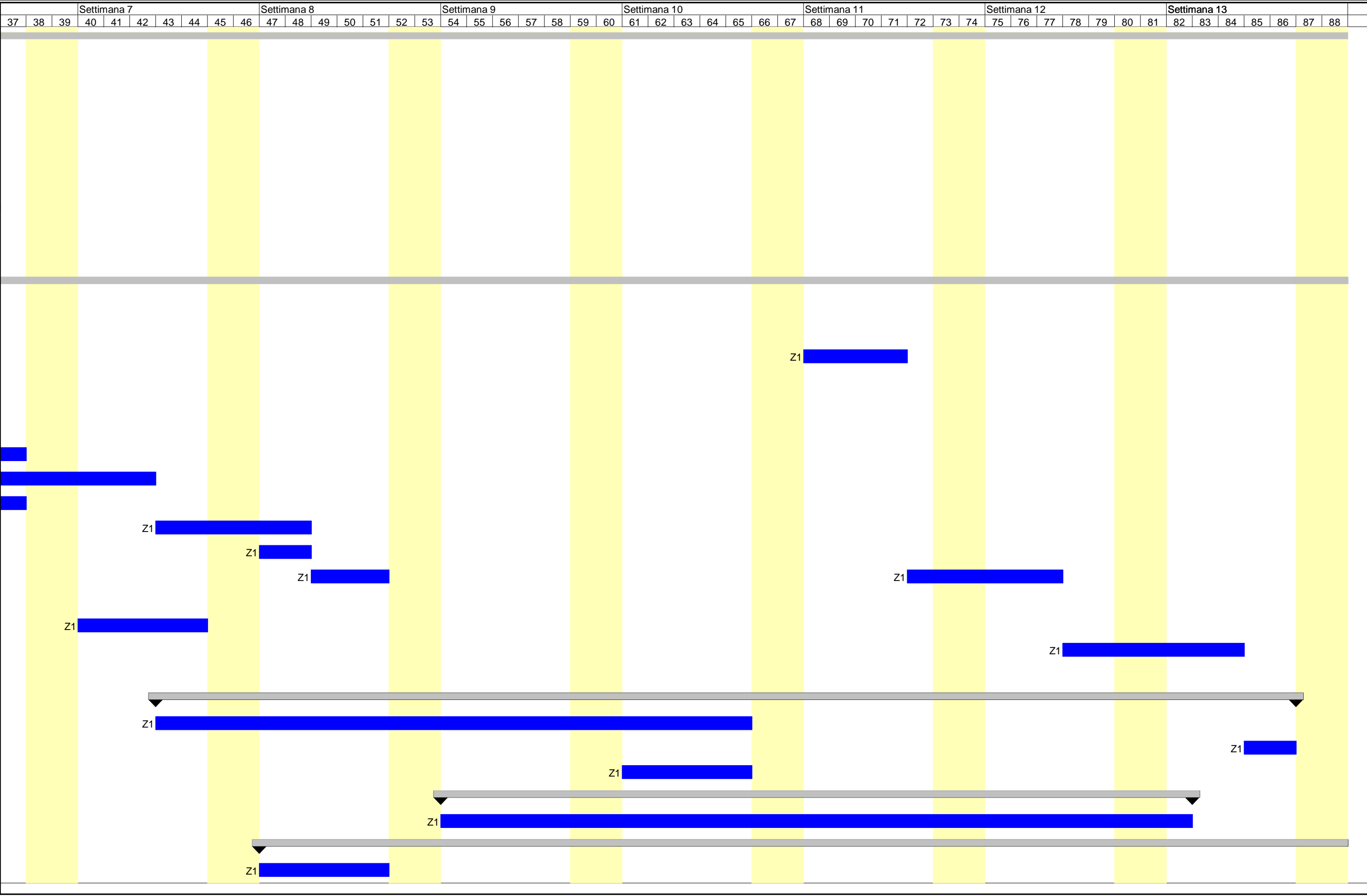
(Dott. Arch. De Fornari Ferdinando)

Dott. Ing. Valentini Attilio

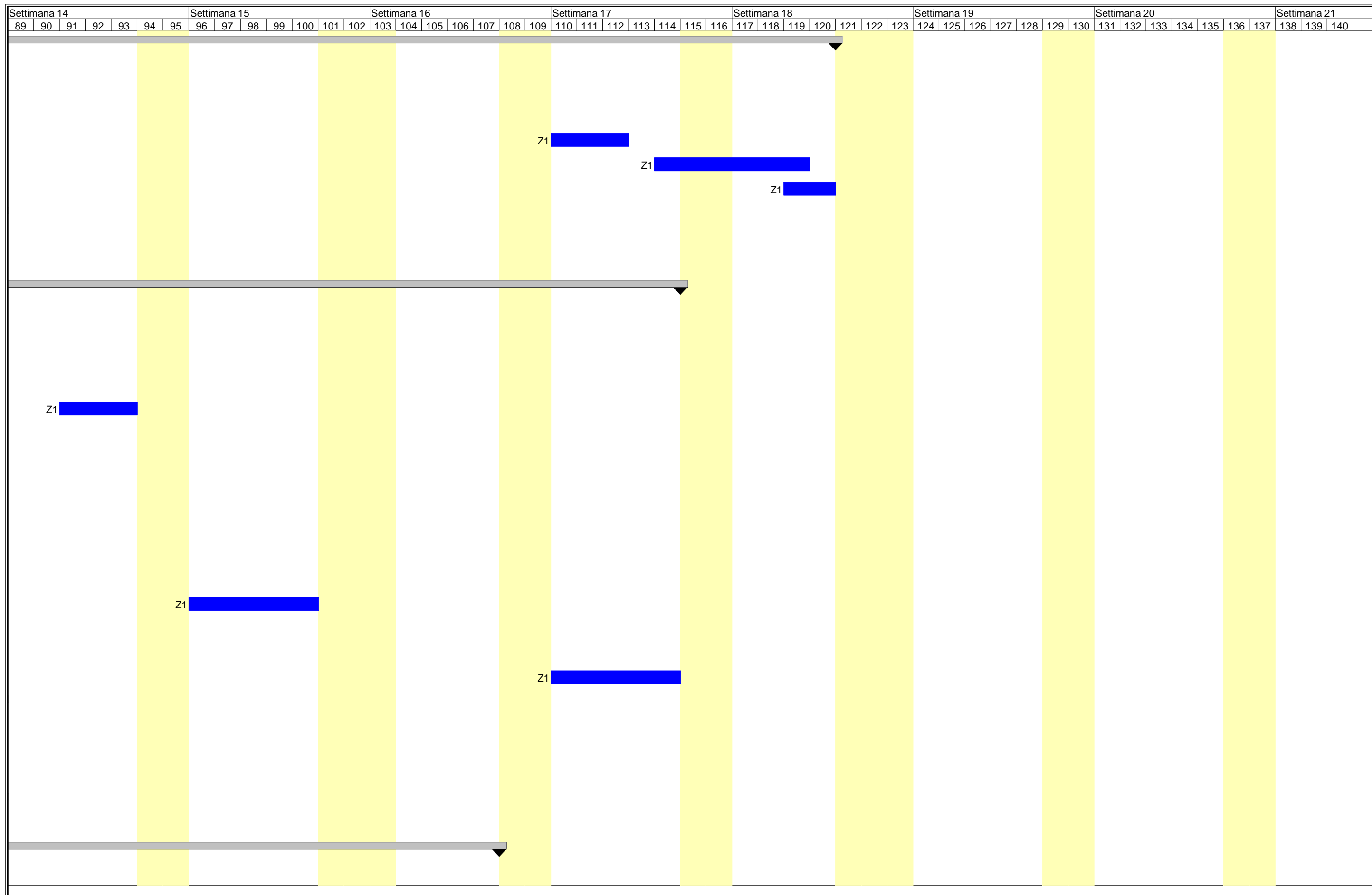
Via J. Ruffini, 6-2
16128 Genova (GE)
Tel.: 010 581622 - Fax: 0108630917
E-Mail: stingva@gmail.com

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.





			Settimana 7							Settimana 8							Settimana 9							Settimana 10							Settimana 11							Settimana 12							Settimana 13							
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	



Settimana 14							Settimana 15							Settimana 16							Settimana 17							Settimana 18							Settimana 19							Settimana 20							Settimana 21										
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140								
														Z1																																													

ALLEGATO "B"

Comune di Genova
Provincia di GE

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Scuola Primaria C. Palli e Media B. Strozzi _ Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità _ PD Impianti e CSP (MOGE 20304)

COMMITTENTE: Comune di Genova.

CANTIERE: Via Candido Augusto Vecchi, 11, Genova (GE)

Genova, 10/12/2019

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA



Valentini

(Dott. Ing. Valentini Attilio)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(Dott. Arch. De Fornari Ferdinando)

Dott. Ing. Valentini Attilio

Via J. Ruffini, 6-2
16128 Genova (GE)
Tel.: 010 581622 - Fax: 0108630917
E-Mail: stingva@gmail.com

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:

- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:

- **D.L. 3 giugno 2008, n. 97**, convertito con modificazioni dalla **L. 2 agosto 2008, n. 129**;
- **D.L. 25 giugno 2008, n. 112**, convertito con modificazioni dalla **L. 6 agosto 2008, n. 133**;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 207**, convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2009, n. 14**;
- **L. 18 giugno 2009, n. 69**;
- **L. 7 luglio 2009, n. 88**;
- **D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**;
- **D.L. 30 dicembre 2009, n. 194**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2010, n. 25**;
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 luglio 2010, n. 122**;
- **L. 4 giugno 2010, n. 96**;
- **L. 13 agosto 2010, n. 136**;
- **Sentenza della Corte costituzionale 2 novembre 2010, n. 310**;
- **D.L. 29 dicembre 2010, n. 225**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2011, n. 10**;
- **D.L. 12 maggio 2012, n. 57**, convertito con modificazioni dalla **L. 12 luglio 2012, n. 101**;
- **L. 1 ottobre 2012, n. 177**;
- **L. 24 dicembre 2012, n. 228**;
- **D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 32**;
- **D.P.R. 28 marzo 2013, n. 44**;
- **D.L. 21 giugno 2013, n. 69**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 98**;
- **D.L. 28 giugno 2013, n. 76**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 99**;
- **D.L. 14 agosto 2013, n. 93**, convertito con modificazioni dalla **L. 15 ottobre 2013, n. 119**;
- **D.L. 31 agosto 2013, n. 101**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 ottobre 2013, n. 125**;
- **D.L. 23 dicembre 2013, n. 145**, convertito con modificazioni dalla **L. 21 febbraio 2014, n. 9**;
- **D.Lgs. 19 febbraio 2014, n. 19**;
- **D.Lgs. 15 giugno 2015, n. 81**;
- **L. 29 luglio 2015, n. 115**;
- **D.Lgs. 14 settembre 2015, n. 151**;
- **D.L. 30 dicembre 2015, n. 210** convertito con modificazioni dalla **L. 25 febbraio 2016, n. 21**;
- **D.Lgs. 15 febbraio 2016, n. 39**;
- **D.Lgs. 1 agosto 2016, n. 159**;
- **Accordo 7 luglio 2016**;
- **D.L. 30 dicembre 2016, n. 244** convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2017, n. 19**;
- **D.D. 6 giugno 2018, n. 12**.

Individuazione del criterio generale seguito per la valutazione dei rischi

La valutazione del rischio [R], necessaria per definire le priorità degli interventi di miglioramento della sicurezza aziendale, è stata effettuata tenendo conto dell'entità del danno [E] (funzione delle conseguenze sulle persone in base ad eventuali conoscenze statistiche o in base al registro degli infortuni o a previsioni ipotizzabili) e della probabilità di accadimento dello stesso [P] (funzione di valutazioni di carattere tecnico e organizzativo, quali le misure di prevenzione e protezione adottate -collettive e individuali-, e funzione dell'esperienza lavorativa degli addetti e del grado di formazione, informazione e addestramento ricevuto).

La metodologia per la valutazione "semi-quantitativa" dei rischi occupazionali generalmente utilizzata è basata sul metodo "a matrice" di seguito esposto.

La **Probabilità di accadimento [P]** è la quantificazione (stima) della probabilità che il danno, derivante da un fattore di rischio dato, effettivamente si verifichi. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di probabilità di accadimento:

Soglia	Descrizione della probabilità di accadimento	Valore
Molto probabile	1) Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione, 3) Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.	[P4]
Probabile	1) E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa.	[P3]
Poco probabile	1) Sono noti rari episodi già verificati, 2) Il danno può verificarsi solo in circostanze particolari, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa.	[P2]

Improbabile	1) Non sono noti episodi già verificati, 2) Il danno si può verificare solo per una concatenazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.	[P1]
-------------	---	------

L'Entità del danno [E] è la quantificazione (stima) del potenziale danno derivante da un fattore di rischio dato. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di danno:

Soglia	Descrizione dell'entità del danno	Valore
Gravissimo	1) Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali, 2) Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti.	[E4]
Grave	1) Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale. 2) Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti.	[E3]
Significativo	1) Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine. 2) Esposizione cronica con effetti reversibili.	[E2]
Lieve	1) Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili. 2) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.	[E1]

Individuato uno specifico pericolo o fattore di rischio, il valore numerico del rischio [R] è stimato quale prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] dello stesso.

$$[R] = [P] \times [E]$$

Il Rischio [R], quindi, è la quantificazione (stima) del rischio. Esso può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 16, come si può evincere dalla matrice del rischio di seguito riportata.

Rischio [R]	Improbabile [P1]	Poco probabile [P2]	Probabile [P3]	Molto probabile [P4]
Danno lieve [E1]	Rischio basso [P1]X[E1]=1	Rischio basso [P2]X[E1]=2	Rischio moderato [P3]X[E1]=3	Rischio moderato [P4]X[E1]=4
Danno significativo [E2]	Rischio basso [P1]X[E2]=2	Rischio moderato [P2]X[E2]=4	Rischio medio [P3]X[E2]=6	Rischio rilevante [P4]X[E2]=8
Danno grave [E3]	Rischio moderato [P1]X[E3]=3	Rischio medio [P2]X[E3]=6	Rischio rilevante [P3]X[E3]=9	Rischio alto [P4]X[E3]=12
Danno gravissimo [E4]	Rischio moderato [P1]X[E4]=4	Rischio rilevante [P2]X[E4]=8	Rischio alto [P3]X[E4]=12	Rischio alto [P4]X[E4]=16

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	- AREA DEL CANTIERE -	
	FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE	
FE	Strade	
RS	Investimento	E4 * P1 = 4
	RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE	
RT	Abitazioni	
RS	Rumore	E2 * P1 = 2
RS	Polveri	E2 * P1 = 2
	- LAVORAZIONI E FASI -	
LF	Allestimento cantiere	
	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.19 uomini al giorno, per max. ore complessive 1.48)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [28.36 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [0.32 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.20 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (Max. ore 1.48)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 1.48)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)		
<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.19 uomini al giorno, per max. ore complessive 1.48)		
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile	= [27.99 ore]
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile	= [0.25 ore]
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile	= [0.16 ore]
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile	= [1.25 ore]
LV	Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (Max. ore 1.48)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro (Max. ore 1.48)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
	Montaggio di parapetti provvisori (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.33 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.64)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [14.49 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [1.24 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [4.02 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [1.32 ore]	
LV	Addetto al montaggio di parapetti provvisori (Max. ore 2.64)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P1 = 4
RM	Rumore per "Ponteggiatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Piattaforma sviluppabile (Max. ore 2.64)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
	Smontaggio di parapetti provvisori (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.26 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.11)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [11.59 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [0.99 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [3.21 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [1.05 ore]	
LV	Addetto allo smontaggio di parapetti provvisori (Max. ore 2.11)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P1 = 4
RM	Rumore per "Ponteggiatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Piattaforma sviluppabile (Max. ore 2.11)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
	Pulizia generale dell'area di cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.52 uomini al giorno, per max. ore complessive 4.20)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [8.40 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.99 ore]	
LV	Addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere (Max. ore 4.20)	
AT	Attrezzi manuali	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
	Smobilizzo del cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 1.98)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [28.22 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [0.07 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [0.78 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.51 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [1.51 ore]	
LV	Addetto allo smobilizzo del cantiere (Max. ore 1.98)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro (Max. ore 1.98)	
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru (Max. ore 1.98)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Impianti di servizio del cantiere	
	Realizzazione di collegamenti di messa a terra del cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.37 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.96)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [32.61 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [2.82 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (Max. ore 2.96)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
	Realizzazione circuiti elettrici e prese (fase)	
LF	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.37 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.96) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [50.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [2.82 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere (Max. ore 2.96)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
LF	Lavori civili e di assistenze murarie	
	Taglio di solai in c.a. (fase)	
LF	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.33 uomini al giorno, per max. ore complessive 10.67) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [61.02 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [1.14 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [9.43 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.71 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.77 ore]	
LV	Addetto al taglio di solai in c.a. (Max. ore 10.67)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Sega a parete	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E2 * P3 = 6
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 10.67)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici (fase)	
LF	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.80 uomini al giorno, per max. ore complessive 14.37) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [337.97 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [24.36 ore]	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [11.88 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [3.45 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [6.46 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [21.49 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [42.97 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [10.21 ore]	
LV	Addetto alla demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici (Max. ore 14.37)	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Argano a cavalletto	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Centralina idraulica a motore	
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Scoppio	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Cesoie pneumatiche	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Compressore con motore endotermico	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore pneumatico	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Inalazione polveri, fibre	E2 * P3 = 6
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 14.37)	
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Dumper (Max. ore 14.37)	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica (Max. ore 14.37)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	Demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.44 uomini al giorno, per max. ore complessive 3.51)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [98.07 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [11.51 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [5.66 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [1.95 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [2.89 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [9.95 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [19.90 ore]	
LV	Addetto alla demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici (Max. ore 3.51)	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Argano a cavalletto	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E2 * P3 = 6
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 3.51)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Dumper (Max. ore 3.51)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica (Max. ore 3.51)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
	Rimozione e riposizionamento di impianti (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.67 uomini al giorno, per max. ore complessive 5.36)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [101.92 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [2.04 ore]	
LV	Addetto alla rimozione di impianti (Max. ore 5.36)	
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
	Rimozione di pavimento in battuto (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.22 uomini al giorno, per max. ore complessive 17.79)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [174.07 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [5.00 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [3.10 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [5.52 ore]	
LV	Addetto alla rimozione di pavimento in battuto (Max. ore 17.79)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Canale per scarico macerie	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 17.79)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
	Posa di reti elettrosaldate (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.73 uomini al giorno, per max. ore complessive 13.83)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [116.70 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [4.26 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [1.24 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [9.77 ore]	
LV	Addetto alla posa di reti elettrosaldate (Max. ore 13.83)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Legatrice automatica per ferro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MA	Gru a torre (Max. ore 13.83)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
	Getto in calcestruzzo (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.46 uomini al giorno, per max. ore complessive 3.71)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [48.17 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [3.71 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [3.71 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [7.41 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [3.52 ore]	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per consolidamento solaio (Max. ore 3.71)	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Betoniera a banchiere	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
LF	Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.36 uomini al giorno, per max. ore complessive 10.87) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [199.45 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Probabile = [9.95 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.47 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [0.14 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [1.05 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [9.95 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione (Max. ore 10.87)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
MA	Gru a torre (Max. ore 10.87)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	Realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.11 uomini al giorno, per max. ore complessive 8.89) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [133.48 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [2.22 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Probabile = [6.23 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [7.30 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [1.28 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [2.22 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [0.66 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [6.56 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [14.28 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [6.23 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato (Max. ore 8.89)	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
MA	Autobetoniera (Max. ore 8.89)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 8.89)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Realizzazione di tramezzature interne (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.36 uomini al giorno, per max. ore complessive 10.87) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [163.04 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [21.74 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [10.33 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.59 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [21.74 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [43.48 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di tramezzature interne (Max. ore 10.87)	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Argano a cavalletto	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Betoniera a bicchiere	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune (murature)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
	Perforazioni in elementi opachi (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.36 uomini al giorno, per max. ore complessive 10.87)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [163.04 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.26 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [8.15 ore]	
LV	Addetto alle perforazioni in elementi opachi (Max. ore 10.87)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Carotatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
	Realizzazione di tamponature (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.35 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.82)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [101.64 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [11.29 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [5.36 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [1.86 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [11.29 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [22.59 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [5.36 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di tamponature (Max. ore 2.82)	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Argano a cavalletto	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Betoniera a bicchiere	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune (murature)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
	Posa di pavimenti per esterni in masselli (fase)	
LF	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.35 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.77) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [8.02 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [0.41 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.25 ore]	
LV	Addetto alla posa di pavimenti per esterni in masselli (Max. ore 2.77)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MC3	M.M.C. (elevata frequenza) [Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 2.77)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
	Esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici (fase)	
LF	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.67 uomini al giorno, per max. ore complessive 5.38) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [75.53 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [2.04 ore]	
LV	Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici (Max. ore 5.38)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scanalatrice per muri ed intonaci	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
	Montaggio di porte tagliafuoco (fase)	
LF	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 9.99) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [29.96 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [9.49 ore]	
LV	Addetto al montaggio di porte tagliafuoco (Max. ore 9.99)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LF	Trasporto alla pubblica discarica (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.71 uomini al giorno, per max. ore complessive 5.69) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [124.76 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [11.13 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [4.90 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.51 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [1.96 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [10.31 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [20.62 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [4.90 ore]	
LV	Addetto allo svuotamento rinfianchi della volta (Max. ore 5.69)	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Argano a cavalletto	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Compressore con motore endotermico	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore pneumatico	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Inalazione polveri, fibre	E2 * P3 = 6
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 5.69)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Impianto Elettrico Realizzazione di impianto elettrico (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.03 uomini al giorno, per max. ore complessive 16.28) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [211.58 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [1.95 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [2.44 ore]	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LV	Addetto alla realizzazione di impianto elettrico (Max. ore 16.28)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
	Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 7.71 uomini al giorno, per max. ore complessive 61.69)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [801.91 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [7.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [9.25 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza (Max. ore 61.69)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
	Installazione di corpi illuminanti (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.42 uomini al giorno, per max. ore complessive 3.32)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [43.16 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [0.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [0.50 ore]	
LV	Addetto all'installazione di corpi illuminanti (Max. ore 3.32)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di	E3 * P3 = 9

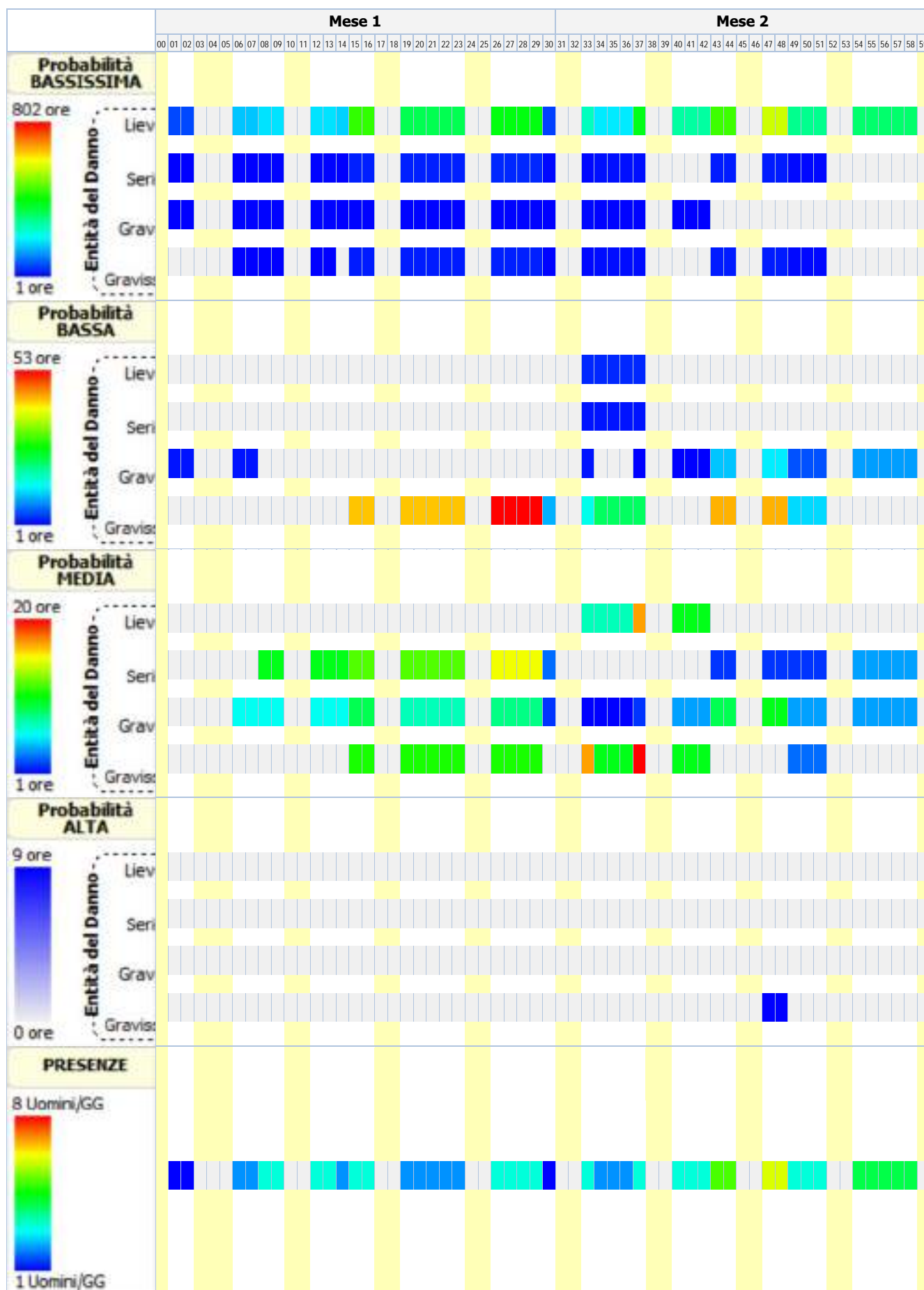
Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
VB	azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E2 * P3 = 6
LF	Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	
	Piattaforma elevatrice elettrica	
	Realizzazione di impianto elevatore elettrico (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.18 uomini al giorno, per max. ore complessive 9.46)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [104.04 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [1.13 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [8.99 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [1.42 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto ascensore elettrico (Max. ore 9.46)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponte a sbalzo	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RM	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
LF	Intonaci e pitturazioni interne	
	Formazione intonaci interni (tradizionali) (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.27 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.17)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [26.09 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [2.07 ore]	
LV	Addetto alla formazione intonaci interni tradizionali (Max. ore 2.17)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Impastatrice	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MC3	M.M.C. (elevata frequenza) [Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune (intonaci tradizionali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
	Tinteggiatura di superfici interne (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.30 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.37)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [11.86 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [2.25 ore]	
LV	Addetto alla tinteggiatura di superfici interne (Max. ore 2.37)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MC3	M.M.C. (elevata frequenza) [Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.]	E1 * P1 = 1

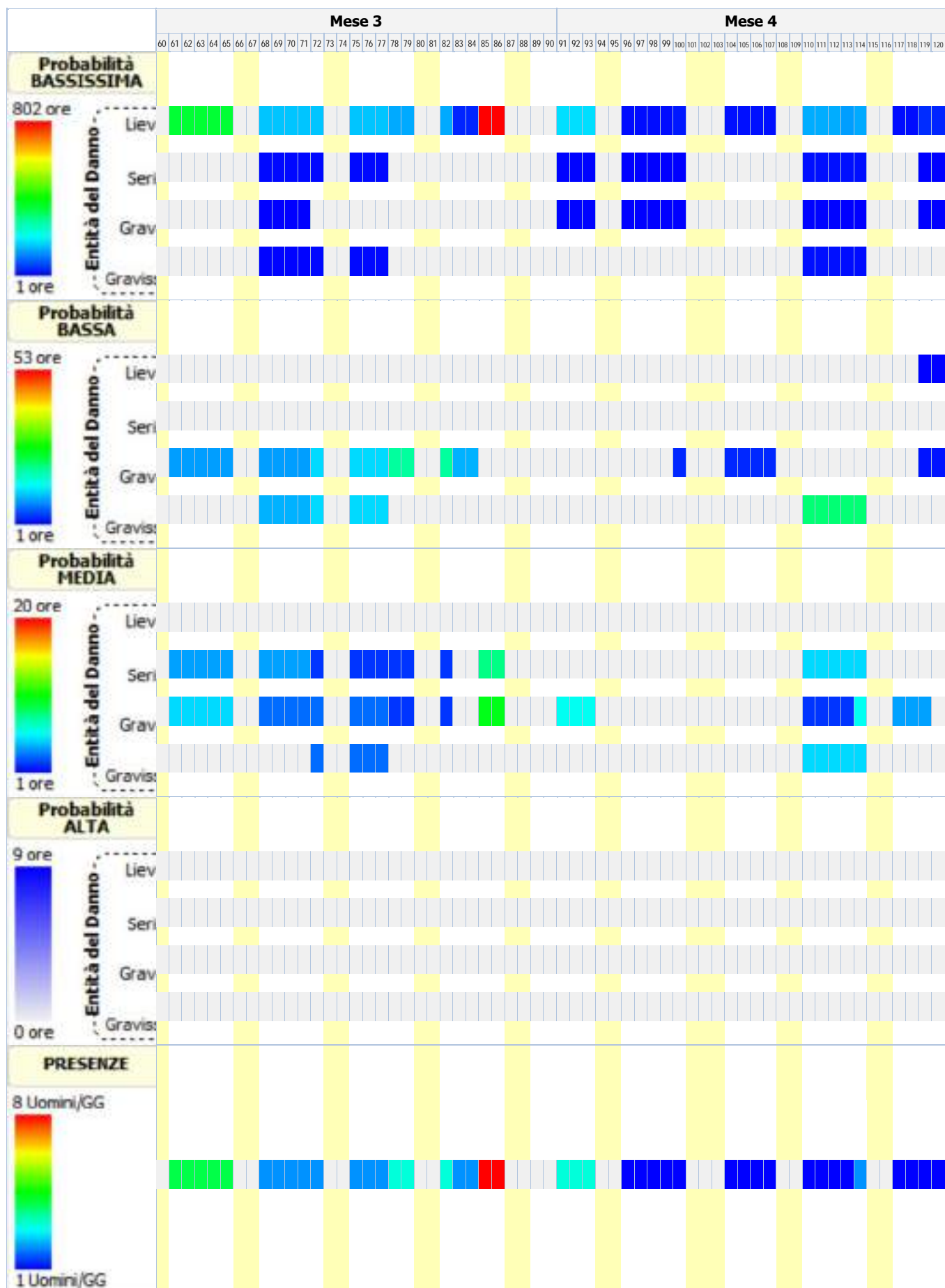
LEGENDA:

[CA] = Caratteristiche area del Cantiere; [FE] = Fattori esterni che comportano rischi per il Cantiere; [RT] = Rischi che le lavorazioni di

cantiere comportano per l'area circostante; [OR] = Organizzazione del Cantiere; [LF] = Lavorazione; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Attrezzo; [RS] = Rischio; [RM] = Rischio rumore; [VB] = Rischio vibrazioni; [CH] = Rischio chimico; [CHS] = Rischio chimico (sicurezza); [MC1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e traino); [MC3] = Rischio M.M.C.(elevata frequenza); [ROA] = Rischio R.O.A.(operazioni di saldatura); [CM] = Rischio cancerogeno e mutageno; [BIO] = Rischio biologico; [RL] = Rischio R.O.A. (laser); [RNC] = Rischio R.O.A. (non coerenti); [CEM] = Rischio campi elettromagnetici; [AM] = Rischio amianto; [RON] = Rischio radiazioni ottiche naturali; [MCS] = Rischio microclima (caldo severo); [MFS] = Rischio microclima (freddo severo); [SA] = Rischio scariche atmosferiche; [IN] = Rischio incendio; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni; [E1] = Danno lieve; [E2] = Danno significativo; [E3] = Danno grave; [E4] = Danno gravissimo; [P1] = Improbabile; [P2] = Poco probabile; [P3] = Probabile; [P4] = Molto probabile.

GRAFICI probabilità/entità del danno





ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

In particolare, per il calcolo del livello di esposizione giornaliera o settimanale e per il calcolo dell'attenuazione offerta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito, si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 9612:2011**, "Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodo tecnico progettuale".
- **UNI 9432:2011**, "Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro".
- **UNI EN 458:2005**, "Protettori dell'udito - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida".

Premessa

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;
- per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Qualora i dati indicati nelle schede di valutazione, riportate nella relazione, hanno origine da Banca Dati [B], la valutazione relativa a quella scheda ha carattere preventivo, così come previsto dall'art. 190 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81.

Calcolo dei livelli di esposizione

I modelli di calcolo adottati per stimare i livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore, l'attenuazione e adeguatezza dei dispositivi sono i modelli riportati nella normativa tecnica. In particolare ai fini del calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

$$L_{EX} = 10 \log \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{100} 10^{0,1 L_{Aeq,i}}$$

dove:

L_{EX} è il livello di esposizione personale in dB(A);

$L_{Aeq,i}$ è il livello di esposizione media equivalente L_{eq} in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;

p_i è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.

I metodi utilizzati per il calcolo del $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, a seconda dei dati disponibili sono quelli previsti dalla norma UNI EN 458:

- Metodo in Banda d'Ottava
- Metodo HML
- Metodo di controllo HML
- Metodo SNR
- Metodo per rumori impulsivi

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo con quelli desumibili dalle seguenti tabella.

Rumori non impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 5	Accettabile
Tra Lact - 5 e Lact - 10	Buona
Tra Lact - 10 e Lact - 15	Accettabile
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori non impulsivi "Controllo HML" (*)

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 15	Accettabile/Buona
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} e p_{peak}	Stima della protezione
L_{Aeq} o p_{peak} maggiore di Lact	DPI-u non adeguato
L_{Aeq} e p_{peak} minori di Lact	DPI-u adeguato

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito.

(*) Nel caso il valore di attenuazione del DPI usato per la verifica è quello relativo al rumore ad alta frequenza (Valore H) la stima della protezione vuol verificare se questa è "insufficiente" (L_{Aeq} maggiore di Lact) o se la protezione "può essere accettabile" (L_{Aeq} minore di Lact) a condizione di maggiori informazioni sul rumore che si sta valutando.

Banca dati RUMORE del CPT di Torino

Banca dati realizzata dal C.P.T.-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire disponibilità di valori di emissione acustica per quei casi nei quali risulti impossibile disporre di valori misurati sul campo. Banca dati approvata dalla Commissione Consultiva Permanente in data 20 aprile 2011. La banca dati è realizzata secondo la metodologia seguente:

- Procedure di rilievo della potenza sonora, secondo la norma UNI EN ISO 3746 – 2009.
- Procedure di rilievo della pressione sonora, secondo la norma UNI 9432 - 2008.

Schede macchina/attrezzatura complete di:

- dati per la precisa identificazione (tipologia, marca, modello);
- caratteristiche di lavorazione (fase, materiali);
- analisi in frequenza;

Per le misure di potenza sonora si è utilizzata questa strumentazione:

- Fonometro: B&K tipo 2250.
- Calibratore: B&K tipo 4231.
- Nel 2008 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4189 da 1/2".
- Nel 2009 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4155 da 1/2".

Per le misurazioni di pressione sonora si utilizza un analizzatore SVANTEK modello "SVAN 948" per misure di Rumore, conforme alle norme EN 60651/1994, EN 60804/1 994 classe 1, ISO 8041, ISO 108161 IEC 651, IEC 804 e IEC 61672-1

La strumentazione è costituita da:

- Fonometro integratore mod. 948, di classe I, digitale, conforme a: IEC 651, IEC 804 e IEC 61 672-1. Velocità di acquisizione da 10 ms a 1 h con step da 1 sec. e 1 min.
- Ponderazioni: A, B, Lin.
- Analizzatore: Real-Time 1/1 e 1/3 d'ottava, FFT, RT60.
- Campo di misura: da 22 dBA a 140 dBA.
- Gamma dinamica: 100 dB, A/D convertitore 4 x 20 bits.
- Gamma di frequenza: da 10 Hz a 20 kHz.
- Rettificatore RMS digitale con rivelatore di Picco, risoluzione 0,1 dB.
- Microfono: SV 22 (tipo 1), 50 mV/Pa, a condensatore polarizzato 1/2" con preamplificatore IEPE modello SV 12L.
- Calibratore: B&K (tipo 4230), 94 dB, 1000 Hz.

Per ciò che concerne i protocolli di misura si rimanda all'allegato alla lettera Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 30 giugno 2011.

N.B. La dove non è stato possibile reperire i valori di emissione sonora di alcune attrezzature in quanto non presenti nella nuova banca dati del C.P.T.-Torino si è fatto riferimento ai valori riportati ne precedente banca dati anche questa approvata dalla Commissione Consultiva Permanente.

ESITO DELLA VALUTAZIONE

RISCHIO RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio di parapetti provvisori	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
2) Addetto al taglio di solai in c.a.	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
3) Addetto alla demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
4) Addetto alla demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
5) Addetto alla formazione intonaci interni tradizionali	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
6) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
7) Addetto alla realizzazione di impianto ascensore elettrico	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
8) Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
9) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
10) Addetto alla realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
11) Addetto alla realizzazione di tamponature	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
12) Addetto alla realizzazione di tramezzature interne	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
13) Addetto alla rimozione di impianti	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
14) Addetto alla rimozione di pavimento in battuto	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
15) Addetto alle perforazioni in elementi opachi	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
16) Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
17) Addetto all'installazione di corpi illuminanti	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
18) Addetto allo smontaggio di parapetti provvisori	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
19) Addetto allo svuotamento rinfianchi della volta	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
20) Autobetoniera	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
21) Autocarro	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
22) Autogru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
23) Autopompa per cls	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
24) Dumper	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
25) Gru a torre	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
26) Pala meccanica	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione e, così come disposto dalla normativa tecnica, i seguenti dati:

- i tempi di esposizione per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore, come forniti dal datore di lavoro previa consultazione con i lavoratori o con i loro rappresentanti per la sicurezza;
- i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (attrezzatura) comprensivi di incertezze;
- i livelli sonori di picco ponderati C per ciascuna attività (attrezzatura);
- i rumori impulsivi;
- la fonte dei dati (se misurati [A] o da Banca Dati [B]);
- il tipo di DPI-u da utilizzare.
- livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- livelli sonori di picco ponderati C effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- efficacia dei dispositivi di protezione auricolare;
- livello di esposizione giornaliera o settimanale o livello di esposizione a attività con esposizione al rumore molto variabile (art. 191);

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio di parapetti provvisori	SCHEDA N.1 - Rumore per "Ponteggiatore"
Addetto al taglio di solai in c.a.	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla formazione intonaci interni tradizionali	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune (intonaci tradizionali)"
Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione	SCHEDA N.4 - Rumore per "Carpentiere"
Addetto alla realizzazione di impianto ascensore elettrico	SCHEDA N.5 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza	SCHEDA N.5 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	SCHEDA N.5 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato	SCHEDA N.4 - Rumore per "Carpentiere"
Addetto alla realizzazione di tamponature	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operaio comune (murature)"
Addetto alla realizzazione di tramezzature interne	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operaio comune (murature)"
Addetto alla rimozione di impianti	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla rimozione di pavimento in battuto	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alle perforazioni in elementi opachi	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto all'installazione di corpi illuminanti	SCHEDA N.5 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto allo smontaggio di parapetti provvisori	SCHEDA N.1 - Rumore per "Ponteggiatore"
Addetto allo svuotamento rinfianchi della volta	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Autobetoniera	SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autobetoniera"
Autocarro	SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"
Dumper	SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore dumper"
Gru a torre	SCHEDA N.12 - Rumore per "Gruista (gru a torre)"
Pala meccanica	SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

SCHEDA N.1 - Rumore per "Ponteggiatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 31 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) GRU (B289)														
25.0	77.0	NO	77.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX			71.0											
LEX(effettivo)			71.0											

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														
Mansioni: Addetto al montaggio di parapetti provvisori; Addetto allo smontaggio di parapetti provvisori.														

SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 279 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni manuali).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) MARTELLO - SCLAVERANO - SGD 90 [Scheda: 918-TO-1253-1-RPR-11]														
30.0	104.6	NO	78.4	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	125.8	[B]	125.8		-	-	-	-	-	-	-	35.0	-	-
LEX			100.0											
LEX(effettivo)			74.0											
Fascia di appartenenza:														
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".														
Mansioni:														
Addetto al taglio di solai in c.a.; Addetto alla demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Addetto alla demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici; Addetto alla rimozione di impianti; Addetto alla rimozione di pavimento in battuto; Addetto alle perforazioni in elementi opachi; Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici; Addetto allo svuotamento rinfianchi della volta.														

SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune (intonaci tradizionali)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 44 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) BETONIERA - OFF. BRAGAGNOLO - STD 300 [Scheda: 916-TO-1289-1-RPR-11]														
85.0	80.7	NO	80.7	-	-									
	103.9	[B]	103.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
LEX			80.0											
LEX(effettivo)			80.0											
Fascia di appartenenza:														
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
Mansioni: Addetto alla formazione intonaci interni tradizionali.														

SCHEDA N.4 - Rumore per "Carpentiere"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 32 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) SEGA CIRCOLARE - EDILSIDER - MASTER 03C MF [Scheda: 908-TO-1281-1-RPR-11]														
10.0	99.6	NO	77.1	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	122.4	[B]	122.4		-	-	-	-	-	-	-	30.0	-	-
LEX			90.0											
LEX(effettivo)			68.0											
Fascia di appartenenza:														
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".														
Mansioni:														
Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Addetto alla realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato.														

SCHEDA N.5 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) SCANALATRICE - HILTI - DC-SE19 [Scheda: 945-TO-669-1-RPR-11]														
15.0	104.5	NO	78.3	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	122.5	[B]	122.5		-	-	-	-	-	-	-	35.0	-	-
LEX			97.0											
LEX(effettivo)			71.0											
Fascia di appartenenza:														
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".														
Mansioni:														
Addetto alla realizzazione di impianto ascensore elettrico; Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza; Addetto alla realizzazione di impianto elettrico; Addetto all'installazione di corpi illuminanti.														

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				

SCHEDA N.6 - Rumore per "Operaio comune (murature)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 43 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) BETONIERA - OFF. BRAGAGNOLO - STD 300 [Scheda: 916-TO-1289-1-RPR-11]														
25.0	80.7	NO	65.7	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	103.9	[B]	103.9		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-
2) TAGLIALATERIZI - MAKER - TPS 90 [Scheda: 900-TO-1214-1-RPR-11]														
8.0	102.6	NO	76.4	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	121.0	[B]	121.0		-	-	-	-	-	-	-	35.0	-	-
LEX			92.0											
LEX(effettivo)			67.0											

Fascia di appartenenza:

Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:

Addetto alla realizzazione di tamponature; Addetto alla realizzazione di tramezzature interne.

SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autobetoniera"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) AUTOBETONIERA (B10)																
80.0	80.0	NO	80.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
LEX			80.0													
LEX(effettivo)			80.0													
Fascia di appartenenza:																
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																
Mansioni:																
Autobetoniera.																

SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) AUTOCARRO (B36)														
85.0	78.0	NO	78.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
LEX			78.0											
LEX(effettivo)			78.0											
Fascia di appartenenza:														
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														
Mansioni:														
Autocarro.														

SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore autogru"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) AUTOGRU' (B90)														
75.0	81.0	NO	81.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
LEX			80.0											
LEX(effettivo)			80.0											
Fascia di appartenenza:														
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														
Mansioni:														
Autogru.														

SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) AUTOPOMPA (B117)														
85.0	79.0	NO	79.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
LEX			79.0											
LEX(effettivo)			79.0											
Fascia di appartenenza:														
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														
Mansioni:														
Autopompa per cls.														

SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore dumper"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																	
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione												
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR		
					125	250	500	1k	2k	4k	8k						
1) Utilizzo dumper (B194)																	
85.0	88.0	NO	79.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								12.0	-	-	-	
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-						
2) Manutenzione e pause tecniche (A315)																	
10.0	64.0	NO	64.0	-	-									-	-	-	-
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-				
3) Fisiologico (A315)																	
5.0	64.0	NO	64.0	-	-									-	-	-	-
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-				
LEX			88.0														
LEX(effettivo)			79.0														
Fascia di appartenenza:																	
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																	
Mansioni:																	
Dumper.																	

SCHEDA N.12 - Rumore per "Gruista (gru a torre)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 74 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore															
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
	P _{peak}	Orig.	P _{peak} eff.		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k				

	dB(C)		dB(C)												
1) GRU (B298)															
85.0	79.0	NO	79.0	-	-										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX			79.0												
LEX(effettivo)			79.0												
Fascia di appartenenza:															
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".															
Mansioni:															
Gru a torre.															

SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 72 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) PALA MECCANICA - CATERPILLAR - 950H [Scheda: 936-TO-1580-1-RPR-11]														
85.0	68.1	NO	68.1	-	-									
	119.9	[B]	119.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX			68.0											
LEX(effettivo)			68.0											
Fascia di appartenenza:														
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														
Mansioni:														
Pala meccanica.														

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

Premessa

La valutazione e, quando necessario, la misura dei livelli di vibrazioni è stata effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A, del D.Lgs. 81/2008, per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV), e in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV).

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative in locali di cui è responsabile il datore di lavoro;
- le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche delle attività lavorative svolte, coerentemente a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro" elaborate dall'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- individuazione dei tempi di esposizione;
- individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni espletate dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. E' noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordi di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

Individuazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" obbliga i costruttori a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte. Inoltre, prescrive che le istruzioni per l'uso contengano anche le seguenti indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi $2,5 \text{ m/s}^2$; se tale livello è inferiore o pari a $2,5 \text{ m/s}^2$, occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superi $0,5 \text{ m/s}^2$; se tale livello è inferiore o pari a $0,5 \text{ m/s}^2$, occorre indicarlo; c) l'incertezza della misurazione; d) i coefficienti moltiplicativi che consentono di stimare i dati in campo a partire dai dati di certificazione.

Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni dell'art. 202, comma 2, del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., si è fatto riferimento alla Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca consultabile sul sito www.portaleagentifisici.it) e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

[A] - Valore misurato attrezzatura in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, i valori di vibrazione misurati, in condizioni d'uso rapportabili a quelle operative, comprensivi delle informazioni sull'incertezza della misurazione.

Si assume quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.

Se i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento a normative tecniche di non recente emanazione, salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL o forniti dal rapporto tecnico UNI CEN/TR 15350:2014.

Qualora i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento alle più recenti normative tecniche in conformità alla nuova direttiva macchine (Direttiva 2006/42/CE, recepita in Italia con D.Lgs. 17/2010), salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante comprensivo del valore di incertezza esteso.

[C] - Valore misurato di attrezzatura simile in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature simili (stessa categoria, stessa potenza).

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, di una attrezzatura simile (stessa categoria, stessa potenza) comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[D] - Valore misurato di attrezzatura peggiore in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici né dati per attrezzature simili (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, dell'attrezzatura peggiore comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.

In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, $A(8)$ (m/s^2), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati ($A(w)_{sum}$) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.

L'espressione matematica per il calcolo di $A(8)$ è di seguito riportata.

$$A(8) = A(w)_{sum} (T\%)^{1/2}$$

dove:

$$A(w)_{\text{sum}} = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e awx, awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s²) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s², sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

A(8)_i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{\text{sum},i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%_i e A(w)_{sum,i} sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)_{sum} relativi alla operazione i-esima.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s²), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{\text{max}} = \max (1,40 \cdot a_{wx}; 1,40 \cdot a_{wy}; a_{wz})$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{\text{max}} (T\%)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e A(w)_{max} il valore massimo tra 1,40awx, 1,40awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s²) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s², sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

A(8)_i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{\text{max},i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%_i a A(w)_{max,i} sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)_{max} relativi alla operazione i-esima.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a vibrazioni e il relativo esito della valutazione del rischio suddiviso in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)
1) Addetto al taglio di solai in c.a.	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
2) Addetto alla demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
3) Addetto alla demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
4) Addetto alla realizzazione di impianto ascensore elettrico	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
5) Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
6) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
7) Addetto alla rimozione di impianti	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
8) Addetto alla rimozione di pavimento in battuto	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
9) Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
10) Addetto all'installazione di corpi illuminanti	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
11) Addetto allo svuotamento rinfiocchi della volta	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
12) Autobetoniera	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
13) Autocarro	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
14) Autogru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
15) Autopompa per cls	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
16) Dumper	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
17) Pala meccanica	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "

SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al taglio di solai in c.a.	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla realizzazione di impianto ascensore elettrico	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla rimozione di impianti	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla rimozione di pavimento in battuto	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto all'installazione di corpi illuminanti	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto allo svuotamento rinfiocchi della volta	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Autobetoniera	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Autocarro	SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore"

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Dumper	autobetoniera"
Pala meccanica	SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore dumper" SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"

SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 279 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni manuali): a) demolizioni con martello demolitore pneumatico per 10%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Martello demolitore pneumatico (generico)					
10.0	0.8	8.0	17.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		8.00	4.998		
Fascia di appartenenza:					
Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"					
Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni:					
Addetto al taglio di solai in c.a.; Addetto alla demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Addetto alla demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici; Addetto alla rimozione di impianti; Addetto alla rimozione di pavimento in battuto; Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici; Addetto allo svuotamento rinfianchi della volta.					

SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo scanalatrice per 15%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Scanalatrice (generica)					
15.0	0.8	12.0	7.2	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		12.00	2.501		
Fascia di appartenenza:					
Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"					
Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni:					
Addetto alla realizzazione di impianto ascensore elettrico; Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza; Addetto alla realizzazione di impianto elettrico; Addetto all'installazione di corpi illuminanti.					

SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiale per 40%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo

[%]		[%]		[m/s ²]		
1) Autobetoniera (generica)						
40.0	0.8	32.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)		WBV
WBV - Esposizione A(8)		32.00	0.373			
Fascia di appartenenza:						
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"						
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s ² "						
Mansioni:						
Autobetoniera; Autopompa per cls.						

SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autocarro (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.374		
Fascia di appartenenza:					
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"					
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"					
Mansioni:					
Autocarro.					

SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autogrù (generica)					
75.0	0.8	60.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.372		
Fascia di appartenenza:					
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"					
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"					
Mansioni:					
Autogrù.					

SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore dumper"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo dumper per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Dumper (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
Fascia di appartenenza:					
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"					
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"					
Mansioni:					
Dumper.					

SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Pala meccanica (generica)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
Fascia di appartenenza:					
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"					
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"					
Mansioni:					
Pala meccanica.					

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- **ISO 11228-1:2003**, "Ergonomics - Manual handling - Lifting and carrying"

Premessa

La valutazione dei rischi derivanti da azioni di sollevamento e trasporto riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs del 9 aprile 2008, n.81 e la normativa tecnica ISO 11228-1, ed in particolare considerando:

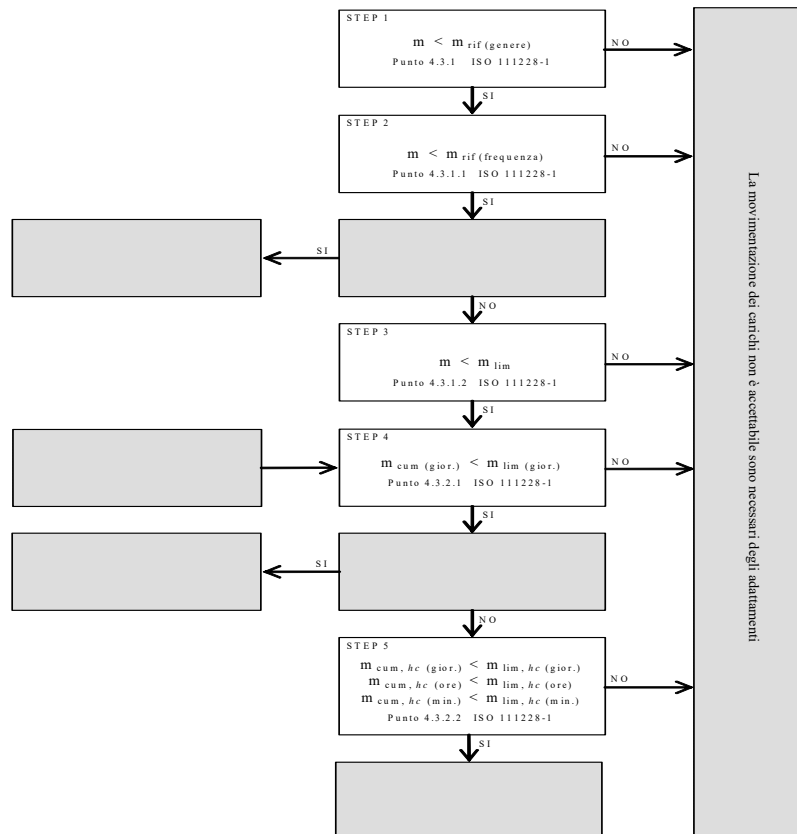
- la fascia di età e sesso di gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione;
- il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
- i valori del carico, raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
- gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dall'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La valutazione delle azioni del sollevamento e del trasporto, ovvero la movimentazione di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto, senza ausilio meccanico, e il trasporto orizzontale di un oggetto tenuto sollevato dalla sola forza dell'uomo si basa su un modello costituito da cinque step successivi:

- Step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
- Step 2 valutazione dell'azione in relazione alla frequenza raccomandata in funzione della massa sollevata;
- Step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
- Step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
- Step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I cinque passaggi sono illustrati con lo schema di flusso rappresentato nello schema 1. In ogni step sono desunti o calcolati valori limite di riferimento (per esempio, il peso limite). Se la valutazione concernente il singolo step porta a una conclusione positiva, ovvero il valore limite di riferimento è rispettato, si passa a quello successivo. Qualora, invece, la valutazione porti a una conclusione negativa, è necessario adottare azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.



Valutazione della massa di riferimento in base al genere, m_{rif}

Nel primo step si confronta il peso effettivo dell'oggetto sollevato con la massa di riferimento m_{rif} , che è desunta dalla tabella presente nell'Allegato C alla norma ISO 11228-1. La massa di riferimento si differenzia a seconda del genere (maschio o femmina), in linea con quanto previsto dall'art. 28, D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha stabilito che la valutazione dei rischi deve comprendere anche i rischi particolari, tra i quali quelli connessi alle differenze di genere.

La massa di riferimento è individuata, a seconda del genere che caratterizza il gruppo omogeneo, al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.

La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali e che, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

Valutazione della massa di riferimento in base alla frequenza, m_{rif}

Nel secondo step si procede a confrontare il peso effettivamente sollevato con la frequenza di movimentazione f (atti/minuto); in base alla durata giornaliera della movimentazione, solo breve e media durata, si ricava il peso limite raccomandato, in funzione della frequenza, in base al grafico di cui alla figura 2 della norma ISO 11228-1.

Valutazione della massa in relazione ai fattori ergonomici, m_{lim}

Nel terzo step si confronta la massa movimentata, m , con il peso limite raccomandato che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

- la massa dell'oggetto m ;
- la distanza orizzontale di presa del carico, h , misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
- il fattore altezza, v , ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
- la distanza verticale di sollevamento, d ;
- la frequenza delle azioni di sollevamento, f ;
- la durata delle azioni di sollevamento, t ;
- l'angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;
- la qualità della presa dell'oggetto, c .

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all'origine che alla della movimentazione sulla base di una formula proposta nell'Allegato A.7 alla ISO 11228-1:

$$m_{lim} = m_{rif} \times h_M \times d_M \times v_M \times f_M \times \alpha_M \times c_M \quad (1)$$

dove:

m_{rif} è la massa di riferimento in base al genere.

h_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza orizzontale di presa del carico, h ;

d_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza verticale di sollevamento, d ;

v_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'altezza da terra del punto di presa del carico;

f_M è il fattore riduttivo che tiene conto della frequenza delle azioni di sollevamento, f ;

α_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;

c_M è il fattore riduttivo che tiene conto della qualità della presa dell'oggetto, c .

Valutazione della massa cumulativa su lungo periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera)

Nel quarto step si confronta la massa cumulativa m_{cum} giornaliera, ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza di trasporto per le otto ore lavorative, con la massa raccomandata $m_{lim.}$ giornaliera che è pari a 10000 kg in caso di solo sollevamento o trasporto inferiore ai 20 m, o 6000 kg in caso di trasporto superiore o uguale ai 20 m.

Valutazione della massa cumulativa trasportata su lungo, medio e breve periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera), $m_{lim.}$ (orario) e $m_{lim.}$ (minuto)

In caso di trasporto su distanza h_c uguale o maggiore di 1 m, nel quinto step si confronta la massa cumulativa m_{cum} sul breve, medio e lungo periodo (giornaliera, oraria e al minuto) con la massa raccomandata $m_{lim.}$ desunta dalla tabella 1 della norma ISO 11228-1.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di sollevamento e trasporto.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio di parapetti provvisori	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
2) Addetto al montaggio di porte tagliafuoco	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
3) Addetto alla demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
4) Addetto alla demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
5) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
6) Addetto alla realizzazione di tamponature	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
7) Addetto alla realizzazione di tramezzature interne	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
8) Addetto alla rimozione di pavimento in battuto	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
9) Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
10) Addetto allo smontaggio di parapetti provvisori	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
11) Addetto allo svuotamento rinfiocchi della volta	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio di parapetti provvisori	SCHEDA N.1
Addetto al montaggio di porte tagliafuoco	SCHEDA N.1
Addetto alla demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici	SCHEDA N.1
Addetto alla demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione di tamponature	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione di tramezzature interne	SCHEDA N.1
Addetto alla rimozione di pavimento in battuto	SCHEDA N.2
Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici	SCHEDA N.2
Addetto allo smontaggio di parapetti provvisori	SCHEDA N.1
Addetto allo svuotamento rinfianchi della volta	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

Esito della valutazione dei compiti giornalieri								
Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
	m	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}
	[kg]	[kg]	[kg/giorno]	[kg/giorno]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minuto]	[kg/minuto]
1) Compito								
Specifiche	10.00	13.74	1200.00	10000.00	300.00	7200.00	5.00	120.00
Fascia di appartenenza: Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.								
Mansioni: Addetto al montaggio di parapetti provvisori; Addetto al montaggio di porte tagliafuoco; Addetto alla demolizione di solai in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Addetto alla demolizione di tramezzature eseguita con mezzi meccanici; Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Addetto alla realizzazione di tamponature; Addetto alla realizzazione di tramezzature interne; Addetto allo smontaggio di parapetti provvisori; Addetto allo svuotamento rinfianchi della volta.								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori																
Fascia di età		Adulta			Sesso		Maschio			m _{rif} [kg]		25.00				
Compito giornaliero																
Posizion e del carico	Carico	Posizione delle mani			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presa	Fattori riduttivi						
	m	h	v	Ang.	d	h _c	t	f	c	F _M	H _M	V _M	D _M	Ang. _M	C _M	
	[kg]	[m]	[m]	[gradi]	[m]	[m]	[%]	[n/min]								
1) Compito																
Inizio	10.00	0.25	0.50	30	1.00	<=1	50	0.5	buona	0.81	1.00	0.93	0.87	0.90	1.00	
Fine		0.25	1.50	0						0.81	1.00	0.78	0.87	1.00	1.00	

SCHEDA N.2

Attività comportante movimentazione manuale di carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

Esito della valutazione dei compiti giornalieri				
	Carico movimentato	Carico movimentato (giornaliero)	Carico movimentato (orario)	Carico movimentato (minuto)

Condizioni	m	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}
	[kg]	[kg]	[kg/giorno]	[kg/giorno]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minuto]	[kg/minuto]
1) Compito								
Specifiche	10.00	13.74	1200.00	10000.00	300.00	7200.00	5.00	120.00
Fascia di appartenenza: Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.								
Mansioni: Addetto alla rimozione di pavimento in battuto; Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici.								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori															
Fascia di età		Adulta			Sesso		Maschio			m _{rif} [kg]		25.00			
Compito giornaliero															
Posizion e del carico	Carico	Posizione delle mani			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presa	Fattori riduttivi					
	m	h	v	Ang.	d	h _c	t	f	c	F _M	H _M	V _M	D _M	Ang. _M	C _M
	[kg]	[m]	[m]	[gradi]	[m]	[m]	[%]	[n/min]		F _M	H _M	V _M	D _M	Ang. _M	C _M
1) Compito															
Inizio	10.00	0.25	0.50	30	1.00	<=1	50	0.5	buona	0.81	1.00	0.93	0.87	0.90	1.00
Fine		0.25	1.50	0						0.81	1.00	0.78	0.87	1.00	1.00

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- **ISO 11228-3:2007**, "Ergonomics - Manual handling - Handling of low loads at high frequency"

Premessa

La valutazione dei rischi derivanti dalla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e la normativa tecnica ISO 11228-3, ed in particolare considerando:

- gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione: le forze applicate nella movimentazione e quelle raccomandate, la frequenza di movimentazione, la posizione delle mani, i periodi di riposo;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dell'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La stima del rischio, si basa su un metodo, proposto dalla ISO 11228-3 all'allegato B, costituito da una check-list di controllo che verifica, per step successivi, la presenza o meno di una serie di fattori di rischio. La valutazione del rischio quindi si conclude valutando se la presenza dei fattori di rischio è caratterizzata da condizioni inaccettabili, accettabili o accettabile con prescrizioni collocando così il rischio in tre rispettive zone di rischio:

1. Rischio inaccettabile: ZONA ROSSA
2. Rischio accettabile: ZONA VERDE
3. Rischio accettabile con azioni correttive: ZONA GIALLA

Verifica dei fattori di rischio mediante la check-list di controllo

In questa fase si procede a verificare la presenza o meno di alcuni fattori di rischio che sono causa di pericolo per la salute dei lavoratori, al tal fine si utilizza la check-list di controllo così come riportata all'allegato B della ISO 11228-3:

Step 1 - Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi

Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi		Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti con cicli di lavoro o sequenze di movimenti degli arti superiori ripetuti più di due volte al minuto e per più del 50% della durata dei compiti?	Il lavoro comporta compiti senza movimenti ripetitivi degli arti superiori.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, ogni pochi secondi, ripetizioni quasi identiche dei movimenti delle dita, mani o delle braccia?	OPPURE		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali viene fatto uso intenso delle dita, delle mani o dei polsi?	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di un'ora senza una pausa. Inoltre non sono presenti altri fattori di rischio.	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva superiore a quattro ore su una "normale" giornata lavorativa. Inoltre non sono presenti altri fattori di rischio.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi del sistema spalla/braccio (movimenti del braccio regolari con alcune pause o quasi continui)?			
Se la risposta a tutte le domande è "No", la zona di valutazione è verde e non è necessaria un'ulteriore valutazione. Se la risposta ad una o più domande è "Si", il lavoro è classificato come ripetitivo usare le colonne a destra, per valutare se la durata complessiva dei movimenti ripetitivi, in assenza di altri importanti fattori di rischio, è comunque accettabile o se è il caso di procedere a un'ulteriore valutazione dei fattori di rischio con gli step da 2, 3 e 4.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Step 2 - Posture scomode

Posture scomode		Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si No <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti dei polsi verso l'alto e/o verso il basso e/o lateralmente? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive rotazioni delle mani tali che il palmo si trovi rivolto verso l'alto o verso il basso? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive prese con le dita o con il pollice o con il palmo della mano e con il polso piegato durante la presa, il mantenimento o la manipolazione degli oggetti? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti del braccio davanti e/o lateralmente al corpo? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi flessioni laterali o torsioni della schiena o della testa? <p>Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono posture scomode intese come fattore di rischio combinato ai movimenti ripetitivi, continuare con lo step 3 per valutare i fattori legati alle forze applicate.</p> <p>Se la risposta ad una o più domande è "Sì", utilizzare le colonne a destra per valutare il rischio e quindi procedere lo step 3.</p>	<p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori in posture accettabili.</p> <p>OPPURE</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori durante i quali si hanno piccole deviazioni, dalla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.</p> <p>OPPURE</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori durante i quali si hanno moderate o ampie deviazioni, dalla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Per più di 3 ore su una "normale" giornata lavorativa e con una pausa o variazione di movimento con intervalli maggiori di 30 minuti ci sono piccole e ripetitive deviazioni delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo dalla loro posizione naturale.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	

Step 3 - Forze applicate durante la movimentazione

Forze applicate durante la movimentazione		Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi sollevamenti, con prese a pizzico, di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 0,2 kg ?	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui vengono applicate forze di presa accettabili.	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti o hanno una durata complessiva superiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, con una mano, ripetitivi sollevamenti di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 2 kg ?	OPPURE		OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture scomode, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti o hanno una durata superiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive azioni di rotazioni, di spingere o di tirare attrezzi e oggetti con il sistema braccio/mano applicando una forza superiore al 10% del valore di riferimento, Fb, indicato nella norma EN 1005-3:2002 (25 N per la forza di presa) ?	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si usano, in modo ripetitivo, sistemi di regolazione che richiedono, per il loro funzionamento, l'applicazione di forze superiori a quelle raccomandate nella ISO 9355-3 (25 N nelle prese con una mano, 10 N nelle prese a pizzico) ?	OPPURE		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali avviene in modo ripetitivo il mantenimento, con presa a pizzico, di oggetti applicando una forza maggiore di 10 N ?	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture scomode, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a un'ora, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.		
Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono forti sforzi intesi come un fattore di rischio combinato ai movimenti ripetitivi, continuare con lo step 4 per valutare il fattore di recupero. Se la risposta ad una o più domande è "Sì", valutare il rischio mediante le colonne a destra, quindi procedere al step 4.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Step 4 - Periodi di recupero

Periodi di recupero		Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Le pause, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti ?	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori e sono previste, durante la "normale" giornata lavorativa, una pausa pranzo di almeno trenta minuti e due pause, una al mattino e una al pomeriggio, di almeno dieci minuti.	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori ed è prevista una pausa pranzo inferiore a trenta minuti.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> L' alternarsi di compiti lavorativi senza movimenti ripetitivi con compiti con movimenti ripetitivi non è frequente ?			OPPURE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> I periodi di riposo, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti ?			Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori svolti per più di un'ora senza una pausa o variazione di compito.
Usare le colonne a destra per la valutazione del rischio in mancanza di periodi di recupero. Quindi passare al punto 5 e valutare i fattori di rischio aggiuntivi.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Step 5 - Altri fattori: fisici e psicosociali

Si	No	La mansione ripetitiva comporta...	Si	No	La mansione ripetitiva comporta...																								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzi vibranti ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico di lavoro?																								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzature che comportano localizzate compressioni delle strutture anatomiche ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori non sono ben pianificati?																								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori sono esposti a condizioni climatiche disagiate (caldo o freddo) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori manca la collaborazione dei colleghi o dei dirigenti?																								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano dispositivi di protezione individuale che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico mentale, alta concentrazione o attenzione?																								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori possono verificarsi improvvisi, inaspettati e incontrollati eventi come scivolamenti in piano, caduta di oggetti, cattive prese, ecc. ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori isolati dal processo di produzione?																								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I compiti lavorativi comportano movimenti ripetitivi con rapide accelerazione e decelerazione ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I ritmi di lavoro dei compiti con movimenti ripetitivi sono scanditi da una macchina o una persona?																								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori le forze applicate dai lavoratori sono statiche ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Il lavoro che comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori è pagato in base alla quantità di lavoro finito o ci sono premi in denaro legati alla produttività?																								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano il mantenimento delle braccia sollevate ?	RISULTATI <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Step 1</th> <th>Step 2</th> <th>Step 3</th> <th>Step 4</th> <th>Step 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Verde</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gialla</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rossa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Zona	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Verde						Gialla						Rossa					
Zona	Step 1	Step 2				Step 3	Step 4	Step 5																					
Verde																													
Gialla																													
Rossa																													
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori mantengono posture fisse ?																											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori vi sono prese continue dell'attrezzatura (come ad esempio coltelli nella macelleria o nell'industria del pesce) ?																											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si compiono azioni come quella del martellare con una frequenza sempre crescente ?																											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori richiedono elevata precisione di lavoro combinata all'applicazione di sforzi ?																											

Esito della valutazione

Zona	Valutazione del rischio
Verde	Se tutti gli step risultano essere nella zona di rischio verde il livello di rischio globale è accettabile. Se il lavoro rientra nel zona di rischio verde, la probabilità di danni muscoloscheletrici è considerata trascurabile. Tuttavia, se sono presenti fattori di rischio aggiuntivi (step 5), si raccomanda di ridurli o eliminarli.
Gialla	Zona di rischio gialla se nessuno degli step per la valutazione del rischio risulta essere nella zona di rischio rossa, ma uno o più risultano essere nella zona di rischio gialla. In tal caso sono necessarie azioni correttive per ridurre il rischio al livello verde. Se uno o due ulteriori fattori aggiuntivi sono presenti, il livello di rischio passa dal giallo al rosso.
Rossa	Se uno degli step per la valutazione del rischio risulta essere nella zona rossa, il rischio è inaccettabile e la zona di rischio è rossa. La mansione è ritenuta dannosa. La gravità del rischio è maggiore se uno o più dei fattori di rischio aggiuntivi rientra anche in zona rossa. Si raccomanda che siano prese misure per eliminare o ridurre i fattori di rischio.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati gruppi omogenei di lavoratori, univocamente identificati attraverso le SCHEDE DI VALUTAZIONE riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla formazione intonaci interni tradizionali	Rischio per i lavoratori accettabile.
2) Addetto alla posa di pavimenti per esterni in masselli	Rischio per i lavoratori accettabile.
3) Addetto alla tinteggiatura di superfici interne	Rischio per i lavoratori accettabile.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla formazione intonaci interni tradizionali	SCHEDA N.1
Addetto alla posa di pavimenti per esterni in masselli	SCHEDA N.1
Addetto alla tinteggiatura di superfici interne	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi mediante movimenti ripetitivi ad elevata frequenza degli arti superiori (mani, polsi, braccia, spalle).

Step di valutazione - fattori di rischio individuati	Zona di rischio
Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi	Verde
Valutazione globale rischio	Verde
Fascia di appartenenza: Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.	
Mansioni: Addetto alla formazione intonaci interni tradizionali; Addetto alla posa di pavimenti per esterni in masselli; Addetto alla tinteggiatura di superfici interne.	

RESOCONTO DELLA CHECK-LIST DI CONTROLLO

Si riportano di seguito le risposte fornite alle domande contenute nella check-list di controllo, che hanno determinato l'esito della valutazione del rischio, derivante dalla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

SCHEDA N.1

Step 1 - Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi

Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi		Verde	Gialla	Rossa
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti con cicli di lavoro o sequenze di movimenti degli arti superiori ripetuti più di due volte al minuto e per più del 50% della durata dei compiti?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, ogni pochi secondi, ripetizioni quasi identiche dei movimenti delle dita, mani o delle braccia?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali viene fatto uso intenso delle dita, delle mani o dei polsi?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi del sistema spalla/braccio (movimenti del braccio regolari con alcune pause o quasi continui)?			

Step 2 - Posture scomode

Posture scomode		Verde	Gialla	Rossa
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti dei polsi verso l'alto e/o verso il basso e/o lateralmente?		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive rotazioni delle mani tali che il palmo si trovi rivolto verso l'alto o verso il basso?		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive prese con le dita o con il pollice o con il palmo della mano e con il polso piegato durante la presa, il mantenimento o la manipolazione degli oggetti?		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti del braccio davanti e/o lateralmente al corpo?		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi flessioni laterali o torsioni della schiena o della testa?		

Step 3 - Forze applicate durante la movimentazione

Forze applicate durante la movimentazione		Verde	Gialla	Rossa
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi sollevamenti, con prese a pizzico, di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 0,2 kg ?		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, con una mano, ripetitivi sollevamenti di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 2 kg ?		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive azioni di rotazioni, di spingere o di tirare attrezzi e oggetti con il sistema braccio/mano applicando una forza superiore al 10% del valore di riferimento, Fb, indicato nella norma EN 1005-3:2002 (25 N per la forza di presa) ?		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali si usano, in modo ripetitivo, sistemi di regolazione che richiedono, per il loro funzionamento, l'applicazione di forze superiori a quelle raccomandate nella ISO 9355-3 (25 N nelle prese con una mano, 10 N nelle prese a pizzico) ?		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali avviene in modo ripetitivo il mantenimento, con presa a pizzico, di oggetti applicando una forza maggiore di 10 N ?		

Step 4 - Periodi di recupero

Periodi di recupero		Verde	Gialla	Rossa
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Le pause, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti ?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> L'alternarsi di compiti lavorativi senza movimenti ripetitivi con compiti con movimenti ripetitivi non è frequente ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> I periodi di riposo, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti ?			

Step 5 - Altri fattori: fisici e psicosociali

SiNoLa mansione ripetitiva comporta...			Step 1Step 2Step 3Step 4Step 5							
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzi vibranti ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico di lavoro?					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzature che comportano localizzate compressioni delle strutture anatomiche ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori non sono ben pianificati?					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori sono esposti a condizioni climatiche disagiate (caldo o freddo) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori manca la collaborazione dei colleghi o dei dirigenti?					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano dispositivi di protezione individuale che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico mentale, alta concentrazione o attenzione?					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori possono verificarsi improvvisi, inaspettati e incontrollati eventi come scivolamenti in piano, caduta di oggetti, cattive prese, ecc. ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori isolati dal processo di produzione?					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti lavorativi comportano movimenti ripetitivi con rapide accelerazione e decelerazione ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I ritmi di lavoro dei compiti con movimenti ripetitivi sono scanditi da una macchina o una persona?					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori le forze applicate dai lavoratori sono statiche ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro che comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori è pagato in base alla quantità di lavoro finito o ci sono premi in denaro legati alla produttività?					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano il mantenimento delle braccia sollevate ?	RISULTATI							
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori mantengono posture fisse ?	Zona	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori vi sono prese continue dell'attrezzatura (come ad esempio coltelli nella macelleria o nell'industria del pesce) ?	Verde	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si compiono azioni come quella del martellare con una frequenza sempre crescente ?	Gialla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori richiedono elevata precisione di lavoro combinata all'applicazione di sforzi ?	Rossa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 487 del 8 maggio 2013 (ATP04)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Premessa

In alternativa alla misurazione dell'agente chimico è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".

In particolare, il modello di valutazione del rischio adottato è una procedura di analisi che consente di effettuare la valutazione del rischio tramite una assegnazione di un punteggio (peso) ai vari fattori che intervengono nella determinazione del rischio (pericolosità, quantità, durata dell'esposizione presenza di misure preventive) ne determinano l'importanza assoluta o reciproca sul risultato valutativo finale.

Il Rischio R, individuato secondo il modello, quindi, è in accordo con l'art. 223, comma 1 del D.Lgs. 81/2008, che prevede la valutazione dei rischi considerando in particolare i seguenti elementi degli agenti chimici:

- le loro proprietà pericolose;
- le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modifiche;
- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
- i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici;
- gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Si precisa, che i modelli di valutazione semplificata, come l'algoritmo di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità nella valutazione del rischio -in quanto rende affrontabile il percorso di valutazione ai Datori di Lavoro- per la classificazione delle proprie aziende al di sopra o al di sotto della soglia di: "*Rischio irrilevante per la salute*". Se, però, a seguito della valutazione è superata la soglia predetta si rende necessaria l'adozione delle misure degli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/2008 tra cui la misurazione degli agenti chimici.

Valutazione del rischio (R_{chim})

Il Rischio (R_{chim}) per le valutazioni del Fattore di rischio derivante dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è determinato dal prodotto del Pericolo (P_{chim}) e l'Esposizione (E), come si evince dalla seguente formula:

$$R_{chim} = P_{chim} \cdot E \quad (1)$$

Il valore dell'indice di Pericolosità (P_{chim}) è determinato principalmente dall'analisi delle informazioni sulla salute e sicurezza fornite dal produttore della sostanza o preparato chimico, e nello specifico dall'analisi delle Frasi H e/o Frasi EUH in esse contenute.

L'esposizione (E) che rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa è calcolato separatamente per Esposizioni inalatoria (E_{in}) o per via cutanea (E_{cu}) e dipende principalmente dalla quantità in uso e dagli effetti delle misure di prevenzione e protezione già adottate.

Inoltre, il modello di valutazione proposto si specializza in funzione della sorgente del rischio di esposizione ad agenti chimici pericolosi, ovvero a seconda se l'esposizione è dovuta dalla lavorazione o presenza di sostanze o preparati pericolosi, ovvero, dall'esposizione ad agenti chimici che si sviluppano da un'attività lavorativa (ad esempio: saldatura, stampaggio di materiali plastici, ecc.).

Nel modello il Rischio (R_{chim}) è calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

$$R_{chim,in} = P_{chim} \cdot E_{in} \quad (1a)$$

$$R_{chim,cu} = P_{chim} \cdot E_{cu} \quad (1b)$$

E nel caso di presenza contemporanea, il Rischio (R_{chim}) è determinato mediante la seguente formula:

$$R_{chim} = [(R_{chim,in})^2 \cdot (R_{chim,cu})^2]^{1/2} \quad (2)$$

Gli intervalli di variazione di R_{chim} per esposizioni inalatorie e cutanee sono i seguenti:

$$0,1 \leq R_{chim,in} \leq 100 \quad (3)$$

$$1 \leq R_{chim,cu} \leq 100 \quad (4)$$

Ne consegue che il valore di rischio chimico R_{chim} può essere il seguente:

$$1 \leq R_{chim} \leq 141 \quad (5)$$

Ne consegue la seguente gamma di esposizioni:

Fascia di esposizione	
Rischio	Esito della valutazione
$0,1 \leq R_{chim} < 15$	Rischio sicuramente "Irrilevante per la salute"
$15 \leq R_{chim} < 21$	Rischio "Irrilevante per la salute"
$21 \leq R_{chim} \leq 40$	Rischio superiore a "Irrilevante per la salute"
$40 < R_{chim} \leq 80$	Rischio rilevante per la salute
$R_{chim} > 80$	Rischio alto per la salute

Pericolosità (P_{chim})

Indipendentemente dalla sorgente di rischio, sia essa una sostanza o preparato chimico impiegato o una attività lavorativa, l'indice di Pericolosità di un agente chimico (P_{chim}) è attribuito in funzione della classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi stabilita dalla normativa italiana vigente.

I fattori di rischio di un agente chimico, o più in generale di una sostanza o preparato chimico, sono segnalati in frasi tipo, denominate Frasi H e/o Frasi EUH riportate nell'etichettatura di pericolo e nella scheda informativa in materia di sicurezza fornita dal produttore stesso.

L'indice di pericolosità (P_{chim}) è naturalmente assegnato solo per le Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute dei lavoratori in caso di esposizione ad agenti chimici pericolosi.

La metodologia NON è applicabile alle sostanze o ai preparati chimici pericolosi classificati o classificabili come pericolosi per la sicurezza, pericolosi per l'ambiente o per le sostanze o preparati chimici classificabili o classificati come cancerogeni o mutageni.

Pertanto, nel caso di presenza congiunta di Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute e Frasi H e/o Frasi EUH che comportano rischi per la sicurezza o per l'ambiente o in presenza di sostanze cancerogene o mutagene si integra la presente valutazione specifica per "la salute" con una o più valutazioni specifiche per i pertinenti pericoli.

Inoltre, è attribuito un punteggio anche per le sostanze e i preparati non classificati come pericolosi, ma che nel processo di lavorazione si trasformano o si decompongono emettendo tipicamente agenti chimici pericolosi (ad esempio nelle operazioni di saldatura, ecc.).

Il massimo punteggio attribuibile ad una agente chimico è pari a 10 (sostanza o preparato sicuramente pericoloso) ed il minimo è pari a 1 (sostanza o preparato non classificato o non classificabile come pericoloso).

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,sost}$) da sostanza o preparato

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato chimico ($E_{in,sost}$) è determinato come prodotto tra l'indice di esposizione potenziale (E_p), agli agenti chimici contenuti nelle sostanze o preparati chimici impiegati, e il fattore di distanza (f_d), indicativo della distanza dei lavoratori dalla sorgente di rischio.

$$E_{\text{m, sost}} = E_p \cdot F_d \quad (6)$$

L'Esposizione potenziale (E_p) è una funzione a cinque variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione potenziale (E_p)
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il Fattore di distanza (F_d) è un coefficiente riduttore dell'indice di esposizione potenziale (E_p) che tiene conto della distanza del lavoratore dalla sorgente di rischio. I valori che può assumere sono compresi tra $f_d = 1,00$ (distanza inferiore ad un metro) a $f_d = 0,10$ (distanza maggiore o uguale a 10 metri).

Distanza dalla sorgente di rischio chimico		Fattore di distanza (F_d)
A.	Inferiore ad 1 m	1,00
B.	Da 1 m a inferiore a 3 m	0,75
C.	Da 3 m a inferiore a 5 m	0,50
D.	Da 5 m a inferiore a 10 m	0,25
E.	Maggiore o uguale a 10 m	0,10

Determinazione dell'indice di Esposizione potenziale (E_p)

L'indice di Esposizione potenziale (E_p) è determinato risolvendo un sistema di quattro matrici progressive che utilizzano come dati di ingresso le seguenti cinque variabili:

- Proprietà chimico fisiche
- Quantitativi presenti
- Tipologia d'uso
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Le prime due variabili, "*Proprietà chimico fisiche*" delle sostanze e dei preparati chimici impiegati (stato solido, nebbia, polvere fine, liquido a diversa volatilità o stato gassoso) e dei "*Quantitativi presenti*" nei luoghi di lavoro, sono degli indicatori di "propensione" dei prodotti impiegati a rilasciare agenti chimici aerodispersi.

Le ultime tre variabili, "*Tipologia d'uso*" (sistema chiuso, inclusione in matrice, uso controllato o uso dispersivo), "*Tipologia di controllo*" (contenimento completo, aspirazione localizzata, segregazione, separazione, ventilazione generale, manipolazione diretta) e "*Tempo d'esposizione*", sono invece degli indicatori di "compensazione", ovvero, che limitano la presenza di agenti aerodispersi.

Matrice di presenza potenziale

La prima matrice è una funzione delle variabili "*Proprietà chimico-fisiche*" e "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza potenziale di agenti chimici aerodispersi su quattro livelli.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

I valori della variabile "*Proprietà chimico fisiche*" sono ordinati in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile nell'aria, in funzione della volatilità del liquido e della ipotizzabile o conosciuta granulometria delle polveri.

La variabile "*Quantità presente*" è una stima della quantità di prodotto chimico presente e destinato, con qualunque modalità, all'uso nell'ambiente di lavoro.

Matrice di presenza potenziale

Quantitativi presenti	A.	B.	C.	D.	E.
Proprietà chimico fisiche	Inferiore di 0,1 kg	Da 0,1 kg a inferiore di 1 kg	Da 1 kg a inferiore di 10 kg	Da 10 kg a inferiore di 100 kg	Maggiore o uguale di 100 kg
A. Stato solido	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
B. Nebbia	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
C. Liquido a bassa volatilità	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
D. Polvere fine	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
E. Liquido a media volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
F. Liquido ad alta volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
G. Stato gassoso	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice di presenza effettiva

La seconda matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza potenziale*", e della variabile "*Tipologia d'uso*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre

livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia d'uso*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza effettiva

Tipologia d'uso	A.	B.	C.	D.
Livello di Presenza potenziale	Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2. Moderata	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3. Rilevante	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta
4. Alta	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di presenza controllata

La terza matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza effettiva*", e della variabile "*Tipologia di controllo*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su tre livelli della presenza controllata, ovvero, della presenza di agenti chimici aerodispersi a valle del processo di controllo della lavorazione.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia di controllo*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo	A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza effettiva	Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta
1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media
2. Media	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta	3. Alta
3. Alta	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione potenziale

La quarta e ultima matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione potenziale dei lavoratori, ovvero, di intensità di esposizione indipendente dalla distanza dalla sorgente di rischio chimico.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera, indipendentemente dalla frequenza d'uso del prodotto su basi temporali più ampie.

Matrice di esposizione potenziale

Tempo d'esposizione	A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata	Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2. Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3. Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,lav}$) da attività lavorativa

L'indice di Esposizione per via inalatoria di un agente chimico derivante da un'attività lavorativa ($E_{in,lav}$) è una funzione di tre variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione	Esposizione ($E_{in,lav}$)
A. Basso	1
B. Moderato	3
C. Rilevante	7
D. Alto	10

Il sistema di matrici adottato è una versione modificata del sistema precedentemente analizzato al fine di tener conto della peculiarità dell'esposizione ad agenti chimici durante le lavorazioni e i dati di ingresso sono le seguenti tre variabili:

- Quantitativi presenti
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Matrice di presenza controllata

La matrice di presenza controllata tiene conto della variabile "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici e impiegati e della variabile "*Tipologia di controllo*" degli stessi e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.
Quantitativi presenti		Contenimento completo	Aspirazione controllata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale
1.	Inferiore a 10 kg	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Da 10 kg a inferiore a 100 kg	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Maggiore o uguale a 100 kg	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione inalatoria

La matrice di esposizione è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai fumi prodotti dalla lavorazione e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione per inalazione.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera.

Matrice di esposizione inalatoria

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente chimico (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "*Tipologia d'uso*" e "*Livello di contatto*", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

Matrice di esposizione cutanea

Livello di contatto		A.	B.	C.	D.
Tipologia d'uso		Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
1.	Sistema chiuso	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Inclusione in matrice	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
3.	Uso controllato	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta
3.	Uso dispersivo	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta

L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione cutanea (E_{cu})
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti chimici e il relativo esito della valutazione del rischio.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al getto in calcestruzzo per consolidamento solaio	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
2) Addetto alla formazione intonaci interni tradizionali	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
3) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
4) Addetto alla realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
5) Addetto alla realizzazione di tamponature	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
6) Addetto alla realizzazione di tramezzature interne	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
7) Addetto alla tinteggiatura di superfici interne	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
8) Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Le seguenti schede di valutazione del rischio chimico riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio e la relativa fascia di esposizione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto in calcestruzzo per consolidamento solaio	SCHEDA N.1
Addetto alla formazione intonaci interni tradizionali	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione di tamponature	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione di tramezzature interne	SCHEDA N.1
Addetto alla tinteggiatura di superfici interne	SCHEDA N.1
Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici	SCHEDA N.2

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione inalatoria	Rischio inalatorio	Esposizione cutanea	Rischio cutaneo	Rischio chimico
[Pchim]	[Echim,in]	[Rchim,in]	[Echim,cu]	[Rchim,cu]	[Rchim]
1) Sostanza utilizzata					
1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.24
Fascia di appartenenza:					
Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".					
Mansioni:					
Addetto al getto in calcestruzzo per consolidamento solaio; Addetto alla formazione intonaci interni tradizionali; Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Addetto alla realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato; Addetto alla realizzazione di tamponature; Addetto alla realizzazione di tramezzature interne; Addetto alla tinteggiatura di superfici interne.					

Dettaglio delle sorgenti di rischio:**1) Sostanza utilizzata****Pericolosità(P_{chim}):**

---. Sostanze e preparati non classificati pericolosi e non contenenti nessuna sostanza pericolosa = 1.00.

Esposizione per via inalatoria(E_{chim,in}):

- Proprietà chimico fisiche: Polvere fine;
- Quantitativi presenti: Da 1 Kg a inferiore di 10 Kg;
- Tipologia d'uso: Uso controllato;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Inferiore di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Inferiore ad 1 m.

Esposizione per via cutanea(E_{chim,cu}):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso controllato.

SCHEDA N.2

Attività in cui sono impiegati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione inalatoria	Rischio inalatorio	Esposizione cutanea	Rischio cutaneo	Rischio chimico
[P _{chim}]	[E _{chim,in}]	[R _{chim,in}]	[E _{chim,cu}]	[R _{chim,cu}]	[R _{chim}]
1) Sostanza utilizzata					
1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.24
Fascia di appartenenza: Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".					
Mansioni: Addetto all'esecuzione di tracce eseguite con attrezzi meccanici.					

Dettaglio delle sorgenti di rischio:**1) Sostanza utilizzata****Pericolosità(P_{chim}):**

---. Sostanze e preparati non classificati pericolosi e non contenenti nessuna sostanza pericolosa = 1.00.

Esposizione per via inalatoria(E_{chim,in}):

- Proprietà chimico fisiche: Polvere fine;
- Quantitativi presenti: Da 1 Kg a inferiore di 10 Kg;
- Tipologia d'uso: Uso controllato;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Inferiore di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Inferiore ad 1 m.

Esposizione per via cutanea(E_{chim,cu}):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso controllato.

Genova, 10/12/2019

Firma



ALLEGATO "C"

Comune di Genova
Provincia di GE

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Scuola Primaria C. Palli e Media B. Strozzi _ Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità _ PD Impianti e CSP (MOGE 20304)

COMMITTENTE: Comune di Genova.

CANTIERE: Via Candido Augusto Vecchi, 11, Genova (GE)

Genova, 10/12/2019



IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(Dott. Ing. Valentini Attilio)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(Dott. Arch. De Fornari Ferdinando)

Dott. Ing. Valentini Attilio

Via J. Ruffini, 6-2
16128 Genova (GE)
Tel.: 010 581622 - Fax: 0108630917
E-Mail: stingva@gmail.com



CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	D I M E N S I O N I				Quantità	I M P O R T I	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	<u>LAVORI A MISURA</u>							
1 04.13.020.00 1e	Segnaletica cantieristica di divieto in alluminio, da parete, di forma rettangolare, dimensione mm 500x333, spessore mm 0,7; distanza lettura max 10,00 metri; costo semestrale. Recinzione e apprestamenti del cantiere-Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere-Segnali [mesi: 6] Recinzione e apprestamenti del cantiere-Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere-Segnali [mesi: 6] Lavori civili e di assistenze murarie-Rimozione di serramenti interni-Segnali [mesi: 6] Lavori civili e di assistenze murarie-Rimozione di serramenti interni-Segnali [mesi: 6] Lavori civili e di assistenze murarie-Montaggio di porte tagliafuoco-Segnali [mesi: 6] Lavori civili e di assistenze murarie-Montaggio di porte tagliafuoco-Segnali [mesi: 6] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto rilevaz. fumi ed allarme-Segnali [mesi: 6] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto rilevaz. fumi ed allarme-Segnali [mesi: 6] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza-Segnali [mesi: 6] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza-Segnali [mesi: 6] Intonaci e pitturazioni interne-Tinteggiatura di superfici interne-Segnali [mesi: 6] Intonaci e pitturazioni interne-Tinteggiatura di superfici interne-Segnali [mesi: 6] Recinzione e apprestamenti del cantiere-Pulizia generale dell'area di cantiere-Segnali [mesi: 6] Recinzione e apprestamenti del cantiere-Pulizia generale dell'area di cantiere-Segnali [mesi: 6] Recinzione e apprestamenti del cantiere-Smobilizzo del cantiere-Segnali [mesi: 6] Recinzione e apprestamenti del cantiere-Smobilizzo del cantiere-Segnali [mesi: 6]	1,00			2,000	2,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad.*sem.					9,00	12,04	108,36
2 04.13.020.00 1b	Segnaletica cantieristica di divieto in alluminio, da parete, di forma rettangolare, dimensione mm 300x200, spessore mm 0,5; distanza lettura max 6,00 metri; costo semestrale. Recinzione e apprestamenti del cantiere-Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi-Segnali [mesi: 6] Recinzione e apprestamenti del cantiere-Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi-Segnali [mesi: 6]	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad.*sem.					2,00	3,42	6,84
3 02.09.080.00 1	Collegamento dei conduttori di terra a parti metalliche (ponteggi, box, baracche, ecc.) mediante capicorda ramato e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte. Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione di collegamenti di messa a terra del cantiere-Collegamenti Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione di collegamenti di messa a terra del cantiere-Collegamenti				12,000	12,00		
	SOMMANO cad.					12,00	6,80	81,60
4 04.13.080.00 1c	Segnaletica cantieristica di sicurezza in alluminio, da parete, di forma quadrata, lato mm 270, spessore mm 0,5; distanza lettura max 10,00 metri; costo semestrale. Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione di collegamenti di messa a terra del cantiere-Segnali [mesi: 6] Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione di collegamenti di messa a terra del cantiere-Segnali [mesi: 6]	1,00			6,000	6,00		
	A R I P O R T A R E					6,00		196,80

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	D I M E N S I O N I				Quantità	I M P O R T I	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					6,00		196,80
	SOMMANO cad.*sem.					6,00	3,15	18,90
5 02.10.120.00 1a	Faro alogeno da 500 W con grado di protezione IP65, montato su cavalletto mobile per illuminazione di cantiere; costo mensile. Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione circuiti elettrici e prese-Illuminazione del cantiere [mesi: 2] Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione circuiti elettrici e prese-Illuminazione del cantiere [mesi: 2]	2,00			2,000	4,00		
	SOMMANO cad.*mesi					4,00	1,85	7,40
6 05.16.001.00 1a	Ponte ad innesto o trabattello in metallo realizzato con elementi componibili innestati uno sull'altro, piano di lavoro da cm 160x80, munito di staffe apribili o stabilizzatori, completo di scale di accesso, parapetti e tavole fermapiede, compreso l'onere per lo smontaggio; altezza fino a m 3,50; per il primo mese. Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione circuiti elettrici e prese-Trabattello [mesi: 1] Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione circuiti elettrici e prese-Trabattello [mesi: 1] Lavori civili e di assistenze murarie-Rimozione di serramenti interni-Trabattello [mesi: 1] Lavori civili e di assistenze murarie-Rimozione di serramenti interni-Trabattello [mesi: 1] Lavori civili e di assistenze murarie-Montaggio di porte tagliafuoco-Trabattello [mesi: 1] Lavori civili e di assistenze murarie-Montaggio di porte tagliafuoco-Trabattello [mesi: 1] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto rilevaz. fumi ed allarme-Trabattello [mesi: 1] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto rilevaz. fumi ed allarme-Trabattello [mesi: 1] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza-Trabattello [mesi: 1] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza-Trabattello [mesi: 1] Intonaci e pitturazioni interne-Formazione intonaci interni (tradizionali)-Trabattello [mesi: 1] Intonaci e pitturazioni interne-Formazione intonaci interni (tradizionali)-Trabattello [mesi: 1] Intonaci e pitturazioni interne-Tinteggiatura di superfici interne-Trabattello [mesi: 1] Intonaci e pitturazioni interne-Tinteggiatura di superfici interne-Trabattello [mesi: 1]	1,00			2,000	2,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad./mese					8,00	132,00	1'056,00
7 05.16.001.00 1b	Ponte ad innesto o trabattello in metallo realizzato con elementi componibili innestati uno sull'altro, piano di lavoro da cm 160x80, munito di staffe apribili o stabilizzatori, completo di scale di accesso, parapetti e tavole fermapiede; altezza fino a m 3,50; per ogni mese o parte di mese successivo. Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione circuiti elettrici e prese-Trabattello [mesi: 1] Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione circuiti elettrici e prese-Trabattello [mesi: 1] Lavori civili e di assistenze murarie-Rimozione di serramenti interni-Trabattello [mesi: 1] Lavori civili e di assistenze murarie-Rimozione di serramenti interni-Trabattello [mesi: 1] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto rilevaz. fumi ed allarme-Trabattello [mesi: 1] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto rilevaz. fumi ed allarme-Trabattello [mesi: 1]	1,00			2,000	2,00		
		1,00			1,000	1,00		
		1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad.*mesi					4,00	52,80	211,20
8	Faro portatile a pile costituito da materiali resistente agli urti							
	A R I P O R T A R E							1'490,30

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	D I M E N S I O N I				Quantità	I M P O R T I	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1'490,30
02.10.280.00 1	con autonomia 2 h; costo mensile. Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione circuiti elettrici e prese-Faro portatile [mesi: 1] Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione circuiti elettrici e prese-Faro portatile [mesi: 1] SOMMANO cad.*mesi	1,00			1,000	1,00 1,00	13,44	13,44
9 04.13.080.00 1d	Segnaletica cantieristica di sicurezza in alluminio, da parete, di forma quadrata, lato mm 430, spessore mm 0,7; distanza lettura max 16,00 metri; costo semestrale. Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione circuiti elettrici e prese-Segnali [mesi: 6] Impianti di servizio del cantiere-Realizzazione circuiti elettrici e prese-Segnali [mesi: 6] SOMMANO cad.*sem.	1,00			2,000	2,00 2,00	10,87	21,74
10 04.13.001.00 1c	Segnaletica cantieristica di pericolo in alluminio, da parete, di forma rettangolare, dimensione mm 300x200, spessore mm 0,5 ; distanza lettura max 6,00 metri; costo semestrale. Lavori civili e di assistenze murarie-Rimozione di serramenti interni-Segnali [mesi: 6] Lavori civili e di assistenze murarie-Rimozione di serramenti interni-Segnali [mesi: 6] SOMMANO cad.*sem.	1,00			1,000	1,00 1,00	3,42	3,42
11 01.02.080.00 1a	Delimitazione mediante paletti in moplen bicolore Ø 4 cm su base zavorrata, posizionati ognuno ad interasse di m 2,00, collegati con catena in moplen bicolore avente anello di dimensioni 5x20x30 mm, compreso il trasporto, la posa in opera e la successiva rimozione; per il primo mese. Lavori civili e di assistenze murarie-Montaggio di porte tagliafuoco-Delimitazioni [mesi: 1] Lavori civili e di assistenze murarie-Montaggio di porte tagliafuoco-Delimitazioni [mesi: 1] Intonaci e pitturazioni interne-Formazione intonaci interni (tradizionali)-Delimitazioni [mesi: 1] Intonaci e pitturazioni interne-Formazione intonaci interni (tradizionali)-Delimitazioni [mesi: 1] Intonaci e pitturazioni interne-Tinteggiatura di superfici interne-Delimitazioni [mesi: 1] Intonaci e pitturazioni interne-Tinteggiatura di superfici interne-Delimitazioni [mesi: 1] SOMMANO ml/mese	1,00 1,00 1,00			12,000 6,000 6,000	12,00 6,00 6,00 24,00	1,52	36,48
12 04.13.002.00 1a	Segnaletica cantieristica di pericolo in alluminio, da parete, di forma triangolare, lato mm 140, spessore mm 0,5; distanza lettura max 4,00 metri; costo semestrale. Lavori civili e di assistenze murarie-Montaggio di porte tagliafuoco-Segnali [mesi: 6] Lavori civili e di assistenze murarie-Montaggio di porte tagliafuoco-Segnali [mesi: 6] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto rilevaz. fumi ed allarme-Segnali [mesi: 6] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto rilevaz. fumi ed allarme-Segnali [mesi: 6] Intonaci e pitturazioni interne-Tinteggiatura di superfici interne-Segnali [mesi: 6] Intonaci e pitturazioni interne-Tinteggiatura di superfici interne-Segnali [mesi: 6] SOMMANO cad.*sem.	1,00 1,00 1,00			1,000 1,000 1,000	1,00 1,00 1,00 3,00	1,29	3,87
13 01.02.240.00 1a	Delimitazione mediante nastro non adesivo Nero/Giallo, per delimitazioni; dimensioni 7 cm x 500 m. Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto rilevaz. fumi ed allarme-Delimitazioni							
	A R I P O R T A R E							1'569,25

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	D I M E N S I O N I				Quantità	I M P O R T I	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1'569,25
	Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto rilevaz. fumi ed allarme-Delimitazioni				2,000	2,00		
	SOMMANO cadauno					2,00	13,75	27,50
14 05.15.100.00 1	Scala verticale in alluminio , altezza 4 m; costo mensile. Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza-Scale [mesi: 2] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza-Scale [mesi: 2]	2,00			1,000	2,00		
	SOMMANO cad.*mesi					2,00	7,68	15,36
15 01.02.180.00 1a	Delimitazione mediante barriera estendibile fino a 300 cm, con aste a finitura rifrangente di Classe 1 e gambe in lamiera stampata e verniciata, compreso il trasporto, la posa in opera e la successiva rimozione; per il primo mese. Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza-Delimitazioni [mesi: 1] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza-Delimitazioni [mesi: 1]	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO ml/mese					2,00	1,44	2,88
16 01.02.180.00 1b	Delimitazione mediante barriera estendibile fino a 300 cm, con aste a finitura rifrangente di Classe 1 e gambe in lamiera stampata e verniciata, compreso il trasporto, la posa in opera e la successiva rimozione; per ogni mese o parte di mese successivo. Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza-Delimitazioni [mesi: 1] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza-Delimitazioni [mesi: 1]	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO ml*mesi					2,00	0,94	1,88
17 04.13.002.00 1e	Segnaletica cantieristica di pericolo in alluminio, da parete, di forma triangolare, lato mm 800, spessore mm 0,7; distanza lettura max 25,00 metri; costo semestrale. Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza-Segnali [mesi: 6] Impianti rilevaz. fumi e illuminaz. sicurezza-Realizzazione di impianto di illuminazione di sicurezza-Segnali [mesi: 6]	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad.*sem.					1,00	18,02	18,02
18 04.13.020.00 1a	Segnaletica cantieristica di divieto in alluminio, da parete, di forma rettangolare, dimensione mm 180x120, spessore mm 0,5; distanza lettura max 4,00 metri; costo semestrale. Intonaci e pitturazioni interne-Formazione intonaci interni (tradizionali)-Segnali [mesi: 6] Intonaci e pitturazioni interne-Formazione intonaci interni (tradizionali)-Segnali [mesi: 6]	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad.*sem.					1,00	2,66	2,66
19 01.07.020.00 2	Armadietto in metallo, verniciato con due ante,dimensioni cm 53x20x53h, contenente presidi medicali: 5 paia guanti sterili; mascherina con visiera paraschizzi; 3 flaconi di soluzione fisiologica da 500 ml; 2 flaconi di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% iodio da 500 ml; 10 compresse di garza sterile 10 x 10 cm; 2 garze sterili 18 x 40; 1 benda di garza da cm 3,5 x 10; 2 teli sterili per ustioni; 2 pinzette sterili monouso; 1 confezione di cotone idrofilo; 1 benda a rete elastica; 2 confezioni di cerotti di varie misure; 2 rotoli di cerotto h cm 2,5; 1 paio di forbici; 3 lacci emostatici; 2 confezioni di ghiaccio istantaneo; 2 sacchetti monouso per rifiuti sanitari; 1 termometro; apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa; istruzioni							
	A R I P O R T A R E							1'637,55

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1'637,55
	multilingua pronto soccorso. Sono stati aggiunti i seguenti prodotti di maggior consumo: 1 confezione da 8 salviettine (3 disinfettanti, 2 di ammoniaca, 3 di sapone liquido); apribocca e rianimatore bocca a bocca (kit completo); 1 coperta isoterma; 1 telo triangolare TNT cm 96 x 96 x 136; 2 bustine di preparato per ustioni in gel g 3,5; 2 bende elastiche m 4 x 6 cm; tampobenda mm 80 x 100; 4 rotoli di benda orlata cm 10 x 3,5 m.					1,00		
	SOMMANO cad.					1,00	217,15	217,15
20 07.32.040.00 1	Mascherina per polveri a bassa nocività. Efficienza filtrante superiore all' 80% per particelle con granulometria media di 0,6 micron , conforme alla normativa vigente, classe FFP1.					24,00		
	SOMMANO cad.					24,00	1,25	30,00
21 07.31.001.00 1	Guanto in nitrile con supporto interno in cotone e dorso areato, conforme alla normativa vigente, lunghezza 27 cm; costo mensile al paio.					48,00		
	SOMMANO n.*mesi					48,00	3,30	158,40
22 07.30.020.00 1	Elmetto con rigidità laterale elevata, in policarbonato , speciale dielettrico isolamento elettrico 440 Vca ; resistente alle basse temperature (-20 °C) ; resistenza al calore, bardatura regolabile e fascia antisudore; conforme alle norme vigenti ; peso: g 350; costo mensile.					48,00		
	SOMMANO cad.*mesi					48,00	2,53	121,44
23 01.08.001.00 3a	Estintore a polvere omologato installato a parete con apposite staffe, completo di cartello di segnalazione, nel prezzo è compresa la manutenzione prevista per Legge da effettuarsi periodicamente, da Kg 4 ; classe 113BC ; costo mensile.					8,00		
	SOMMANO cad.*mesi					8,00	5,08	40,64
	Parziale LAVORI A MISURA euro							2'205,18
	T O T A L E euro							2'205,18
	Genova, 10/12/2019							
	Il Tecnico							
	 							

	A R I P O R T A R E							

ALLEGATO "D"

Comune di Genova

Provincia di GE

PLANIMETRIA DI CANTIERE

tavole esecutive di progetto

OGGETTO: Scuola Primaria C. Palli e Media B. Strozzi _ Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità _ PD Impianti e CSP (MOGE 20304)

COMMITTENTE: Comune di Genova.

CANTIERE: Via Candido Augusto Vecchi, 11, Genova (GE)

Genova, 10/12/2019

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

per presa visione

IL COMMITTENTE



(Dott. Arch. De Fornari Ferdinando)

(Dott. Ing. Valentini Attilio)

Dott. Ing. Valentini Attilio

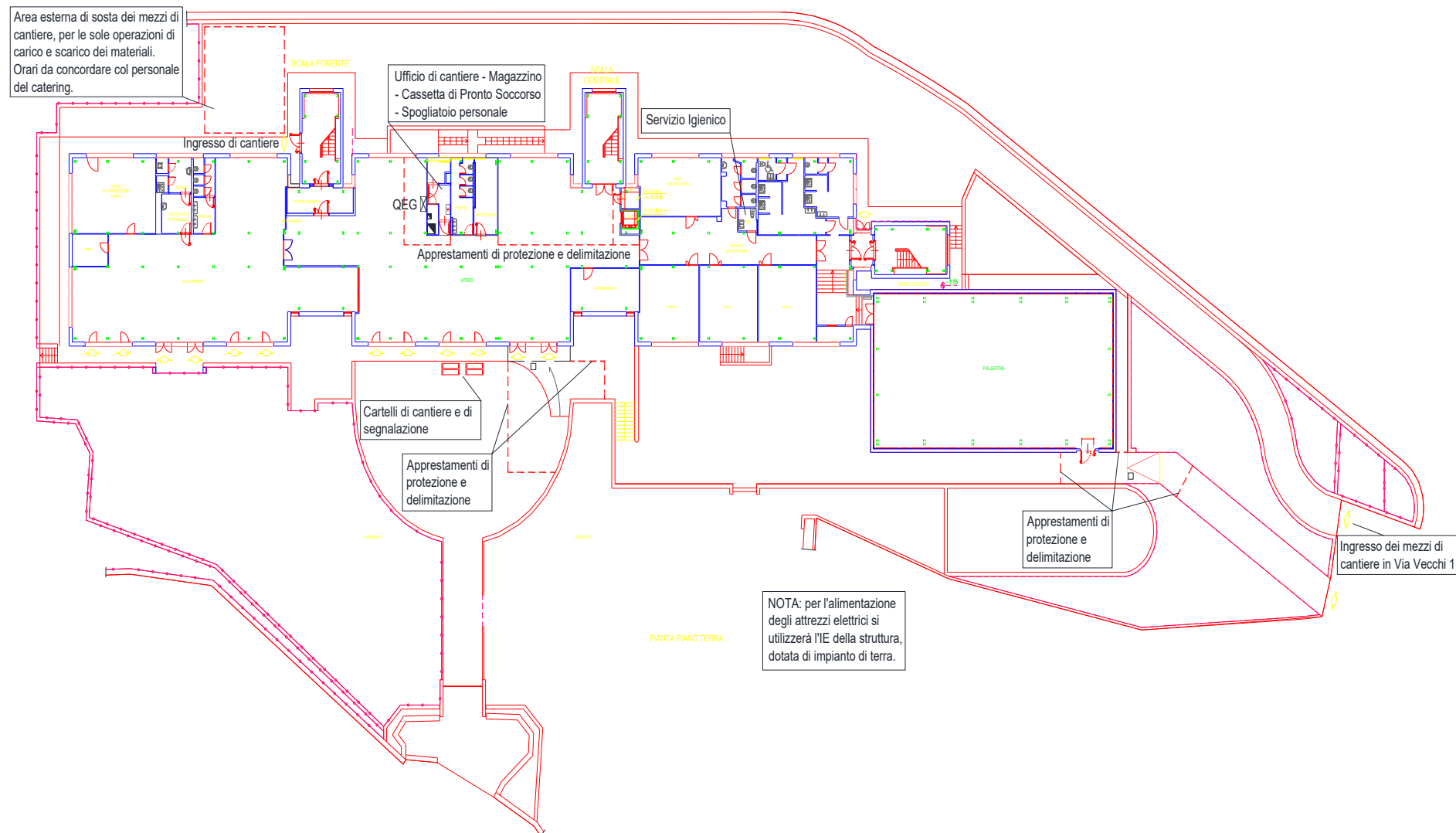
Via J. Ruffini, 6-2
16128 Genova (GE)
Tel.: 010 581622 - Fax: 0108630917
E-Mail: stingva@gmail.com

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

GE-Scuole Palli-Strozzi_PT

Planimetria della disposizione e dell'organizzazione del cantiere.

CANTIERE - DISPOSIZIONE ED ORGANIZZAZIONE SCUOLA ELEMENTARE "C. PALLI" E MEDIA "B. STROZZI" - PT



Comune di Genova
Provincia di GE

**FASCICOLO
DELL'OPERA**

MODELLO SEMPLIFICATO

(Decreto Interministeriale 9 settembre 2014, Allegato IV)

OGGETTO: Scuola Primaria C. Palli e Media B. Strozzi _ Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità _ PD Impianti e CSP (MOGE 20304)
COMMITTENTE: Comune di Genova.
CANTIERE: Via Candido Augusto Vecchi, 11, Genova (GE)

Genova, 10/12/2019

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA



Valentini

(Dott. Ing. Valentini Attilio)

Dott. Ing. Valentini Attilio

Via J. Ruffini, 6-2
16128 Genova (GE)
Tel.: 010 581622 - Fax: 0108630917
E-Mail: stingva@gmail.com

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

STORICO DELLE REVISIONI

0	10/12/2019	PRIMA EMISSIONE	CSP	
REV	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	Firma

Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

Descrizione sintetica dell'opera

La struttura dell'edificio scolastico si sviluppa su quattro piani (PT e P1-2-3). Gli interventi previsti consisteranno nei seguenti qui di seguito elencati:

- Realizzazione di una piattaforma elevatrice all'interno dell'edificio, sui quattro piani.
- Realizzazione di accessibilità migliorata dall'ingresso principale (abbattimento barriere).
- Realizzazione di nuova uscita di sicurezza dalla palestra con installazione di porta tagliafuoco ed apparecchi di illuminazione di sicurezza.
- Installazione di impianto elettrico per alimentare la piattaforma elevatrice ed altri locali.
- Interventi di finitura (controsoffittatura, pitturazione pareti, ecc.).

Durata effettiva dei lavori

Inizio lavori: 01/01/2020 Fine lavori: 30/04/2020

Indirizzo del cantiere

Indirizzo: Via Candido Augusto Vecchi, 11
CAP: 16147 Città: Genova Provincia: GE

Committente

ragione sociale: Comune di Genova
indirizzo: Via di Francia, 3 16149 Genova [GE]
telefono: 010 5577709

nella Persona di:
cognome e nome: De Fornari Ferdinando
indirizzo: Via di Francia, 3 16149 Genova [GE]
tel.: 010 5573913

Progettista

cognome e nome: Tartaglino Rosanna
indirizzo: Via di Francia, 3 16149 Genova [SP]
tel.: 010 5577046
mail: rtartaglino@comune.genova.it

Responsabile dei Lavori

cognome e nome: De Fornari Ferdinando
indirizzo: Via di Francia, 3 16149 Genova [GE]
tel.: 010 5573913
mail: fdefornari@comune.genova.it

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione

cognome e nome: Valentini Attilio
indirizzo: Via J. Ruffini, 6-2 16128 Genova [GE]
cod.fisc.: VLNTTL47L08I543A

tel.:	010 581622
mail.:	stingva@gmail.com

Da definire-Impresa affidataria	
ragione sociale:	Da definire

Da definire-Imp.Elettrico	
ragione sociale:	Da definire

Da definire-Elevatore	
ragione sociale:	Da definire

Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

01 Scuole Primaria Palli e Media Strozzi

01.01 Impianto di sicurezza e antincendio

L'impianto di sicurezza deve fornire segnalazioni ottiche e/o acustiche agli occupanti di un edificio affinché essi, in caso di possibili incendi, possano intraprendere adeguate azioni di protezione contro l'incendio oltre ad eventuali altre misure di sicurezza per un tempestivo esodo. Le funzioni di rivelazione incendio e allarme incendio possono essere combinate in un unico sistema. Generalmente un impianto di rivelazione e allarme è costituito da: a) rivelatori d'incendio; b) centrale di controllo e segnalazione; c) dispositivi di allarme incendio; d) punti di segnalazione manuale; e) dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio; f) stazione di ricevimento dell'allarme incendio; g) comando del sistema automatico antincendio; h) sistema automatico antincendio; i) dispositivo di trasmissione dei segnali di guasto; l) stazione di ricevimento dei segnali di guasto; m) apparecchiatura di alimentazione. L'impianto antincendio è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di prevenire, eliminare, limitare o segnalare incendi. L'impianto antincendio, nel caso di edifici per civili abitazioni, è richiesto quando l'edificio supera i 24 metri di altezza. L'impianto è generalmente costituito da: a) rete idrica di adduzione in ferro zincato; b) bocche di incendio in cassetta (manichette, lance, ecc.); c) attacchi per motopompe dei VV.FF.; d) estintori (idrici, a polvere, a schiuma, ecc.).

01.01.01 Apparecchiatura di alimentazione

L'apparecchiatura di alimentazione dell'impianto di rivelazione e di allarme incendio fornisce la potenza di alimentazione per la centrale di controllo e segnalazione e per i componenti da essa alimentati. L'apparecchiatura di alimentazione può includere diverse sorgenti di potenza (per esempio alimentazione da rete e sorgenti ausiliarie di emergenza).

Un sistema di rivelazione e di segnalazione d'incendio deve avere come minimo 2 sorgenti di alimentazione: a) la sorgente di alimentazione principale che deve essere progettata per operare utilizzando la rete di alimentazione pubblica o un sistema equivalente; b) la sorgente di alimentazione di riserva che deve essere costituita da una batteria ricaricabile.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Registrazione connessioni: Registrare e regolare tutte i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi [con cadenza ogni anno]	Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Scoppio.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

--

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Mezzi estinguenti; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza;.

Tavole Allegate

01.01.02 Centrale di controllo e segnalazione

La centrale di controllo e segnalazione è un elemento dell'impianto di rivelazione e allarme incendio per mezzo del quale i componenti ad essa collegati possono essere alimentati e monitorati. Per tale motivo deve essere dotata di un sistema di alimentazione primaria e secondaria in grado di assicurare un corretto funzionamento per almeno 72 ore in caso di interruzione dell'alimentazione primaria. Generalmente le funzioni che può svolgere la centrale di controllo e segnalazione sono: a) ricevere i segnali dai rivelatori ad essa collegati; b) determinare se detti segnali corrispondono alla condizione di allarme incendio e se del caso indicare con mezzi ottici e acustici tale condizione di allarme incendio; c) localizzare la zona di pericolo; d) sorvegliare il funzionamento corretto del sistema e segnalare con mezzi ottici e acustici ogni eventuale guasto (per esempio corto circuito, interruzione della linea, guasto nel sistema di alimentazione); e) inoltrare il segnale di allarme incendio ai dispositivi sonori e visivi di allarme incendio oppure, tramite un dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio, al servizio antincendio o ancora tramite un dispositivo di comando dei sistemi automatici antincendio a un impianto di spegnimento automatico.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione batteria: Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre preferibilmente ogni 6 mesi. [con cadenza ogni 6 mesi]	Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Scoppio.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Mezzi estinguenti; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		

Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.01.03 Contatti magnetici

I contatti magnetici sono composti da due scatoline, una provvista di interruttore e una da un piccolo magnete. Di questi contatti ne esistono di due tipi, quelli che si "aprono" avvicinando il magnete e quelli che invece si "chiudono".

La scatolina provvista dell'interruttore verrà applicata sullo stipite della porta o della finestra, e collegata agli altri interruttori con due sottili fili isolati in plastica. La scatolina del magnete dovrà trovarsi in corrispondenza dell'interruttore quando la porta o la finestra risulterà chiusa.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione magneti: Sostituire i contatti magnetici ed i relativi interruttori quando usurati. [con cadenza ogni 10 anni]	Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Segnaletica di sicurezza;
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.01.04 Diffusione sonora

Per la diffusione dei segnali di allarme occorrono dei dispositivi in grado di diffonderli negli ambienti sorvegliati. Le apparecchiature di allarme acustico comprendono sirene per esterno, sirene per interno, sirene supplementari ed avvisatori acustici, di servizio e di controllo.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituire gli altoparlanti quando non rispondenti alla loro originaria funzione. [con cadenza ogni 10 anni]	Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.01.05 Pannello degli allarmi

I segnali inviati dai rivelatori, attraverso la centrale di controllo e segnalazione a cui sono collegati, vengono visualizzati sotto forma di segnale di allarme sui pannelli detti appunto degli allarmi.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.01.05.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione batteria: Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre (preferibilmente ogni 6 mesi). [con cadenza ogni 6 mesi]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		

Igiene sul lavoro	Scale fisse a gradini a sviluppo rettilineo	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.05.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione pannello: Eseguire la sostituzione del pannello degli allarmi quando non rispondente alla normativa. [con cadenza ogni 15 anni]	Elettrocuzione; Movimentazione manuale dei carichi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.01.06 Rivelatori di fumo analogici

Il rivelatore di fumo ottico analogico dovrà essere sensibile a tutti i fumi visibili, ciò consentirà di rilevare prontamente i fuochi covanti e i fuochi a lento sviluppo che si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma. Esso dovrà essere in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc. Tutti i circuiti del rivelatore ottico dovranno essere protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche. Non dovrà avere componenti soggetti ad usura. La risposta del rivelatore (attivazione) dovrà essere chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che dovranno coprire un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce dovrà diventare fissa in caso di allarme. Il rivelatore dovrà avere un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati, che dovrà avvenire attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che sarà confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.06.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dei rivelatori: Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione. [con cadenza	Caduta dall'alto; Elettrocuzione.

ogni 10 anni]	
---------------	--

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.01.07 Sirene

Le apparecchiature di allarme acustico comprendono sirene per esterno, sirene per interno, sirene supplementari ed avvisatori acustici, di servizio e di controllo. Le sirene generalmente sono gestite da un microprocessore in grado di controllare la batteria e lo speaker. Infatti in caso di anomalia la CPU invia un segnale sulla morsettiera di collegamento mentre il Led di controllo presente nel circuito sirena indica il tipo di guasto a seconda del numero di lampeggi seguiti da una breve pausa.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.07.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituire le sirene quando non rispondenti alla loro originaria funzione. [con cadenza ogni 10 anni]	Caduta dall'alto; Elettrocuzione.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	

Interferenze e protezione terzi	Segnaletica di sicurezza.
---------------------------------	---------------------------

Tavole Allegate

01.02 Infissi interni

Gli infissi interni hanno per scopo quello di permettere il controllo della comunicazione tra gli spazi interni dell'organismo edilizio. In particolare l'utilizzazione dei vari ambienti in modo da permettere o meno il passaggio di persone, cose, luce naturale ed aria tra i vari ambienti interni.

01.02.01 Porte tagliafuoco

Le porte tagliafuoco hanno la funzione di agevolare la fuga verso le porte esterne e/o comunque verso spazi sicuri in casi di eventi particolari (incendi, terremoti, emergenze, ecc.). Le dimensioni ed i materiali sono normati secondo le prescrizioni in materia di sicurezza. Esse sono dotate di elemento di manovra che regola lo sblocco delle ante definito "maniglione antipanico". Il dispositivo antipanico deve essere realizzato in modo da consentire lo sganciamento della porta nel momento in cui viene azionata la barra posta orizzontalmente sulla parte interna di essa. Tra i diversi dispositivi in produzione vi sono: a) dispositivi antipanico con barra a spinta (push-bar); b) dispositivi antipanico con barra a contatto (touch-bar).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione serrature, cerniere: Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento. [con cadenza ogni 6 mesi]	Movimentazione manuale dei carichi; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia organi di movimentazione: Pulizia degli organi di	Movimentazione manuale dei carichi; Urti, colpi, impatti,

movimentazione tramite detergenti comuni. [quando occorre]	compressioni.
--	---------------

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.01.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Verifica funzionamento: Verifica del corretto funzionamento di apertura-chiusura mediante prova manuale. [con cadenza ogni 6 mesi]	Movimentazione manuale dei carichi; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate

01.03 Impianto di illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel

rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce. E' costituito generalmente da: a) lampade ad incandescenza; b) lampade fluorescenti; c) lampade alogene; d) lampade compatte; e) lampade a scariche; f) lampade a ioduri metallici; g) lampade a vapore di mercurio; h) lampade a vapore di sodio; i) pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

01.03.01 Lampade autonome di sicurezza

Lampade autonome di sicurezza dotate di complesso autonomo d'emergenza (accumulatore), autonomia di 1 h, alimentazione a 220 V, IP65. Componenti da sostituire: lampada fluorescente o LED, accumulatore.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione delle lampade: Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade fluorescenti si prevede una durata di vita media pari a 7500 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada circa ogni 40 mesi). Stesso periodo per la sostituzione dell'accumulatore. [con cadenza ogni 40 mesi]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.04 Pavimentazioni esterne

Le pavimentazioni esterne fanno parte delle partizioni orizzontali esterne. La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso dei luoghi. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione dei luoghi e del loro impiego. Le pavimentazioni esterne possono essere di tipo: a) cementizio; b) lapideo; c) resinoso; d) resiliente; e) ceramico; f) lapideo di cava; g) lapideo in conglomerato.

01.04.01 Rivestimenti cementizi-bituminosi

Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio (se il rivestimento cementizio è del tipo semplice), in ambienti industriali, sportivi, ecc. (se il rivestimento cementizio è del tipo additivato). Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: a) il battuto comune di cemento; b) i rivestimenti a strato incorporato antiusura; c) rivestimento a strato riportato antiusura; d) rivestimenti con additivi bituminosi; e) rivestimenti con additivi resinosi. A secondo delle geometrie

delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia delle superfici: Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati. [con cadenza ogni 5 anni]	Punture, tagli, abrasioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore; Giubbotti ad alta visibilità.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino degli strati protettivi: Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate antimacchia, qualora il tipo di elemento lo preveda, che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche del materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche. [con cadenza ogni 5 anni]	Punture, tagli, abrasioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore; Giubbotti ad alta visibilità.

Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.01.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi degradati: Sostituzione di elementi, lastre, listelli di cornice o accessori usurati o rotti con altri analoghi. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore; Giubbotti ad alta visibilità.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.05 Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

01.05.01 Fusibili

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie: a)

fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto; b) fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.05.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dei fusibili: Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.05.02 Interruttori

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori: a) comando a motore carica molle; b) sganciatore di apertura; c) sganciatore di chiusura; d) contamanovre meccanico; e) contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.05.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzioni: Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.05.03 Prese e spine

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.05.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzioni: Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.05.04 Quadri di bassa tensione

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.05.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio: Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori. [con cadenza ogni anno]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.05.04.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione centralina rifasamento: Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	

Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.05.04.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione quadro: Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa. [con cadenza ogni 20 anni]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.05.05 Sezionatore

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tribolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.05.05.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzioni: Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.06 Piattaforma elevatrice

Gli ascensori e montacarichi sono impianti di trasporto verticali, ovvero l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di trasportare persone e/o cose. Generalmente sono costituiti da un apparecchio elevatore, da una cabina (le cui dimensioni consentono il passaggio delle persone) che scorre lungo delle guide verticali o inclinate al massimo di 15° rispetto alla verticale. Gli ascensori sono classificati in classi: a) classe I: adibiti al trasporto di persone; b) classe II: adibiti al trasporto di persone ma che possono trasportare anche merci; c) classe III: adibiti al trasporto di letti detti anche montalettighe; d) classe IV: adibiti al trasporto di merci accompagnate da persone; e) classe V: adibiti al trasporto esclusivo di cose. Il manutentore (ai sensi del D.P.R. 30 aprile 1999 n. 162) è l'unico responsabile dell'impianto e pertanto deve effettuare le seguenti verifiche, annotandone i risultati sull'apposito libretto dell'impianto: a) integrità ed efficienza di tutti i dispositivi dell'impianto quali limitatori, paracadute, ecc.; b) elementi portanti quali funi e catene; c) isolamento dell'impianto elettrico ed efficienza dei collegamenti di terra. Gli ascensori e montacarichi vanno sottoposti a verifiche periodiche da parte di uno dei seguenti soggetti: a) Azienda Sanitaria Locale competente per territorio; b) ispettorati del Ministero del Lavoro; c) organismi abilitati dalla legge.

01.06.01 Cabina

La cabina dell'impianto di ascensore è quella parte dell'impianto che è adibita al trasporto di persone e/o cose a secondo della classe dell'ascensore.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione meccanismi di leveraggio: Effettuare una lubrificazione delle serrature, dei sistemi di bloccaggio e leveraggio delle porte, degli interruttori di fine corsa e di piano. [con cadenza ogni mese]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamanti, stritolamenti; Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
---------------	--	---

Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Segnaletica di sicurezza; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione elementi della cabina: Sostituire i tappetini, i pavimenti e i rivestimenti quando necessario. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Segnaletica di sicurezza; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.06.02 Guide cabina

Le guide della cabina vengono normalmente realizzate in barre di acciaio trafilato a freddo con sezione a T che vengono installate verticalmente lungo il vano ascensore. Lungo queste guide scorre l'arcata che è la struttura alla quale è fissata direttamente la cabina; l'arcata per mezzo di pattini (che possono essere del tipo strisciante o a ruota) scorre sulle guide.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione: Eseguire una lubrificazione con prodotti specifici delle guide di scorrimento della cabina. [con cadenza ogni 3 mesi]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Segnaletica di sicurezza; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.06.03 Interruttore di extracorsa

L'interruttore di extracorsa è un dispositivo elettrico di sicurezza che, quando azionato, deve fermare il macchinario e tenerlo fermo. L'interruttore di extracorsa deve richiudersi automaticamente quando la cabina abbandona la zona di azionamento. Gli interruttori di extracorsa devono: a) nel caso di ascensori ad argano agganciato, interrompere direttamente mediante separazione meccanica positiva i circuiti che alimentano il motore ed il freno; b) nel caso di ascensori a frizione, ad una o due velocità, interrompere direttamente mediante separazione meccanica positiva i circuiti che alimentano il motore ed il freno oppure aprire, mediante un dispositivo elettrico di sicurezza il circuito che alimenta direttamente le bobine dei due contattori; c) nel caso di ascensori a tensione variabile o a variazione continua di velocità, assicurare rapidamente l'arresto del macchinario e cioè nel tempo più breve compatibile con il sistema.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituire gli interruttori di extracorsa non più funzionanti. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Segnaletica di sicurezza; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.06.04 Limitatore di velocità

Il limitatore di velocità è un dispositivo di sicurezza che comanda il sistema di blocco paracadute della cabina in caso di eccesso di velocità. Generalmente il limitatore è connesso all'arcata della cabina mediante una fune; nel caso di eccesso di velocità il limitatore viene bloccato da un gancio azionato dall'azione della forza centrifuga ed un contatto elettrico provvede a togliere l'alimentazione all'impianto.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione della fune: Sostituire la fune metallica del limitatore quando, dei fili che la compongono, se ne presentano rotti una percentuale valutabile intorno al 10% della sezione totale della fune metallica stessa. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Segnaletica di sicurezza; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate**01.06.05 Macchinari elettromeccanici**

Sono gli organi motori che assicurano il movimento e l'arresto dell'ascensore. Generalmente sono costituiti da una serie di elementi che consentono il corretto funzionamento dell'impianto elevatore quali la massa di bilanciamento, il paracadute (che può essere del tipo a presa istantanea, a presa istantanea con effetto ammortizzato, a presa progressiva).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.05.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione: Effettuare una lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità. [con cadenza ogni mese]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Segnaletica di sicurezza; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate**Scheda II-1**

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.05.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituire quando usurate le apparecchiature elettromeccaniche. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Segnaletica di sicurezza; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.06.06 Vani corsa

Il vano corsa è il volume entro il quale si spostano la cabina, il contrappeso o la massa di bilanciamento. Questo volume di norma è materialmente delimitato dal fondo della fossa, dalle pareti e dal soffitto del vano.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.06.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione: Effettuare una lubrificazione di tutti organi di scorrimento (guide, pattini ecc.). [con cadenza ogni 6 mesi]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Segnaletica di sicurezza; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.06.07 Porte di piano

Le porte di piano consentono ai passeggeri di entrare in cabina e sono gli elementi essenziali per la funzionalità e la sicurezza dell'impianto ascensore. Negli impianti moderni le porte di piano sono collegate a quelle della cabina (vengono azionate da un motore installato sul tetto della cabina).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.07.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione serrature, cerniere: Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento. [con cadenza ogni 6 mesi]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Segnaletica di sicurezza; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.06.08 Quadro di manovra

Il quadro di manovra riceve i comandi degli utenti, espressi mediante le pulsantiere di piano e della cabina, e consente il funzionamento dell'ascensore. Generalmente questo dispositivo è installato nel locale dove sono alloggiate le macchine dell'ascensore ed alimenta il motore dell'impianto nella direzione voluta e fino al piano desiderato dopo aver verificato che tutte le porte di piano siano chiuse. I quadri di manovra sono nella maggior parte dei casi composti da: a) una morsettiera degli ingressi e delle uscite dei vari collegamenti; b) almeno due contattori (teleruttori) di manovra; c) un gruppo di relais; d) un trasformatore.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.08.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione ingranaggi e contatti: Lubrificare con vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra. [con cadenza ogni 6 mesi]	
---	--

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Segnaletica di sicurezza; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.06.09 Piattaforme elevatrici per disabili

Le piattaforme elevatrici per disabili sono degli elevatori particolari che sono stati introdotti dal D.M. 14.06.1989 n. 236 per favorire l'accessibilità dei disabili agli edifici.

Sono essenzialmente costituite da pareti o anche da una cabina che si muovono su guide (in senso verticale) con trazione elettrica o idraulica.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.09.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione meccanismi di leveraggio: Effettuare una lubrificazione delle serrature, dei sistemi di bloccaggio e leveraggio delle aperture di accesso, degli interruttori di fine corsa e di piano. [con cadenza ogni mese]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Segnaletica di sicurezza; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	

Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.09.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione elementi della cabina: Sostituire i tappetini, i pavimenti e i rivestimenti quando necessario. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Segnaletica di sicurezza; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.06.10 Serrature

Le serrature delle porte di piano consentono di bloccare gli accessi in cabina in caso di necessità e sono gli elementi essenziali per la funzionalità e la sicurezza dell'impianto ascensore.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.10.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione serrature, cerniere: Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento. [con cadenza ogni 6 mesi]	Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Segnaletica di sicurezza; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Scheda II-3

Codice scheda							
MP001							
Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità interventi	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità controlli	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Rif. scheda II:
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio.	Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) 1 anni	L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di ancoraggio della linea di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio. Se la linea di ancoraggio è montata in fase successiva alla realizzazione delle strutture si dovranno adottare adeguate misure di sicurezza come ponteggi, trabattelli, reti di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori.	Linee di ancoraggio per sistemi anticaduta	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) quando occorre	L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di aggancio dei parapetti di sicurezza devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza	Dispositivi di aggancio di parapetti provvisori	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) quando occorre	Durante il montaggio dei parapetti i lavoratori devono indossare un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	

		adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei ganci.					
1) Sostituzione delle prese.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto elettrico.	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	1) Verifica e stato di conservazione delle prese	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio. Utilizzare solo utensili elettrici portatili del tipo a doppio isolamento; evitare di lasciare cavi elettrici/prolunghe a terra sulle aree di transito o di passaggio.	
1) Sostituzione delle saracinesche.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto idraulico.	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	1) Verifica e stato di conservazione dell'impianto	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio	
1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi rotti delle pedate e delle alzate con elementi analoghi. 2) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano e delle balaustre 3) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi. 4) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) quando occorre 3) quando occorre 4) 2 anni	Tutte le scale fisse a gradini interne ed esterne comprese quelle che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera come locali tecnici, coperture, ecc., per i lavori di manutenzione sono da realizzarsi contemporaneamente, si adottano quindi le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza.	Scale fisse a gradini a sviluppo rettilineo	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio di balaustre e corrimano. 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) 1 anni 2) 1 anni	Il transito, sulle scale, dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	

Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Elaborati tecnici per i lavori di:	Scuola Primaria C. Palli e Media B. Strozzi – Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità – PD Impianti e CSP (MOGE 20304)	Codice scheda	DA001
---	--	----------------------	-------

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto	Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici	Data del documento	Collocazione degli elaborati tecnici	Note
Custodia documenti della struttura	Nominativo: Indirizzo: Telefono:		allegato	I documenti di progetto ed i manuali di manutenzione sono in custodia presso la struttura ovvero presso il Committente.

ELENCO ALLEGATI

- Custodia documenti della struttura

QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE AGLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. 32 pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente Comune di Genova il presente FO per la sua presa in considerazione.

Data 10.12.2019

Firma del C.S.P. 

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

Data _____

Firma del committente _____

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

Data _____

Firma del C.S.E. _____

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

Data _____

Firma del committente _____

INDICE

STORICO DELLE REVISIONI.....	2
Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati.....	3
Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie	4
01 Scuole Primaria Palli e Media Strozzi	4
01.01 Impianto di sicurezza e antincendio.....	4
01.01.01 Apparecchiatura di alimentazione.....	4
01.01.02 Centrale di controllo e segnalazione.....	5
01.01.03 Contatti magnetici	6
01.01.04 Diffusione sonora	6
01.01.05 Pannello degli allarmi.....	7
01.01.06 Rivelatori di fumo analogici.....	8
01.01.07 Sirene	9
01.02 Infissi interni	10
01.02.01 Porte tagliafuoco	10
01.03 Impianto di illuminazione di sicurezza	11
01.03.01 Lampade autonome di sicurezza.....	12
01.04 Pavimentazioni esterne.....	12
01.04.01 Rivestimenti cementizi-bituminosi.....	12
01.05 Impianto elettrico.....	14
01.05.01 Fusibili.....	14
01.05.02 Interruttori.....	15
01.05.03 Prese e spine	16
01.05.04 Quadri di bassa tensione	16
01.05.05 Sezionatore	18
01.06 Piattaforma elevatrice	19
01.06.01 Cabina.....	19
01.06.02 Guide cabina	20
01.06.03 Interruttore di extracorsa.....	21
01.06.04 Limitatore di velocità	22
01.06.05 Macchinari elettromeccanici.....	23
01.06.06 Vani corsa	24
01.06.07 Porte di piano.....	24
01.06.08 Quadro di manovra	25
01.06.09 Piattaforme elevatrici per disabili	26
01.06.10 Serrature	27
Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse	29
Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto.....	31
ELENCO ALLEGATI.....	32
QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE.....	32

Genova, 10/12/2019

Firma



Valentini

02						
01						
00	12/2019	PRIMA EMISSIONE	VALENTINI	VALENTINI	VALENTINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

<h1 style="margin: 0;">COMUNE DI GENOVA</h1>		
DIREZIONE PROGETTAZIONE		
Settore Progettazione Impianti e Strutture		
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	Direttore Arch. Luca PATRONE Dirigente Ing. Francesco BONAVIDA Codice Progetto 24.02.01	
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI	
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione STIng Ing. Attilio VALENTINI Studi geologici	
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA Collaboratori	Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO	
Progetto e Computo Impianti elettrici STIng Ing. Attilio VALENTINI Via J. Ruffini 6/2 - Genova	Progetto e Computo Impianti meccanici	
Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto		
Oggetto della tavola Relazione Tecnica Impianti e Allegati		
Municipio LEVANTE IX		
Quartiere QUARTO 24		
N° progr. tav. N° tot. tav.		
Scala - Data Dic 2019		
Tavola N°		
<h2 style="margin: 0;">R 04</h2> <h2 style="margin: 0;">D-I</h2>		
Livello Progettazione	DEFINITIVO	IMPIANTI
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola



COMUNE DI GENOVA

Attività:

SCUOLA PRIMARIA C. PALLI E MEDIA B. STROZZI, VIA VECCHI 11 –
INSERIMENTO ELEVATORE E MIGLIORAMENTO ACCESSIBILITÀ – PD
IMPIANTI E CSP (MOGE 20304)

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI ED ELEVATORE

Doc. n: D-I 04

Timbro e firma



Valentini

Rel. n.

D-I 04

Rev.	Data	Sez.	Pag.	Redatto	Controllato	Approvato	Descrizione
-	09/12/19	5	104	VA	RT	LP	Prima emissione



SOMMARIO

SOMMARIO	1
1 PREMESSA	2
1.1 Descrizione del progetto	2
1.2 Tipo e ubicazione dell'immobile	3
1.3 Classificazione degli ambienti	3
2 FORNITURA	3
2.1 Fornitura bassa tensione - sistema TT	3
2.2 Prescrizioni Sistema TT	8
3 CARATTERISTICHE GENERALI DEI QUADRI ELETTRICI	22
3.1 Quadri di reparto, di zona o di piano	23
3.1.1 Quadro ALIMENTAZIONE ELEVATORE QAE	25
4 CONDUTTURE ELETTRICHE	30
4.1 Cavi di energia	30
4.2 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche	35
4.3 Cassette di derivazione e giunzione	36
4.4 Morsetti	37
5. DISTRIBUZIONE GENERALE	38
5.1 Alimentazione e linee dei servizi di sicurezza	38
5.2 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti	40
5.3 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti	44
5.4 Protezione contro le scariche atmosferiche	49
5.5 Condutture Elettriche	52
5.6 Sezioni minime	66
5.7 Coefficienti di utilizzazione - contemporaneità e caduta di tensione	69
5.8 Selettività d'intervento dei dispositivi di protezione	71
6. APPARECCHI DI PROTEZIONE, COMANDO E SEZIONAMENTO	72
6.1 Interruttori di manovra - sezionatori modulari per correnti nominali fino a 63 A con o senza fusibili	72
6.2 Interruttori differenziali modulari	73
6.3 Interruttori automatici modulari con sganciatori di sovracorrente	74
6.4 Interruttori automatici modulari con sganciatori di sovracorrente (CEI EN 60947-2) ..	75



6.5	Limitatori di sovratensione (SPD).....	76
7.	CONTROLLO, VERIFICHE E COLLAUDO	79
7.1	Verifica per la messa in servizio di un impianto elettrico.....	80
7.2	Collaudo	83
7.3	Obblighi ed oneri generali e speciali	86
7.4	Verifica della sovratemperatura dei quadri.....	91
8.	PIATTAFORMA ELEVATRICE ELETTRICA	93
9.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	99
9.1	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	99
10.	APPENDICE: CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI	103

ALLEGATI

- Allegato 1 – D-I 01 - Schema a blocchi impianto elettrico.
- Allegato 2 – D-I 02 – Schemi unifilari (n. 6 fg.) QIG-QEG-QAE-CD1-CD2.
- Allegato 3 – D-I 03 – Planimetria vie cavi distribuzione ed ubicazione equipaggiamenti.
- Allegato 4 – Tabella Calcoli e Verifiche-QIG.
- Allegato 5 - Tabella Calcoli e Verifiche-QEG.
- Allegato 6 - Tabella Calcoli e Verifiche-QAE.
- Allegato 7 - Tabella Calcoli e Verifiche-CD1.
- Allegato 8 - Tabella Calcoli e Verifiche-CD2.
- Allegato 9 - Verifica termica CEI 17-43-QAE.

1 PREMESSA

La presente RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI ED ELEVATORE è parte integrante del Progetto Definitivo per “Scuola Primaria C. Palli e Media B. Strozzi, Via Vecchi 11 – Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità – PD Impianti e CSP (CUP 839E19000090004- CIG Z382A9DB33- MOGE 20304)”.

1.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Realizzazione degli impianti elettrici e della piattaforma elevatrice per le scuole in premessa. In sintesi, gl’Impianti si sviluppano come di seguito descritto.

A partire dal punto di consegna della fornitura d’energia elettrica (ubicazione in prossimità del cancello d’ingresso), dove è ubicato il contatore, è installato il Quadro Interruttore Generale (QIG) esistente, da cui parte la linea interrata di alimentazione del Quadro Elettrico Generale (QEG), anch’esso esistente (ved. lo schema a blocchi D-I 01).

Le utenze della struttura scolastica sono alimentate dal QEG, da cui è prevista anche la partenza con un interruttore m.t. bipolare (n. 2 mod. disponibili) per l’impianto elevatore che sarà inserito nella struttura, previa specifica demolizione dei solai, e che servirà i quattro piani della stessa. La



linea in cavo 3G10 in questione uscirà dal QEG all'interno di un tubo pieghevole e poi proseguirà in un canale 120x60 mm esistente, fino all'area d'installazione dell'elevatore. Qui continuerà in tubo pieghevole incassato nella parete del vano corsa e quindi arriverà nel locale adiacente (al PT) dove sarà ubicato il Quadro Alimentazione Elevatore (QAE).

Dal QAE sono previste n. 3 partenze per alimentare le seguenti utenze:

- Quadro dell'elevatore (incluso nella FPO dell'elevatore).
- Luce e prese FM nella fossa e nel vano corsa dell'elevatore.
- Luce e prese FM nel locale adiacente al vano corsa, al PT ed al 1°P.

Previste delle cassette di derivazione per la distribuzione luce e prese FM (CD1 – CD2).

Si dovrà prestare attenzione alla fase da cui sarà derivato l'interruttore m.t. che sarà installato nel QEG per alimentare il QAE. Bisognerà derivarlo dalla fase meno carica, risultante dalle indicazioni fornite dal contatore di fornitura energia elettrica (risultato inaccessibile durante il sopralluogo).

Nello schema unifilare del QEG è anche indicato un carico virtuale che ha la sola funzione di simulare il carico restante oltre quello dell'elevatore, per poter effettuare il calcolo e la verifica dell'impianto elettrico.

Inoltre, il QEG sarà equipaggiato con un SPD quadripolare, protetto da un sezionatore porta fusibili, installati in centralino di 12 moduli, con cavi protetti da tubo pieghevole. Sarà necessario prestare attenzione affinché la lunghezza dei cavi in entrata e di terra in uscita siano < 0,5 m.

Nelle aree in cui sarà installato l'elevatore, ai vari piani (PT+P1-2-3), bisognerà effettuare la rimozione e successivo riposizionamento di apparecchi d'illuminazione e di altri componenti, per consentire i lavori di demolizione ed installazione.

Infine, in corrispondenza della nuova uscita di sicurezza che sarà realizzata nella palestra, saranno installati n. 2 apparecchi d'illuminazione di sicurezza: uno interno (SA) con l'indicazione di US, e l'altro esterno (SE) per l'illuminazione dell'area d'uscita.

1.2 TIPO E UBICAZIONE DELL'IMMOBILE

Il complesso scolastico è ubicato in Via Vecchi 11 a Genova.

La struttura si sviluppa su n. 4 piani (PT-P1-2-3), suddivisa in n. 3 corpi strutturali serviti da n. 2 vani scala. L'elevatore sarà installato al suo interno.

1.3 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Per gli impianti da realizzare, gli ambienti sono classificati come luoghi ordinari.

2 FORNITURA

La fornitura rappresenta il punto di prelievo dell'energia elettrica per gli utenti passivi della rete di distribuzione.

Riferimenti normativi

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

2.1 FORNITURA BASSA TENSIONE - SISTEMA TT

L'impianto sarà alimentato da una fornitura in bassa tensione.

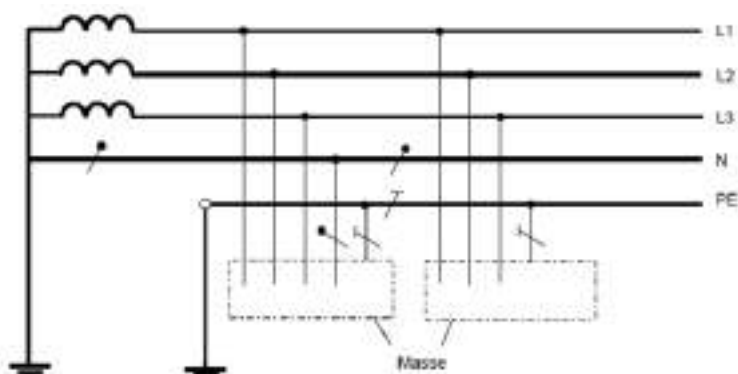
Caratteristiche generali



Denominazione	Fornitura
Potenza contrattuale [kW]	23,6
Tensione di alimentazione [V]	400
Sistema di alimentazione	TT
Frequenza [Hz]	50
Polarità	Quadripolare

Riferimento normativo Sistema TT:

- Norma CEI 64-8 Art. 312.2.2.2 - Il sistema TT ha solo un punto direttamente messo a terra e le masse dell'impianto sono collegate elettricamente ai dispersori separati da quelli del sistema di alimentazione.



Correnti di cortocircuito all'origine dell'impianto

I valori delle correnti di cortocircuito nel punto di origine dell'impianto, assunte per l'esecuzione dei calcoli di progetto, sono le seguenti:

Massima corrente di corto circuito trifase [KA]	9,847
Fattore di potenza della corrente di cortocircuito trifase	0,5
Massima corrente di corto circuito fase-neutro [KA]	5,890
Fattore di potenza della corrente di cortocircuito fase-neutro	0,5

Riferimenti normativi Corrente di cortocircuito massima nel punto di consegna:

- Norma CEI 64-8 - Per gli impianti alimentati in bassa tensione (230/440V) la Norma CEI 0-21 indica i valori delle correnti cortocircuito massime al punto di consegna. Tali valori possono essere impiegati per il dimensionamento dei dispositivi di protezione presenti nell'impianto dell'utente. I valori forniti dalla Norma in funzione del tipo di distribuzione prevista (trifase e/o monofase) e della potenza contrattuale, sono indicati nel seguente prospetto:

Fornitura	Potenza contrattuale	Corrente di cortocircuito	Fattore di potenza della corrente di
-----------	----------------------	---------------------------	--------------------------------------



			cortocircuito
Trifase	fino a 33 kW	10 kA	0,5
Trifase	superiore a 33 kW	15 kA	0,3
Monofase (derivato da fornitura trifase)	---	6 kA	0,7
Monofase	---	6 kA	0,7

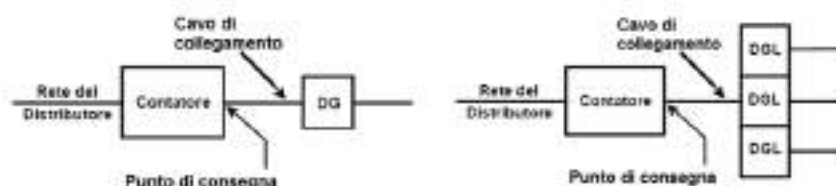
Se il punto di origine dell'impianto in progetto non corrisponde al punto di consegna, ma è collocato a valle di linee di alimentazione, le reali correnti di cortocircuito possono essere valutate in funzione delle caratteristiche delle linee presenti e quindi dalle impedenze che si trovano in serie con quelle di riferimento assunte a monte del punto di consegna.

Cavo di collegamento

Il collegamento tra il punto di consegna dell'energia del fornitore ed il primo dispositivo di protezione è di proprietà dell'utente e dovrà essere realizzato rispettando le prescrizioni normative indicate nella Norma CEI 0-21. Dovrà essere impiegata una conduttura in doppio isolamento di lunghezza non superiore a 3 metri.

Riferimenti normativi Cavo di collegamento:

- Norma CEI 0-21 Tratto di cavo di proprietà e pertinenza dell'Utente che collega il contatore o il sistema di misura con il primo(i) dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti dell'utente (DG – dispositivo generale o DGL – dispositivo generale di linea).



- Protezione del cavo di collegamento (estratto): Salvo cavi di collegamento posati nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, la protezione contro sovraccarico può essere svolta dai dispositivi posti a valle del medesimo cavo (DG – dispositivo generale ovvero DGL – dispositivo generale di linea, in numero non superiore a tre)

La protezione contro il cortocircuito del cavo di collegamento può essere omessa se sono verificate contemporaneamente le condizioni di cui all'art. 473.2.2.1 della Norma CEI 64-8; in particolare, il cavo di collegamento:

- deve avere una lunghezza non superiore a 3 m
- deve essere installato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito
- non deve essere posto in vicinanza di materiale combustibile né in impianti situati in luoghi a maggior rischio in caso di incendio o con pericolo di esplosione

Potenza impiegata dall'impianto

Dall'analisi dei carichi definiti nell'impianto in progetto risultano le seguenti potenze:

Potenza totale dei carichi installati nell'impianto	[kW]	55
Potenza contemporanea stimata erogata	[kW]	47



dall'impianto		
Fattore di contemporaneità risultante	[%]	0.9

Potenza massima di progetto

Potenza massima erogabile dall'impianto	[kW]	47
---	------	----

Resistenza di terra

La resistenza di terra dell'impianto impiegata per la verifica della protezione contro i contatti indiretti è la seguente:

Resistenza dell'impianto di terra a cui è collegato l'impianto elettrico in progetto	[Ω]	10
--	-----	----

Massima caduta di tensione all'interno dell'impianto

I calcoli di progetto sono stati effettuati in modo da garantire in tutto l'impianto un valore massimo della caduta di tensione, calcolata a partire dal punto di origine dell'impianto in progetto, sino a ciascuno dei carichi alimentati.

Caduta di tensione massima ammessa nell'impianto	[%]	4
--	-----	---

Riferimenti normativi Caduta di tensione negli impianti utilizzatori:

- Norma CEI 64-8 Si raccomanda che la caduta di tensione non superi, in qualsiasi punto dell'impianto utilizzatore e col relativo carico di progetto, il 4% della tensione nominale solo in mancanza di specifiche indicazioni da parte del committente.

Calcolo della caduta di tensione

Il calcolo della caduta di tensione in ogni punto dell'impianto è stato eseguito applicando la seguente formula:

$$\Delta V = K \times I \times L \times (R_l \cos \varphi + X_l \sin \varphi)$$

Dove:

I = corrente di impiego I_B (oppure la corrente di taratura I_n espressa in A)

R_l = resistenza (alla TR) della linea in Ω/km (valutata in funzione della reale corrente che percorre il conduttore)

X_l = reattanza della linea in Ω/km

K = 2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi

L = lunghezza della linea in km

Temperatura a regime del conduttore

Il conduttore attraversato da corrente dissipa energia che si traduce in un aumento della temperatura del cavo. La temperatura viene calcolata come di seguito indicato:



$$T_R = T_Z \times n^2 - T_A(n^2 - 1)$$

Dove:

T_R = è la temperatura a regime espressa in °C

T_Z = è la temperatura massima di esercizio relativa alla portata espressa in °C

T_A = è la temperatura ambiente espressa in °C

n = è il rapporto tra la corrente d'impiego I_B e la portata I_Z del cavo, ricavata dalla tabella delle portate adottata per l'esecuzione dei calcoli (UNEL 35024:70, IEC 364-5-523, UNEL 35024/1, UNEL 35026)



2.2 PRESCRIZIONI SISTEMA TT

MISURE DI PROTEZIONE

Protezione contro i contatti indiretti

Interruzione automatica dell'alimentazione

La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere assicurata tramite interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di interruttori differenziali installati sui quadri di distribuzione opportunamente coordinati all'impianto di terra. Tutta la parte di impianto a monte dei primi interruttori differenziali dovrà essere realizzata impiegando il doppio isolamento. Le caratteristiche del collegamento a terra del sistema sono specificate nel capitolo relativo all'impianto di terra.

Componenti di classe II

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione: apparecchi di Classe II. In uno stesso impianto questo tipo di protezione può coesistere con la protezione mediante messa a terra. È vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti dovrà realizzata tramite isolamento delle parti attive tramite involucri con livello di protezione adeguato al luogo di installazione, e tali da non permettere il contatto con le parti attive se non previo smontaggio degli elementi di protezione con l'ausilio di attrezzi. La presenza degli interruttori differenziali all'origine delle linee costituirà una protezione aggiuntiva.

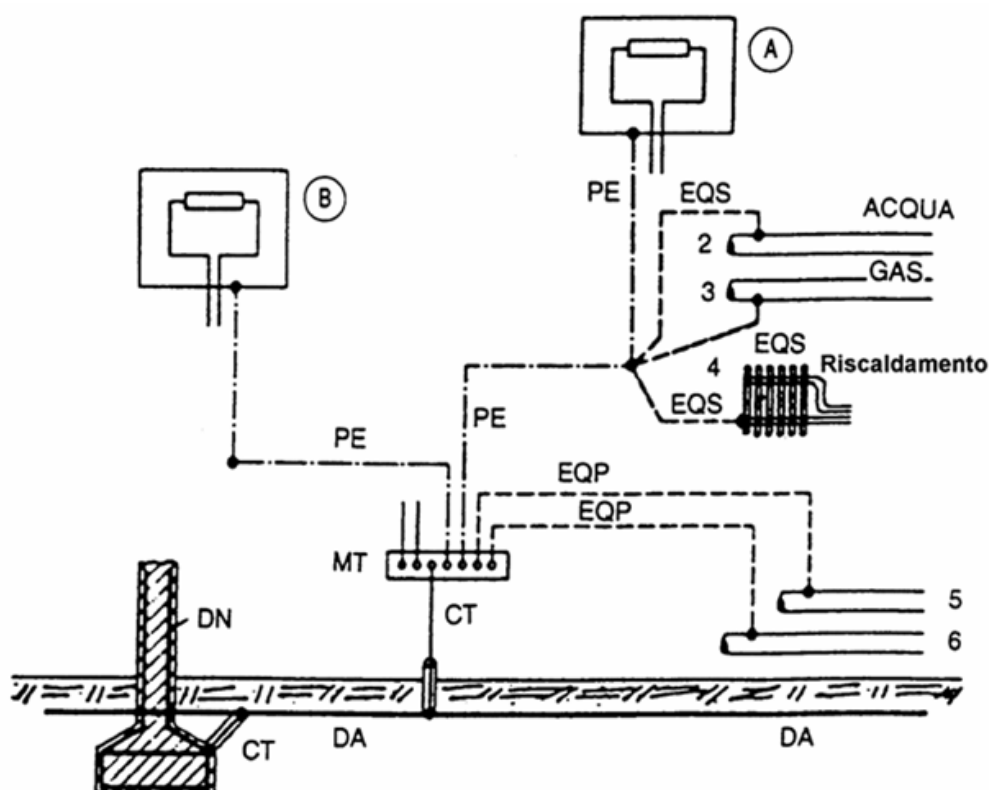
Protezione contro le sovracorrenti

La protezione delle linee contro le sovracorrenti dovrà essere assicurata da interruttori automatici (o da fusibili) installati sui quadri di distribuzione. È generalmente prevista la protezione dai sovraccarichi per tutte le linee di distribuzione o terminali. Eventuali eccezioni, dove permesse dalla norma, sono indicate nella documentazione allegata al progetto.

IMPIANTO DI TERRA

Per impianto di terra si intende l'insieme dei seguenti elementi:

- dispersori
- conduttori di terra
- collettore o nodo principale di terra
- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali



- DA: Dispersore intenzionale
DN: Dispersore naturale (di fatto)
CT: Conduttore di terra (tratto di conduttore non in contatto elettrico con il terreno)
MT: Collettore (o nodo) principale di terra
PE: Conduttore di protezione
EQP: Conduttori equipotenziali principali
EQS: Conduttori equipotenziali supplementari (per es. in locale da bagno)
A-B Masse
2,3,4,5,6 Masse estranee

Impianti a tensione nominale ≤ 1000 V c.a.

L'impianto di messa a terra deve essere realizzato secondo la Norma CEI 64-8, tenendo conto delle raccomandazioni della "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" (CEI 64-12); nelle pagine seguenti si riassumono le principali prescrizioni relative agli impianti di bassa tensione.

In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico. A detto impianto devono essere collegate tutte le masse e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti: centro stella dei trasformatori, impianto contro i fulmini, ecc.).

L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi della costruzione e con le dovute caratteristiche. Infatti alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate correttamente (ed economicamente) solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione dei dispersori di fatto (ferri del cemento armato, tubazioni metalliche ecc.).

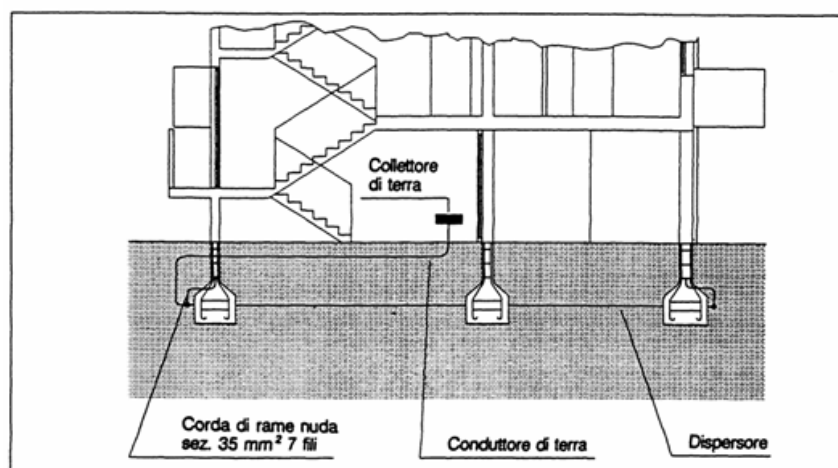
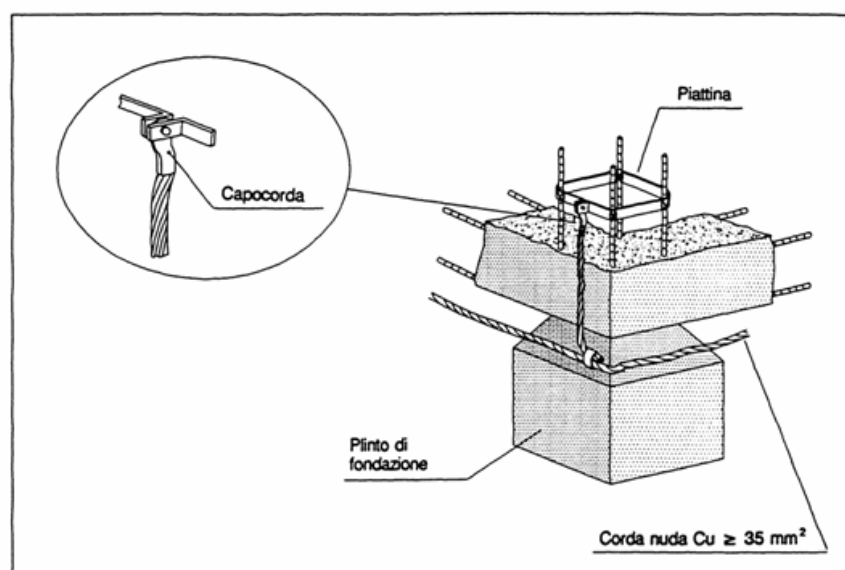
Elementi dell'impianto di terra

Dispersore

Il dispersore è il componente che permette di disperdere le correnti che possono fluire verso terra. È generalmente costituito da elementi metallici, ad esempio: tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre le cui dimensioni e caratteristiche sono specificate dalla Norma CEI 64-8.

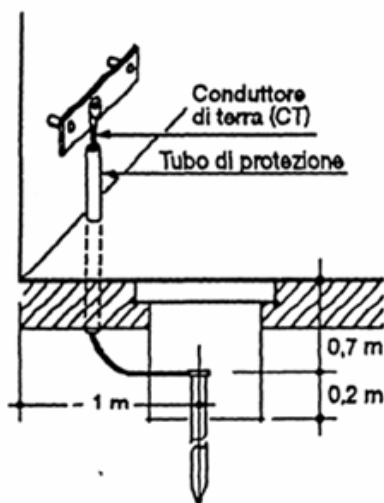
È economicamente conveniente e tecnicamente consigliato utilizzare come dispersori (naturali) i ferri delle armature nel calcestruzzo a contatto del terreno.

Esempio di collegamento dei dispersori naturali:

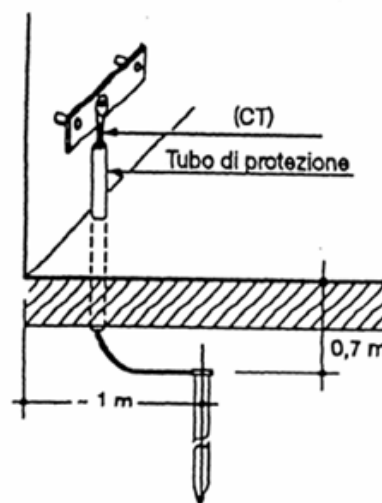


Quando si realizzano dispersori intenzionali, affinché il valore della resistenza di terra rimanga costante nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione ed alla profondità dei dispersori. È preferibile che gli elementi disperdenti siano collocati all'esterno del perimetro dell'edificio.

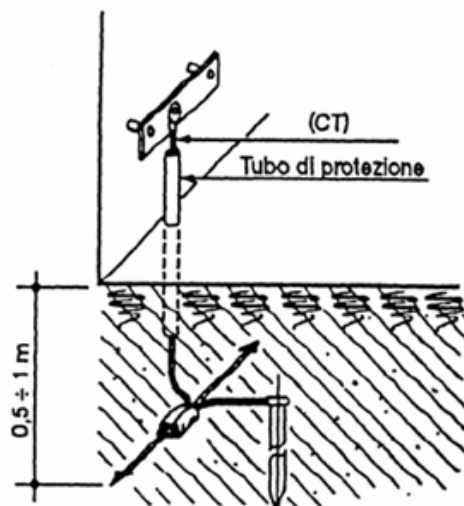
Esempi di dispersori intenzionali:



Picchetto alloggiato in pozzetto con coperchio



**Picchetto interrato direttamente
(senza pozzetto)**



Combinazione di picchetti ed elementi orizzontali. Il collegamento deve essere realizzato mediante morsetto a pressione con viti (evitando il taglio del conduttore)

Conduttori di terra

Sono definiti conduttori di terra i conduttori che collegano i dispersori al collettore (o nodo) principale di terra, oppure i dispersori tra loro. Sono generalmente costituiti da conduttori di rame (o equivalente) o ferro.

I conduttori di terra devono essere affidabili ed avere caratteristiche che ne permettano una buona conservazione ed efficienza nel tempo, devono quindi essere resistenti ed adatti all'impiego.

Per la realizzazione dei conduttori di terra possono essere impiegati:

- corde, piattine
- elementi strutturali metallici inamovibili

I conduttori di terra devono rispettare le seguenti sezioni minime:



Tipo di conduttore	Sezione minima del conduttore di terra
Con protezione contro la corrosione ma non meccanica	16 mm ²
Senza protezione contro la corrosione	25 mm ² in rame 50 mm ² in ferro
Con protezione contro la corrosione e con protezione meccanica	Sezione del conduttore di protezione

Collettore (o nodo) principale di terra

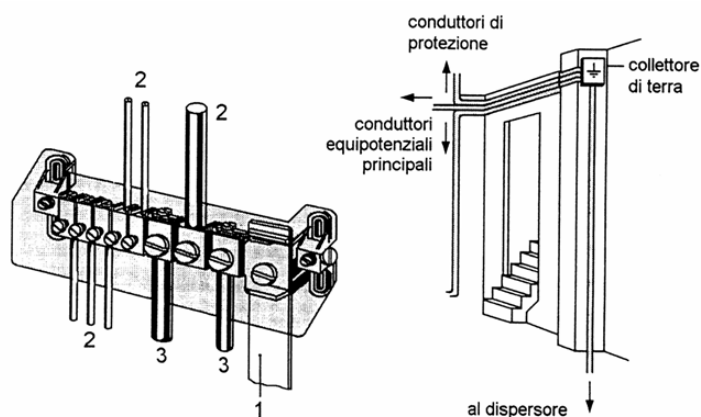
In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure) almeno un collettore (o nodo) principale di terra.

A tale collettore devono essere collegati:

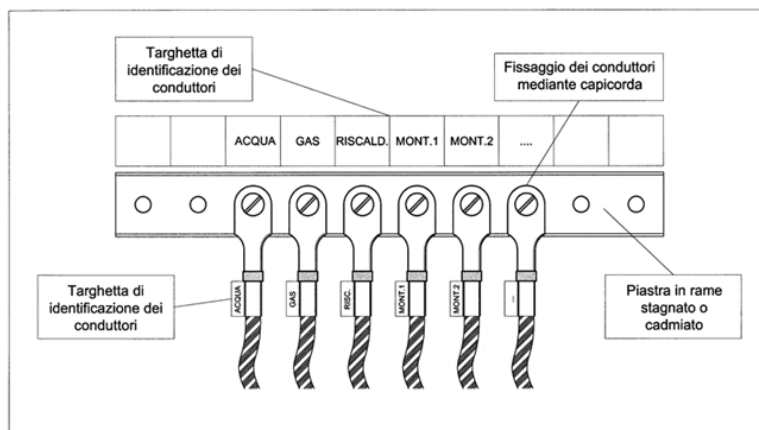
- il conduttore di terra
- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali principali
- l'eventuale conduttore di messa a terra di
- un punto del sistema (in genere il neutro)
- le masse dell'impianto MT

Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.

Esempi di nodo principale di terra:



- 1 - Conduttore di terra proveniente dal dispersore
- 2 - Conduttori di protezione
- 3 - Conduttori equipotenziali principali

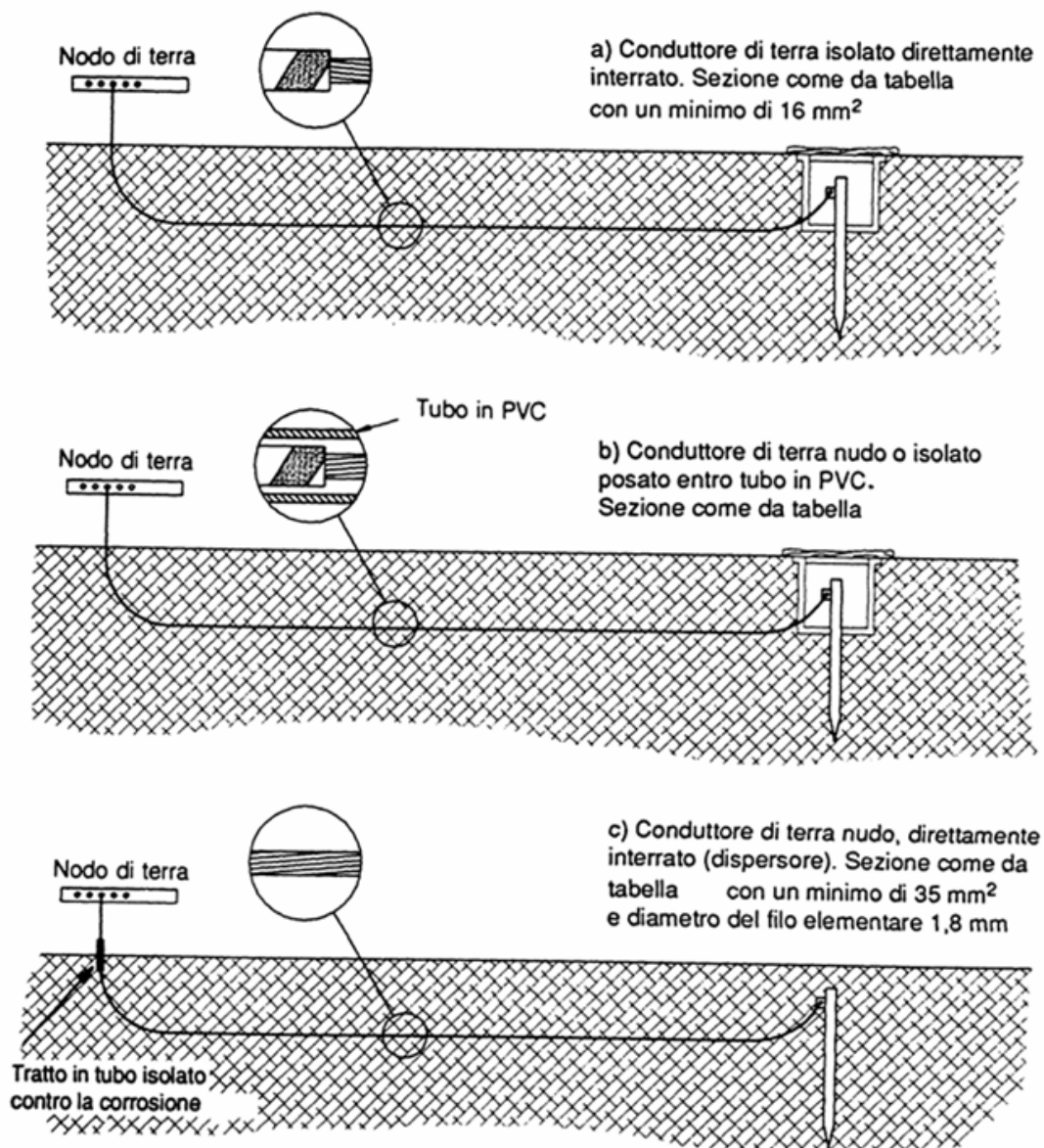


Conduttori di protezione

I conduttori di protezione devono essere distribuiti, insieme ai conduttori attivi, a tutte le masse ed ai poli di terra delle prese di corrente. Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno avere una sezione coordinata con i conduttori di fase ad essi associati secondo la seguente tabella:

Sezione del conduttore di fase S (mm^2)	Sezione minima del conduttore di protezione S_{pe} (mm^2)
$S \leq 16$	$S_{pe} = S$
$16 < S \leq 35$	$S_{pe} = 16$
$S > 35$	$S_{pe} = S/2$

Sezione minima dei conduttori di terra interrati:



Conduttori equipotenziali

I conduttori equipotenziali principali e supplementari devono avere le sezioni indicate nelle tabelle che seguono.

Sezione del conduttore di protezione (mm ²)	Sezione del conduttore equipotenziale principale (mm ²)
S	Minimo 6 mm ²

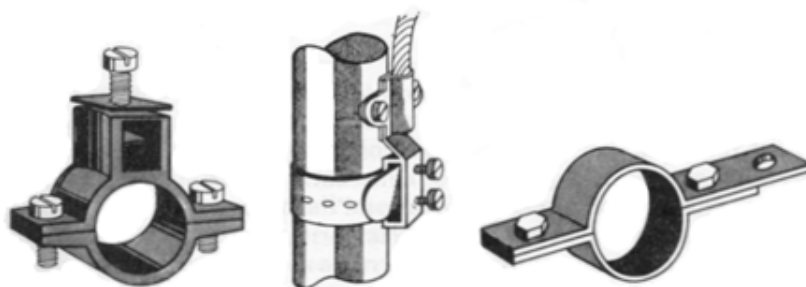


Tipo di connessione	Sezione conduttore del di protezione (mm²)	Sezione minima del conduttore equipotenziale supplementare S_b
<i>Tra due masse (M1 ed M2)</i>	<i>S_{PE1} ed S_{PE2} (con S_{PE1} ≤ S_{PE2})</i>	<i>S_b ≥ S_{PE1}</i>
<i>Tra massa e massa estranea</i>	<i>S_{PE}</i>	<i>S_{PE}/2</i>
<i>Tra due masse estranee</i>	<i>2.5 mm² con protezione meccanica 4 mm² senza protezione meccanica</i>	
<i>Tra massa estranea e impianto di terra</i>		

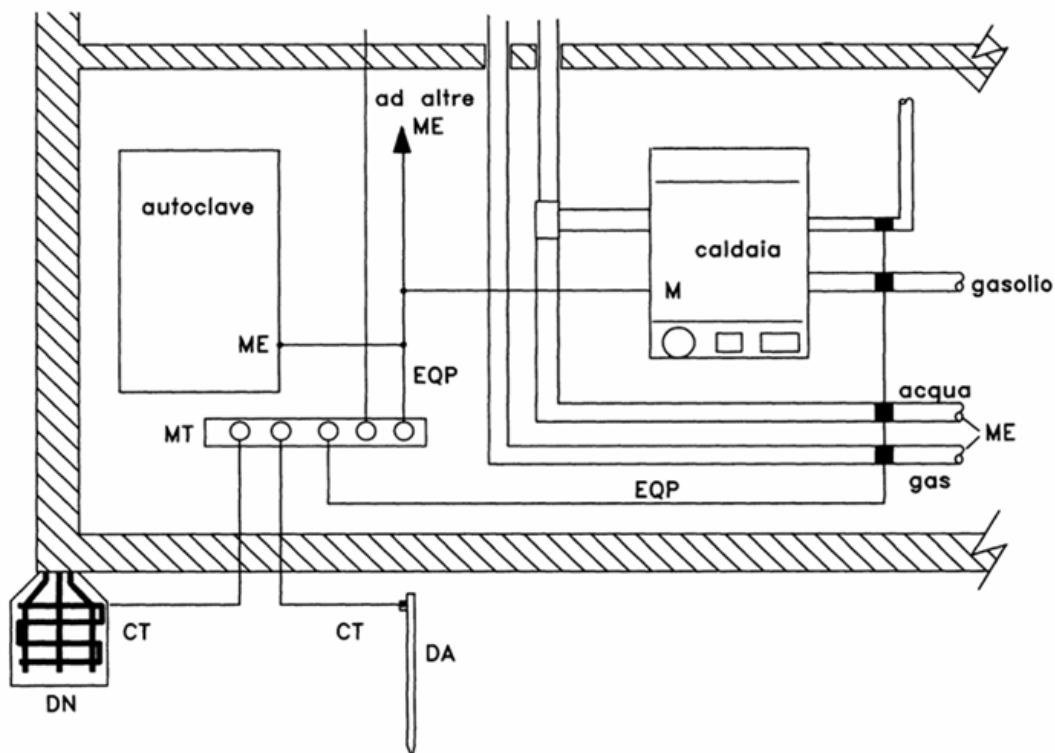
Collegamento equipotenziale principale

Alla base dell'edificio tutte le masse estranee (tubazioni metalliche) devono essere connesse al nodo principale di terra mediante cavi in rame, realizzando in tal modo il collegamento equipotenziale principale

Esempi di morsetti per la connessione delle tubazioni:

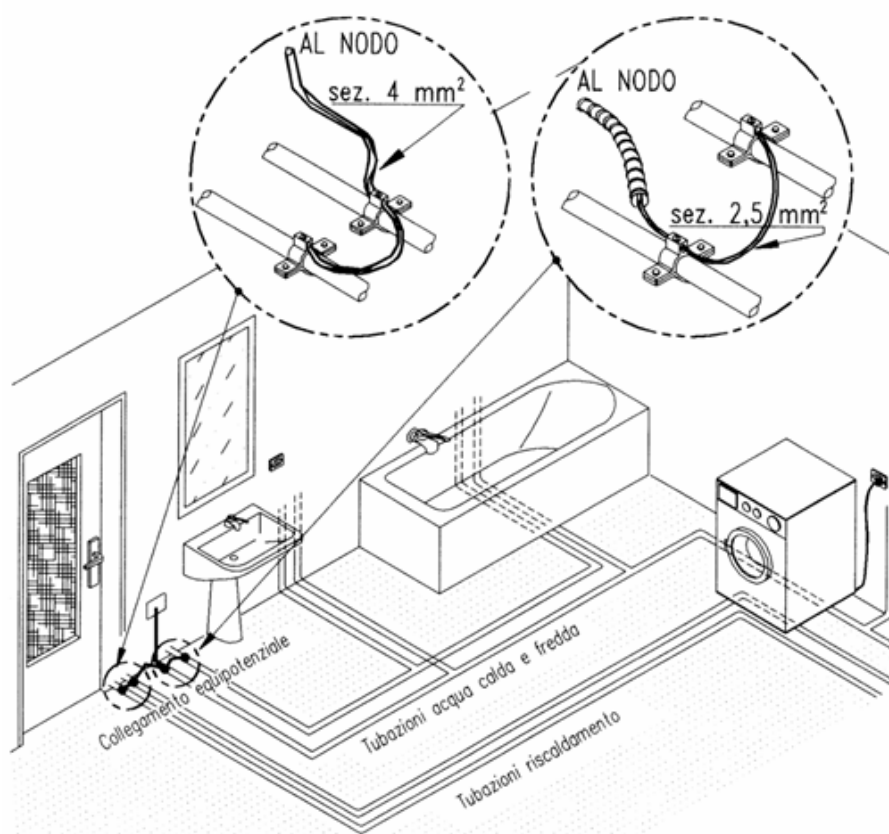


Schema generale dei collegamenti:



ME:	Massa estranea
MT:	Collettore o nodo principale di terra
CT:	Conduttore di terra
DN:	Dispersore naturale
DA:	Dispersore artificiale
M:	Massa
EQP:	Conduttore equipotenziale principale

Collegamento equipotenziale supplementare nel locale bagno-doccia:



Prescrizioni generali

L'impianto di terra deve essere collegato a tutte le utenze alimentate per le quali è previsto il sistema di protezione per interruzione dell'alimentazione. Viceversa è vietato collegare a terra le utenze alimentate per separazione elettrica o a bassissima tensione di sicurezza. **L'intero complesso edilizio deve essere dotato di un sistema di dispersione unico.**

Definizioni

Massa - Parte conduttrice facente parte dell'impianto elettrico che non è in tensione in condizioni ordinarie di isolamento ma che può andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale e che può essere toccata (Ad es. scaldacqua, quadro elettrico metallico, carcasse di elettrodomestici, ecc.)

Massa estranea - Parte conduttrice, non facente parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra (Ad es. acquedotto, gronde, ecc.)



Resistenza dell'impianto di terra

Negli impianti alimentati con sistema TT, la resistenza dell'impianto di terra dovrà risultare idonea al coordinamento con gli interruttori differenziali installati, secondo la relazione:

$$R_T \leq 50/I_{dn}$$

Ad esempio $R_T \leq 1666 \, \Omega$ quando è installato un interruttore differenziale da 30 mA.

Nel caso di ambienti particolari, come i locali medici, le piscine o le stalle, la relazione è la seguente:

$$R_T \leq 25/I_{dn}$$

Dove:

R_T è la resistenza dell'impianto di terra

I_{dn} è la corrente nominale di intervento dell'interruttore differenziale

È comunque consigliabile di predisporre l'impianto di terra in modo da ottenere valori di resistenza inferiori al limite teorico calcolabile con la formula riportata sopra.

Nota: Si ricorda che il limite di 20 Ω (previsto dal DPR 547/55) è superato dalle prescrizioni normative riportate sopra.

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Il progetto delle misure di protezione contro le sovracorrenti è stato eseguito considerando le possibili condizioni di sovraccarico e cortocircuito.

Protezione contro i sovraccarichi

Riferimenti normativi:

- Norma CEI 64-8 Art. 433.2 - Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione

La verifica della protezione contro i sovraccarichi è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

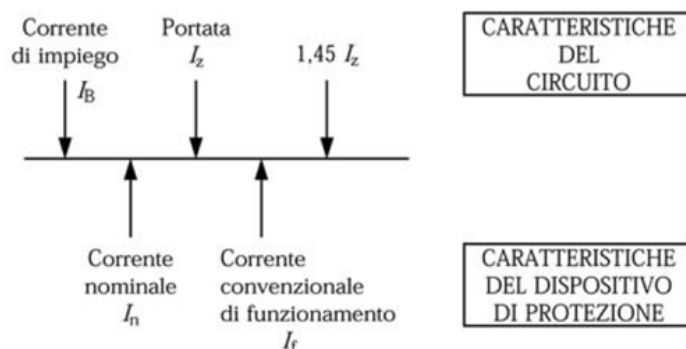
Dove:

I_b = Corrente di impiego del circuito

I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = Portata in regime permanente della conduttura in funzione del tipo di cavo e del tipo di posa del cavo

I_f = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione



Protezione contro i cortocircuiti

Riferimenti normativi:

- Norma CEI 64-8 Art. 434.3 - Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti

La verifica della protezione contro i cortocircuiti nell'impianto in è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

$$I_{cc}Max \leq p.d.i. \quad I^2t \leq K^2 S^2$$

Dove:

$I_{cc}Max$ = Corrente di corto circuito massima
 $p.d.i.$ = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione

I^2t = Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)

K = Coefficiente della conduttura utilizzata
 115 per cavi isolati in PVC
 135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica
 143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato

S = Sezione della conduttura

Correnti di cortocircuito all'interno dell'impianto

Nei vari punti dell'impianto le correnti di cortocircuito sono calcolate considerando le impedenze delle condutture, in accordo a quanto prescritto dalla norma CEI 11-25 e dalla guida CEI 11-28.

Riferimenti normativi

- Norma CEI 11-25, Guida CEI 11-28

Corrente di cortocircuito trifase

$$I_{k3F} = \frac{U_n * C}{k * Z_{cc}}$$

Dove:

U_n = tensione concatenata

C = fattore di tensione



$$K = \sqrt{3}$$

$$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

Corrente di cortocircuito fase-fase

$$I_{k FF} = \frac{U_n * C}{k * Z_{cc}}$$

Dove:

U_n = tensione concatenata

C = fattore di tensione

K = 2

$$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

Corrente di cortocircuito fase-neutro

Dove:

U_n = tensione concatenata

C = fattore di tensione

K = $\sqrt{3}$

$$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{neutro})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{neutro})^2}$$

Fattore di tensione e resistenza dei conduttori

Il fattore di tensione e la resistenza dei cavi assumono valori differenti a seconda del tipo di corrente di cortocircuito che si intende calcolare. In funzione di questi parametri si ottengono pertanto i valori massimo (I_k MAX) e minimo (I_k min), per ciascun tipo di corrente di guasto calcolata (trifase, fase-fase, fase-neutro).

I valori assegnati sono riportati nella tabella seguente:

	I_k MAX	I_k min
C Fattore di tensione	1	0.95
R Resistenza	$R_{20^\circ C}$	$R = \left[1 + 0.004 \frac{1}{C} (\theta_e - 20^\circ C) \right] R_{20^\circ C}$ (Guida CEI 11-28 Pag. 11 formula (7))

dove la $R_{20^\circ C}$ è la resistenza dei conduttori a $20^\circ C$ e θ_e è la temperatura scelta per stimare l'effetto termico della corrente di cortocircuito. Il valore di riferimento è $145^\circ C$ (come indicato nell'esempio di calcolo della guida CEI 11-28)



Correnti di cortocircuito con il contributo dei motori

Il calcolo viene effettuato in funzione delle utenze identificate come Utenze motore e in funzione dei coefficienti di contemporaneità impostati.

$$Z_{mot} = 0.25 * \left(\frac{U^2}{kVA_{mot}} \right)$$

$$R_{mot} = Z_{mot} * 0.6$$

$$X_{mot} = \sqrt{Z_{mot}^2 - R_{mot}^2}$$

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_{fase}} + \frac{1}{R_{mot}}}$$

$$X_t = \frac{1}{\frac{1}{X_{fase}} + \frac{1}{X_{mot}}}$$

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

$$I_k = \frac{U}{\sqrt{3} * Z_t}$$

Dove:

Z_{mot} = è l'impedenza in funzione dei motori predefiniti

R_{mot} = è la resistenza in funzione dei motori predefiniti

X_{mot} = è la reattanza in funzione dei motori predefiniti

Verifica del potere di chiusura in cortocircuito

(Norme CEI EN 60947-2)

$$I_P \leq I_{CM}$$

Dove:

I_P = è il valore di cresta della corrente di cortocircuito (massimo valore possibile della corrente presunta di cortocircuito)

I_{CM} = è il valore del potere di chiusura nominale in cortocircuito

Valore di cresta I_P della corrente di cortocircuito

Il valore di cresta I_P è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.2 da:

$$I_P = K_{CR} \times \sqrt{2} \times I_K''$$

Dove:

I_K'' = è la corrente simmetrica iniziale di cortocircuito

K_{CR} = è il coefficiente correttivo ricavabile dalla seguente formula:

$$K_{CR} = 1,02 + 0,98 e^{-3 * R_{cc} / X_{cc}}$$



Il valore di I_p può tuttavia essere limitato da apparecchiature installate a monte che abbiano una caratteristica di limitazione del picco (valore letto dall'archivio apparecchiature).

Il valore di I_{CM} è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.1 da:

$$I_{CM} = I_{CU} * n$$

Dove:

I_{CU} = è il valore del potere di interruzione estremo in cortocircuito

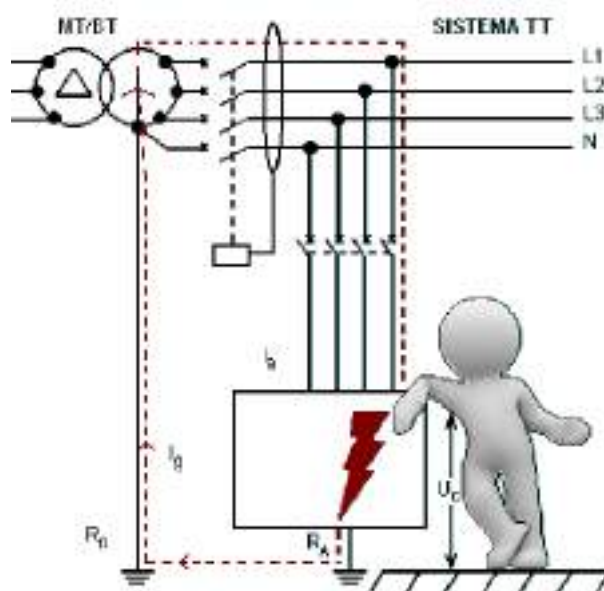
n = coefficiente da utilizzare in funzione della tabella normativa di seguito riportata

Estratto dalla Tabella 2 – Rapporto n tra potere di chiusura e potere di interruzione in cortocircuito e fattore di potenza relativo (interruttori per corrente alternata):

Potere di interruzione in cortocircuito kA valore efficace	Fattore di potenza	Valore minimo del fattore n $n = \frac{\text{potere di chiusura in cortocircuito}}{\text{potere di interruzione in corto circuito}}$
$4,5 < I \leq 6$	0,7	1,5
$6 < I \leq 10$	0,5	1,7
$10 < I \leq 20$	0,3	2,0
$20 < I \leq 50$	0,25	2,1
$50 < I$	0,2	2,2

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Nei vari punti dell'impianto le condizioni di protezione contro i contatti indiretti sono state verificate secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 Art. 413.1.4.2



Riferimenti normativi

- Norma CEI 64-8 – Art. 413.1.4.2



La protezione contro i contatti indiretti è verificata positivamente quando è soddisfatta la condizione:

$$RE \times I_{dn} \leq U_L$$

Dove:

RE = è la resistenza del dispersore in ohm;

I_{dn} = è la corrente nominale differenziale in ampere;

U_L = tensione di contatto limite convenzionale (50V per ambienti ordinari; 25V per ambienti particolari)

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

3 CARATTERISTICHE GENERALI DEI QUADRI ELETTRICI

Nei quadri elettrici sono contenute e concentrate le apparecchiature elettriche di sezionamento, comando, protezione e controllo dei circuiti di un determinato locale, zona, reparto, piano, area, ecc.

In generale i quadri elettrici vengono realizzati sulla base di uno schema o elenco delle apparecchiature con indicate le caratteristiche elettriche dei singoli componenti con particolare riferimento alle caratteristiche nominali, alle sezioni delle linee di partenza e alla loro identificazione sui morsetti della morsettiera principale.

La costruzione di un quadro elettrico che consiste nell'assemblaggio delle strutture e nel montaggio e cablaggio delle apparecchiature elettriche all'interno di involucri o contenitori di protezione, deve essere sempre fatta seguendo le prescrizioni delle normative specifiche.

Grado di protezione dell'involucro

Il grado di protezione degli involucri dei quadri elettrici è da scegliersi in funzione delle condizioni ambientali alle quali il quadro è sottoposto. Detta classificazione è regolata dalla Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) che identifica nella prima cifra la protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e nella seconda la protezione contro l'ingresso di liquidi.

Si ricorda che comunque il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

Forme di segregazione

Nei quadri di rilevante potenza e in genere dove sono presenti sistemi di sbarre, in funzione delle particolari esigenze gestionali dell'impianto (es. manutenzione), la protezione contro i contatti con parti attive può essere realizzata con particolari forme di segregazione dei diversi componenti interni come descritto di seguito:

- Forma 1 = nessuna segregazione; per sostituire un componente bisogna togliere tensione all'intero quadro.
- Forma 2 = segregazione delle sbarre principali dalle unità funzionali. Nella forma 2a i terminali per i conduttori esterni non sono separati dalle sbarre, mentre nella forma 2b i terminali sono separati; per sostituire un componente bisogna togliere tensione all'intero quadro.
- Forma 3 = segregazione delle sbarre principali dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra, con l'eccezione dei loro terminali di uscita. Nella forma 3a i terminali per i conduttori esterni non sono separati dalle sbarre, mentre nella forma 3b i



terminali sono separati. Con questa forma è possibile sostituire un'unità funzionale (se estraibile o rimovibile) senza togliere tensione al quadro.

- Forma 4 = segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra, compresi i terminali di collegamento per i conduttori esterni che sono parte integrante dell'unità funzionale. Nella forma 4a i terminali sono compresi nella stessa cella dell'unità funzionale associata, mentre nella forma 4b i terminali non sono nella stessa cella dell'unità funzionale associata, ma in spazi protetti da involucro o celle separati. Oltre a quanto previsto per la forma 3, con questa forma è possibile sostituire una linea in partenza senza togliere tensione all'intero quadro

Allacciamento delle linee e dei circuiti di alimentazione

I cavi e le sbarre in entrata e uscita dal quadro possono attestarsi direttamente sui morsetti degli interruttori. E' comunque preferibile nei quadri elettrici con notevole sviluppo di circuiti, disporre all'interno del quadro stesso di apposite morsettiere per facilitarne l'allacciamento e l'individuazione.

Targhe

Ogni quadro elettrico deve essere munito di apposita targa, nella quale sia riportato almeno il nome o il marchio di fabbrica del costruttore, un identificatore (numero o tipo), che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili, la data di costruzione e la norma di riferimento (es. CEI EN 61439-2).

Identificazioni

Ogni quadro elettrico deve essere munito di proprio schema elettrico nel quale sia possibile identificare i singoli circuiti, i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro, le caratteristiche previste dalle relative Norme.

Ogni apparecchiatura di sezionamento, comando e protezione dei circuiti deve essere munita di targhetta indicatrice del circuito alimentato con la stessa dicitura di quella riportata sugli schemi elettrici.

Predisposizione per ampliamenti futuri

Per i quadri elettrici è bene prevedere la possibilità di ampliamenti futuri, predisponendo una riserva di spazio aggiuntivo pari a circa il 20% del totale installato.

Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche degli apparecchi installati nei quadri elettrici dipendono dallo sviluppo progettuale degli impianti e devono essere determinate solo dopo aver definito il numero delle condutture (linee) e dei circuiti derivati, la potenza impegnata per ciascuno di essi e le particolari esigenze relative alla manutenzione degli impianti.

3.1 QUADRI DI REPARTO, DI ZONA O DI PIANO

Installati a valle del quadro generale o dei quadri secondari di distribuzione, provvedono alla protezione, sezionamento, controllo dei circuiti utilizzatori previsti nei vari reparti, zone, ecc., compresi i quadri speciali di comando, regolazione e controllo di apparecchiature particolari installate negli ambienti.



Per la realizzazione di questi quadri devono essere utilizzati gli involucri descritti nei paragrafi sottostanti “Armadi, contenitori per quadri di distribuzione di piano, di zona o generali per BT” e “Contenitori (centralini) in materiale isolante per unità abitativa”.

L'accesso alle singole parti attive interne deve essere protetto contro i contatti diretti e indiretti, e l'accesso agli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc., mediante portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente, deve essere valutato in funzione delle specifiche esigenze.

Armadi e contenitori per quadri di piano, di zona o generali per BT

Gli armadi e i contenitori devono permettere la realizzazione di quadri di piano o di zona o generali per piccola distribuzione aventi le seguenti caratteristiche.

Riferimenti normativi:

- CEI 23-49 - Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI EN 62208 - Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali.
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali.
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO).

Si ricorda che comunque il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

Contenitori (centralini) in materiale isolante per unità abitativa

I contenitori (centralini) sono realizzati in materiale isolante, in esecuzione da parete o da incasso, provvisti o meno di portello in funzione delle necessità.

I contenitori devono consentire la realizzazione di centralini per unità abitativa aventi le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

- CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

Il quadro deve poter contenere apparecchi modulari con unità modulari da 17,5 mm e suoi multipli.



3.1.1 QUADRO ALIMENTAZIONE ELEVATORE QAE

3.1.1.1 DESCRIZIONE GENERALE

È prevista la fornitura in opera del quadro individuato dalle seguenti caratteristiche, completo di apparecchiature come indicato negli schemi di riferimento:

Prefisso	QAE
Denominazione	QAE
Schema unifilare	D-I 02
Numero di condutture in uscita dal quadro	3

3.1.1.2 ALIMENTAZIONE DEL QUADRO

Prefisso e descrizione del quadro a monte	QEG - QEG
Sigla e descrizione dell'interruttore da cui parte la linea di alimentazione	QEG C-3 - Alim. QAE Elevatore
Sezione della linea di alimentazione	1(3G10)
Lunghezza della linea di alimentazione	30 m
Caratteristiche della linea di alimentazione (*)	143/2M31_/30/0,8

(*) La descrizione è composta da quattro elementi:

1) Valore K (per determinazione K^2S^2), in funzione del tipo di isolamento



- 2) Tipo di posa – Secondo Norma CEI 64-8
- 3) Temperatura dell'ambiente in cui è posata la conduttura
- 4) Coefficiente di riduzione della portata per condutture adiacenti



3.1.1.3 CARATTERISTICHE TECNICHE

I parametri di riferimento per la progettazione e realizzazione del quadro sono i seguenti:

Sistema di distribuzione		TT
Frequenza	[Hz]	50
Tensione di esercizio	[V]	230
Tensione di isolamento	[V]	
Corrente nominale	[A]	28,4
Massima corrente di cortocircuito nel punto di installazione del quadro	[kA]	1,21
Corrente cortocircuito trifase sulle sbarre	[A]	---
Valore della corrente di picco trifase sulle sbarre	[kA]	0
Corrente cortocircuito fase-neutro sulle sbarre	[A]	1.210
Valore della corrente di picco fase-neutro sulle sbarre	[kA]	1,299
Materiale		
Forma di segregazione		Forma 1
Grado di protezione		IP 40
Temperatura ambiente (luogo di installazione)	[°C]	30



3.1.1.4 PROTEZIONE DI BACKUP DEGLI INTERRUTTORI

Numero di dispositivi che impiegano la protezione di backup	0
---	---

3.1.1.5 PROTEZIONE DA VALLE DELLE CONDUTTURE

Numero di condutture in uscita dal quadro che sono protette contro il sovraccarico da valle	3
---	---

3.1.1.6 CONDUTTURE IN DOPPIO ISOLAMENTO

Numero di condutture in uscita dal quadro per le quali è richiesto il doppio isolamento	3
---	---

3.1.1.7 CONDUTTURE NON PROTETTE CONTRO I SOVRACCARICHI

Numero di condutture in uscita dal quadro per le quali (a progetto) non è richiesta la protezione contro i sovraccarichi	0
--	---

3.1.1.8 CONDUTTURE NON PROTETTE CONTRO I CORTOCIRCUITI

Numero di condutture in uscita dal quadro per le quali (a progetto) non è richiesta la protezione contro i cortocircuiti	0
--	---



3.1.1.9 RAPPORTO TRA CORRENTE DI CARICO E CORRENTE NOMINALE

La Norma CEI EN 61439 stabilisce che l'esecuzione di verifiche per i quadri impiegando metodi di calcolo, la corrente di carico di una linea I_B non superi 80% della corrente nominale I_n del dispositivo di protezione.

Numero di dispositivi di protezione per i quali $I_B > 80\% I_n$	0
--	---

3.1.1.10 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

Nel quadro è presente almeno un dispositivo di protezione contro le sovratensioni	NO
---	----

3.1.1.11 SISTEMA DI RIFASAMENTO

Nel quadro è presente un apparato di rifasamento	NO
--	----

3.1.1.12 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

Tipo di installazione	Quadro addossato a parete
Denominazione	Involucro separato, a muro
Posizione	Far riferimento al disegno planimetrico D-I 03



4 CONDUITTE ELETTRICHE

4.1 CAVI DI ENERGIA

I cavi per la rete di alimentazione degli impianti utilizzatori devono avere, a seconda del loro tipo di impiego, adeguato tipo di posa, valore di tensione, comportamento al fuoco e resistenza alle sollecitazioni esterne, e devono essere selezionati in accordo alle seguenti normative:

Requisiti generali - Riferimenti normativi:

- CEI-UNEL 00722 - Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 kV.
- CEI UNEL 00721 - Colori di guaina dei cavi elettrici.
- CEI UNEL 00725 - (EN 50334) - Marcatura mediante iscrizione per l'identificazione delle anime dei cavi elettrici.
- CEI-UNEL 35024/1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria".
- CEI-UNEL 35024/2 - "Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria".
- CEI-UNEL 35026 - "Cavi di energia per tensione nominale U sino ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico - Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata - o elastomerico o termoplastico - Portate di corrente in regime permanente - Generalità per la posa in aria ed interrata".
- CEI 16-1 - Individuazione dei conduttori isolati.
- CEI 20-21 (serie) Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente.
- CEI 11-17 - (Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo).
- CEI 20-40 (HD 516) - (Guida per l'uso di cavi a bassa tensione).
- CEI 20-67 - (Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV).
- CEI 20-89 - (Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di Media Tensione).

Cavo tipo A (I Categoria) = Cavi con guaina per tensioni nominali $U_0/U = 300/500, 450/750$ e 0,6/1 kV - Riferimenti normativi:

- CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.
- CEI-UNEL 35375 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa – Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV.
- CEI-UNEL 35376 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi – Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV.
- CEI-UNEL 35377 - Cavi per comandi e segnalazioni isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo - Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV.



- CEI UNEL 35382 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV – LSOH.
- CEI UNEL 35383 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV – LSOH.
- CEI UNEL 35384 - Cavi per comandi e segnalamento in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV – LSOH.
- CEI 20-14 - Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV.
- CEI-UNEL 35754 - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi multipolari rigidi con o senza schermo, sotto guaina di PVC – Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV.
- CEI-UNEL 35755 - Cavi per comandi e segnalamento isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina di PVC - Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV.
- CEI-UNEL 35756 - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina di PVC - Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV.
- CEI-UNEL 35757 - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi unipolari per posa fissa con conduttori flessibili, sotto guaina di PVC - Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV.
- CEI 20-19 - Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- CEI 20-20 - Cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- CEI 20-38 - Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi - LSOH.
- CEI-UNEL 35369 - Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale 0,6/1 kV – LSOH.
- CEI-UNEL 35370 - Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi con conduttori rigidi. Tensione nominale 0,6/1 kV – LSOH.
- CEI-UNEL 35371 - Cavi per comandi e segnalazioni, isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale 0,6/1 kV – LSOH.
- IMQ CPT 007 - Cavi elettrici per energia e per segnalamento e controllo isolati in PVC, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas alogenidrici. Tensione nominale di esercizio 450/750 e 300/500 V – FROR 450/750 V.
- IMQ CPT 049 - Cavi per energia e segnalamento e controllo isolati con mescola termoplastica non propaganti l'incendio e esenti da alogeni (LSOH) – Tensione Nominale U_0/U non superiore a 450/750 V – FM9OZ1 - 450/750 V – LSOH.

Cavo tipo B= Cavi senza guaina per tensione nominale U_0/U = 450/750V -Riferimenti normativi:

- CEI 20-20/3 - Cavi isolati con PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Cavi senza guaina per posa fissa.



- CEI-UNEL 35752 - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio – Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U_0/U : 450/750 V.
- CEI-UNEL 35753 - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio – Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi- Tensione nominale U_0/U : 450/750 V.
- CEI-UNEL 35368 - Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U_0/U : 450/750 V.
- IMQ CPT 035 - Cavi per energia isolati con mescola termoplastica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Tensione nominale U_0/U non superiore a 450/750 V.

Cavo tipo C = Cavi resistenti al fuoco - Riferimenti normativi

- CEI 20-39 - Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione nominale non superiore a 750 V.
- CEI 20-45 - Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV – LSOH.

Cavo tipo D (II Categoria) = Cavi con tensioni nominali $U_0/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45$ kV - Riferimenti normativi:

- CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.
- IEC 60502 - IEC 60502-1, Ed. 2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV)

Tipo di impiego

I cavi delle linee di energia devono essere del tipo indicato nella seguente tabella:

UTILIZZATORI	CAVO TIPO
Morselli lato BT del trasformatore Sistema TN	A
Morselli del contatore (a valle) Sistema TT	A o B
Montanti	A o B
Distribuzione principale (dal quadro generale)	A o B
Distribuzione secondaria (dai quadri derivati)	A e B
Utilizzatori:	
a) interni	B/C
b) esterni	AA o B o C
c) centrali tecnologiche	

Cavo tipo A = Cavi con guaina per tensioni nominali con $U_0/U = 300/500, 450/750$ e $0,6/1$ kV.

I cavi con tensione U_0/U inferiore a $0,6/1$ kV sono adatti per la posa in tubo, in canaletta, canale o condotto non interrato (es.: centrale di riscaldamento, illuminazione esterna, elevatori, cucine, ecc.). I cavi con tensione $U_0/U = 0,6/1$ kV sono adatti per essere utilizzati oltre che per le installazioni sopraindicate **anche per la posa interrata**.

L'unico cavo con tensione inferiore a $0,6/1$ kV che può essere interrato è il tipo H07RN8-F (U_0/U 450/750 V) appositamente studiato per posa con presenza d' acqua.

Cavo tipo B = Cavi senza guaina per tensione nominale $U_0/U = 450/750$ V.

Questi tipi di cavo sono adatti solo per la posa in tubo, in canaletta, canale o condotto non interrato.

Cavo tipo C = Cavi con guaina resistenti al fuoco.



Questi tipi di cavo sono adatti per quelle condizioni in cui sia necessario garantire che l'impianto elettrico rimanga in servizio anche se coinvolto da un incendio (es. scale mobili, pompe antincendio, evacuatori di fumo, segnali di allarme, ecc.).

Cavo tipo D = Cavi con tensioni nominali $U_0/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45$ kV.

Questi tipi di cavo sono adatti per posa fissa ed utilizzati nelle reti per la distribuzione di energia elettrica.

Comportamento al fuoco - Riferimenti normativi:

- CEI UNEL 35016 – Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011).
- CEI EN 50267-2-3 (CEI 20-37/2-3) Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi - Parte 2-3: Procedura di prova – Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività.
- CEI EN 50399 (CEI 20-108) - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma – Apparecchiatura di prova, procedure e risultati.
- CEI EN 50575 (CEI 20-115) - Cavi per energia, controllo e comunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio.
- CEI EN 60332-1-2 (CEI 20-35/1-2) - Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio - Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato.
- CEI EN 60332-3 (CEI 20-22) - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio.
- CEI EN 60754-2 (CEI 20-37/2) - Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi - Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante la misura del pH) e della conduttività.
- CEI EN 61034-2 (CEI 20-37/3-1) - Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite - Parte 2: Procedura di prova e prescrizioni.
- CEI EN 13501-6 (UNI EN 13501-6) – Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione. Parte 6: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco sui cavi elettrici.

Circa il comportamento al fuoco, i cavi elettrici possono essere distinti in 4 grandi famiglie secondo quanto riportato:

- a) Cavi non propaganti la fiamma, rispondenti alla Norma CEI 20 -35 (EN 60332-1), la quale verifica la non propagazione della fiamma di un cavo singolo in posizione verticale.
- b) Cavi non propaganti l'incendio, rispondenti alla Norma CEI 20-22 (EN 60332-3), la quale verifica la non propagazione dell'incendio di più cavi raggruppati a fascio ed in posizione verticale in accordo alla quantità minima di materiale non metallico combustibile prescritta dalla parte 2 (10 Kg/m oppure 5 Kg/m) o dalla parte 3 (1,5 l/m).
- c) Cavi non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi opachi gas tossici e corrosivi LSOH rispondenti alla Norma CEI 20-22 (EN 60332-3) per la non propagazione dell'incendio e alle Norme CEI 20-37 (EN 50267 e EN 61034-2) per quanto riguarda l'opacità dei fumi e le emissioni di gas tossici e corrosivi.
- d) Cavi LSOH resistenti al fuoco rispondenti alle Norme (serie) CEI 20-36 (EN 50200-50362), la quale verifica la capacità di un cavo di assicurare il funzionamento per un determinato



periodo di tempo durante l'incendio. I cavi resistenti al fuoco sono anche non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi gas tossici e corrosivi.

TIPI DI CAVO DA UTILIZZARE: FG16(O)R16, 0,6/1 kV, non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di gas nocivi (Regolamento EU CPR, CEI UNEL 35016).

Distinzione dei cavi

I cavi per energia sono distinguibili attraverso la colorazione delle anime e attraverso la colorazione delle guaine esterne.

- a) La Norma CEI UNEL 00722 (HD 308) fornisce la sequenza dei colori delle anime (fino ad un massimo di 5) dei cavi multipolari flessibili e rigidi rispettivamente con e senza conduttore di protezione. Si applica indistintamente a cavi di tipo armonizzato (es. H07RN-F, H05VV-F) e a cavi di tipo nazionale (es. FG7OM1, ecc.).
Per tutti i cavi unipolari senza guaina "cordine" sono ammessi i seguenti monocolori: nero, marrone, rosso, arancione, giallo, verde, blu, viola, grigio, bianco, rosa, turchese.
Per i cavi unipolari con e senza guaina deve essere utilizzata la combinazione bicolore giallo/verde per il conduttore di protezione mentre il colore blu deve essere utilizzato per il conduttore di neutro.
Per i circuiti a corrente continua si devono utilizzare i colori rosso (polo positivo), bianco (polo negativo).
- b) La Norma CEI UNEL 00721 specifica la colorazione delle guaine esterne dei cavi di bassa e media tensione in funzione della loro tensione nominale e dell'applicazione. Si applica a cavi unipolari e multipolari flessibili e rigidi con e senza conduttori di protezione. Questa colorazione è applicabile esclusivamente ai cavi rispondenti a norme Nazionali (es. FG16OR16, FG7OM1, ecc.).

Indicazioni di sicurezza

Quando si fa uso dei colori si applicano le seguenti regole:

- a) *il bicolore giallo-verde deve essere riservato ai conduttori di protezione e di equipotenzialità.*
- b) *il colore blu deve essere riservato al conduttore di neutro; quando il neutro non è distribuito, l'anima di colore blu di un cavo multipolare può essere usata come conduttore di fase, in tal caso detta anima deve essere contraddistinta, in corrispondenza di ogni collegamento, da fascette di colore nero o marrone.*
- c) *sono vietati i singoli colori verde e giallo.*

Per i cavi aventi un numero di anime superiore a 5 si utilizza il sistema della marcatura delle singole anime mediante iscrizione numerica in accordo alla Norma CEI UNEL 00725.

Questa marcatura consiste nel marcare, con un colore contrastante rispetto all'isolante, ogni anime del cavo - L'unica anima che non deve essere marcata è quella Giallo Verde.

Condizioni ambientali e di posa

Per la scelta del tipo di cavo in relazione alle condizioni ambientali e di posa, ai fini di una corretta installazione si rimanda alle indicazioni della Norma CEI 11-17, CEI 20-40, CEI 20-67 e 20-89.

Portate di corrente

Indicazioni sulle portate di corrente dei cavi sono fornite dalle seguenti Norme CEI-UNEL 35024/1, CEI-UNEL 35024/2, CEI-UNEL 35026, CEI UNEL 35027 e Norme CEI 20-21.



4.2 SISTEMI DI TUBI ED ACCESSORI PER INSTALLAZIONI ELETTRICHE

I sistemi di tubi di protezione dei cavi devono essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica e alle sollecitazioni che si possono verificare sia durante la posa o l'esercizio, ed avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

- CEI EN 61386-1 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Prescrizioni generali).
- CEI EN 61386-21 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori).
- CEI EN 61386-22 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori).
- CEI EN 61386-23 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori).
- CEI EN 61386-24 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati).

TIPO DI INSTALLAZIONE E CARATTERISTICHE

Tipo di installazione o posa:

- Locali tecnici e servizi igienici: tubi rigidi e pieghevoli, fissati a parete.
- Muri laterali della gradonata: tubi flessibili sottotraccia.
- Muraglione: tubi rigidi e pieghevoli, fissati a parete.
- Rete interrata: tubi in polietilene corrugati, Ø 50 – 110.

Classificazione normativa dei tubi

Le prestazioni dei tubi nelle suddette norme sono classificate con un sistema a 12 cifre. Ad ogni modo nella pratica ordinaria si utilizzano correntemente soltanto le prime 4 cifre (ad es. 3321), come indicato nei cataloghi dei costruttori.

Di seguito le prestazioni considerate dalla norma:

1. Prima cifra – resistenza alla compressione
2. Seconda cifra – resistenza all'urto
3. Terza cifra – campo di bassa temperatura
4. Quarta cifra – campo di alta temperatura
5. Quinta cifra – resistenza alla curvatura
6. Sesta cifra – caratteristiche elettriche
7. Settima cifra – protezione contro la penetrazione di corpi solidi (grado IP)
8. Ottava cifra – protezione contro la penetrazione dell'acqua (grado IP)
9. Nona cifra – resistenza alla corrosione
10. Decima cifra – resistenza alla trazione
11. Undicesima cifra – resistenza alla propagazione della fiamma
12. Dodicesima cifra – resistenza al carico sospeso

Grado di protezione: da IP44 a IP68.

TIPOLOGIA DI TUBI DA PREVEDERE NELLE VARIE CONDIZIONI IMPIANTISTICHE

Sistema di tubi posati a vista (ambienti ordinari):

- ☐ 3321 – Rigido, isolante e non propagante la fiamma
- ☐ 4321 – Rigido, isolante e non propagante la fiamma
- ☐ 3321 – Rigido, isolante e non propagante la fiamma (privo di alogeni)
- ☐ 4422 – Rigido, isolante e non propagante la fiamma (privo di alogeni)
- ☐ 5557 – Rigido e con continuità elettrica



- ☒ 3331 – Pieghevole, con continuità elettrica e non propagante la fiamma
- ☒ 2311 – Flessibile, isolante e non propagante la fiamma
- ☐ 2223 – Flessibile, isolante e non propagante la fiamma
- ☐ 2222 – Flessibile, isolante e non propagante la fiamma
- ☐ 1311 – Flessibile, isolante e non propagante la fiamma
- ☐ _____

Sistemi di tubi da installare sottotraccia (pareti o soffitto) o sottopavimento (massetto):

- ☒ 3321 – Pieghevole, isolante e non propagante la fiamma
- ☐ 3422 – Pieghevole/autorinveniente, isolante e non propagante la fiamma
- ☐ _____

Nota: prestare particolare attenzione al grado IP minimo richiesto per il sistema di tubi.

Sistemi di tubi interrati:

Tubi in polietilene diam. 50 – 110 mm.

Scorta di Numero e sezione dei tubi:

- ☒ nelle dorsali principali;
- ☒ nelle dorsali secondarie.

INDICAZIONI DI BUONA TECNICA

- Negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm (6 mm solo per i tubi flessibili).
- Negli ambienti residenziali il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1,5 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm. Inoltre, è richiesta la sfilabilità dei cavi.
- Negli ambienti speciali il diametro interno deve essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm.
- Indipendentemente dai calcoli di cui sopra, è opportuno che il diametro interno sia maggiorato per consentire utilizzi futuri.

4.3 CASSETTE DI DERIVAZIONE E GIUNZIONE

Riferimenti normativi:

- CEI EN 60670-1 - Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI EN 60670-22 - Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 22: Prescrizioni particolari per scatole e involucri di derivazione.

Indicazioni per la sicurezza

- *I coperchi devono essere rimossi solo con attrezzo; sono esclusi i coperchi con chiusura a pressione, per la cui rimozione si debba applicare una forza "normalizzata".*
- *Tutte le cassette devono poter contenere i morsetti di giunzione e di derivazione.*
- *Per cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere previsti opportuni setti separatori.*



Indicazioni di buona tecnica

Nelle cassette di derivazione lo spazio occupato dai morsetti e dai cablaggi non deve essere superiore al 50% del massimo disponibile. Tale requisito è obbligatorio nel caso di impianti elettrici situati in unità immobiliari ad uso residenziale situate all'interno dei condomini o di unità abitative mono o plurifamiliari.

Le cassette devono avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, e costruite in materiale isolante o metallico.

In particolare le cassette destinate ad essere installate in pareti cave, soffitti cavi, pavimenti cavi o mobili devono essere costruite con un materiale in grado di resistere alla prova del filo incandescente realizzata ad una temperatura di 850°C.

Devono poter essere installate a parete o ad incasso (sia in pareti piene che a doppia lastra con intercapedine) con sistema che consenta planarità e parallelismi.

Nella versione da parete, le scatole devono avere grado di protezione di IP55 – IP68.

L'installazione al loro interno di altri componenti elettrici che normalmente dissipano una potenza non trascurabile **è ammessa solo se:**

- Le cassette sono dichiarate conformi alla Norma CEI 23-49.
- La potenza totale dissipata all'interno della cassetta moltiplicata per 1,2 è minore di quella dissipabile dalla cassetta stessa.
- Le cassette sono dotate di dispositivo di supporto adatto a sostenere i componenti (es. barra DIN).

4.4 MORSETTI

Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno di quadri elettrici, cassette di derivazione o di canali e passerelle a mezzo di apposite morsettiere e morsetti aventi le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normative (per industria):

- CEI EN 60947-1 (Apparecchiature a bassa tensione).
- CEI EN 60947-7-1 (Morsetti componibili per conduttori di rame).
- CEI EN 60947-7-2 (Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame).
- CEI EN 60947-7-3 (Prescrizioni di sicurezza per morsetti componibili con fusibili).

Riferimenti normative (per usi domestici e similari):

- CEI EN 60998-1 (Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari – Prescrizioni generali).
- CEI EN 60998-2-1 (Dispositivi di connessione con unità di serraggio di tipo a vite - IEC 60998-2-1).
- CEI EN 60998-2-2 (Dispositivi di connessione con unità di serraggio senza vite - IEC 60998-2-2).
- CEI EN 60998-2-3 (Dispositivi di connessione con unità di serraggio a perforazione d'isolante - IEC 60998-2-3).
- CEI EN 60998-2-4 (Dispositivi di connessione a cappuccio - IEC 60998-2-4).

Guide per Morsetti componibili:

- EN 60715 (Guida TH 35-7,5)
- EN 60715 (Guida TH 35-15)
- EN 60715 (Guida G32)

**Morsetti componibili su guida:**

- EN 50022 (guida a "Ω")
- EN 50035 (guida a "C")

Morsetti per derivazione volanti:

- ☐ a vite
- ☐ senza vite
- ☐ a cappuccio
- ☐ a perforazione di isolante

5. DISTRIBUZIONE GENERALE

5.1 ALIMENTAZIONE E LINEE DEI SERVIZI DI SICUREZZA

Riferimenti normativi:

- CEI EN 50171 Sistemi di alimentazione centralizzata.
- CEI EN 50172 Sistemi di illuminazione di sicurezza.
- CEI EN 62034 Sistemi di verifica automatica per l'illuminazione di sicurezza.
- UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza.
- UNI CEI 11222 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici - Procedure per la verifica e la manutenzione periodica.
- CEI 64-8 / 56 Alimentazione dei servizi di sicurezza.

La Norma CEI 64-8 precisa le prescrizioni relative alle alimentazioni di sicurezza; di seguito si riassumono le principali.

Alimentazione dei servizi di emergenza

Per alimentazione di emergenza si intende un'alimentazione di sicurezza o di riserva (non prevista).

Alimentazione dei servizi di sicurezza

Sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi utilizzatori o di parti dell'impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti elettrici.

Servizi di sicurezza previsti:

- illuminazione delle vie d'esodo e per l'evacuazione;

ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA:**L'alimentazione dei servizi di sicurezza può essere:**

- ☐ automatica (messa in servizio senza intervento di un operatore)



- ☐ non automatica (messa in servizio con intervento di un operatore)

L'opzione "non automatica" può essere scelta solamente dove non sussiste pericolo per le persone.

ALIMENTAZIONE AUTOMATICA:

È classificata in base ai tempi entro cui è disponibile, come segue:

- X 1 tempo zero (di continuità)
- ☐ 2 tempo brevissimo (entro 0,15 s)
- ☐ 3 tempo breve (entro 0,5 s)
- ☐ 4 tempo medio (entro 15 s)
- ☐ 5 tempo lungo (oltre 15 s)

Sorgenti:

- ☐ batterie di accumulatori
- ☐ gruppo elettrogeno
- ☐ gruppo di continuità
- ☐ pile
- ☐ altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria

La sorgente deve essere a posa fissa e situata in luogo, locale e ambiente a costruzione antincendio e convenientemente ventilato, accessibile, salvo quelle incorporate negli apparecchi, solo a persone addestrate.

La sorgente di alimentazione di sicurezza non deve essere utilizzata per altri scopi salvo che per l'alimentazione di riserva purché abbia potenza sufficiente per i due servizi.

In caso di sovraccarico deve essere comunque privilegiata l'alimentazione di sicurezza.

Nei circuiti di alimentazione di sicurezza le protezioni contro i sovraccarichi possono essere omesse; in questo caso, se per la protezione contro le sovracorrenti (cortocircuiti) vengono usati interruttori automatici provvisti di relè termico, questo deve avere una corrente nominale pari ad almeno 2 volte la corrente di carico, nel qual caso il circuito deve essere di conseguenza adeguatamente sovradimensionato.

I circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza non devono attraversare luoghi a maggior rischio in caso di incendio, a meno che non siano resistenti al fuoco per costruzione o per installazione (compartimentati).

NOTA: Si raccomanda di evitare, per quanto possibile, che i circuiti attraversino luoghi con maggior rischio in caso di incendio. I circuiti non devono in ogni caso attraversare luoghi con pericolo di esplosione.

La protezione contro i corto circuiti e contro le tensioni di contatto deve essere idonea nei confronti delle due alimentazioni (ordinaria e di sicurezza) singole o, se previsto, in parallelo.

Nota: le Autorità competenti e prescrizioni particolari stabiliscono dove prevedere i servizi di sicurezza e quali prestazioni devono fornire.

Ove presenti, devono essere considerate le seguenti linee dei servizi di sicurezza (alimentate da una propria sorgente):

Luce: Vie d'esodo.



I circuiti ed i carichi previsti per il funzionamento da sorgente di sicurezza devono essere alimentati con sorgenti che garantiscono un tempo di intervento breve ($\leq 0,5s$) o medio ($\leq 15s$) in funzione della loro tipologia. Previsti apparecchi con complesso autonomo d'emergenza.

L'ALIMENTAZIONE E LA DISTRIBUZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA DEVE ESSERE REALIZZATA NEL MODO SEGUENTE:

SICUREZZA

Sorgenti e Utilizzatori:

n° 2 apparecchi autonomi per l'Illuminazione di Sicurezza delle vie d'esodo della palestra.

Nei circuiti di sicurezza le protezioni da sovracorrente devono essere realizzate nel modo seguente:

- ☐ a mezzo interruttori automatici solo magnetici
- ☐ a mezzo interruttori automatici magnetotermici con taratura dei relè termici pari ad almeno 2 volte la corrente di carico
- ☐ a mezzo interruttori con fusibili di corrente nominale almeno 2 volte la corrente di carico

Sezionamento e comando

La Norma CEI 64-8 contiene nel Capitolo IV, le prescrizioni relative al sezionamento e comando.

Deve essere previsto un interruttore su ogni circuito salvo casi particolari.

Nel sistema TT l'interruttore deve poter sempre sezionare anche il conduttore di neutro.

Quando il dispositivo di sezionamento non è sotto il controllo dell'operatore si deve ad esempio ottemperare ad una delle seguenti prescrizioni:

- sistemazione in involucro chiuso a chiave
- sistemazione in involucro in locale chiuso a chiave

Provvedimento contro la manovra intempestiva del dispositivo di sezionamento:

- sistemazione in involucro chiuso a chiave
- sistemazione in locale chiuso a chiave

5.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

La Norma CEI 64-8 prevede varie misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti.

Per quanto riguarda gli impianti elettrici si rammentano le disposizioni dell'articolo 6 del DM 37/08.

Protezione contro i contatti diretti:

- mediante involucri o barriere aventi grado di protezione non inferiore a IP2X o IPXXB;
- per superfici superiori orizzontali, mediante involucri o barriere aventi grado di protezione non inferiore a IP4X o IPXXD;
- con isolamento corrispondente alla tensione minima di prova richiesta per il circuito primario

PROTEZIONE TOTALE

Protezione mediante isolamento delle parti attive:

- tutte le parti attive devono essere adeguatamente isolate
- l'isolamento deve essere rimosso solo mediante distruzione
- l'isolamento dei quadri elettrici deve soddisfare le relative Norme

Protezione mediante involucri o barriere



- gli involucri o le barriere devono assicurare un grado di protezione IP2X o IPXXB e per le superfici orizzontali superiori, a portata di mano, devono assicurare il grado IP4X o IPXXD

Quando è necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera, ciò deve essere possibile solo:

- a) con uso di chiave o attrezzo
- b) se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi
- c) se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IP2X o IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o attrezzo

PROTEZIONE PARZIALE

Protezione mediante ostacoli:

Possono essere rimossi senza l'uso di chiave o attrezzo ma devono essere fissati in modo tale da impedire la rimozione accidentale.

Gli ostacoli devono impedire:

- l'avvicinamento non intenzionale a parti attive
- il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione

Protezione mediante distanziamento:

Parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano.

PROTEZIONE ADDIZIONALE

L'uso di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori.

La protezione a mezzo di interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30$ mA è comunque richiesta nei seguenti impianti:

- domestici per circuiti di prese a spina fino a 20 A
- nel caso di circuiti che alimentano prese a spina fino a 32 A destinate ad apparecchi mobili usati all'esterno

devono essere considerati come protezione addizionale contro i contatti diretti e da impiegare unitamente ad una delle altre misure di protezione totale o parziale.

PROTEZIONE CON IMPIEGO DI COMPONENTI DI CLASSE II O CON ISOLAMENTO EQUIVALENTE (isolamento doppio o rinforzato)

Questa misura si basa sulla scarsa probabilità che si verifichi una situazione di pericolo nell'impianto elettrico, con due cedimenti contemporanei dell'isolamento.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI SISTEMI DI I CATEGORIA SENZA PROPRIA CABINA DI TRASFORMAZIONE "SISTEMA TT"

PROTEZIONE CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO

Per i sistemi di I categoria, senza propria cabina di trasformazione, sistema TT, la protezione contro i contatti indiretti deve essere attuata mediante impianto di terra locale, coordinato esclusivamente con interruttori automatici differenziali.

Tale condizione si ritiene soddisfatta con l'applicazione della seguente formula:

$$R_E \times I_{dn} < U_L$$

Dove:



R_E è la resistenza del dispersore

I_{dn} è la corrente differenziale nominale in ampere

U_L è la tensione di sicurezza o di contatto limite (50 V per ambienti ordinari; 25 V per ambienti particolari) Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

Per la protezione contro i contatti indiretti di apparecchiature trifasi con la sezione raddrizzatrice connessa direttamente alla linea di alimentazione si utilizzano interruttori differenziali, ove è richiesto che gli interruttori differenziali siano in grado di rilevare anche guasti verso terra in corrente continua.

Esempi di queste apparecchiature trifasi sono: UPS, TAC, RM, impianti fotovoltaici azionamenti a velocità variabile, convertitori c.a./c.c. ecc...

In presenza di correnti di guasto non alternate devono essere utilizzati solo differenziali di tipo A o di tipo B.

Nel caso in cui si ritenga opportuno ottenere una più efficace protezione addizionale contro i contatti diretti è possibile installare un interruttore automatico differenziale ad altissima sensibilità $I_{dn} = 0,01$ A.

Va tenuto presente che gli interruttori differenziali ad altissima sensibilità possono determinare interventi intempestivi e vanno pertanto usati solo per circuiti finali.

L'impiego di questa protezione addizionale può essere previsto soprattutto a protezione dei locali ove le persone sono più vulnerabili dai contatti con le parti conduttrici (esempio bagni, lavanderie, camere bambini,).

Nel caso di più dispositivi di protezione si considera la corrente di intervento più elevata.

Inoltre:

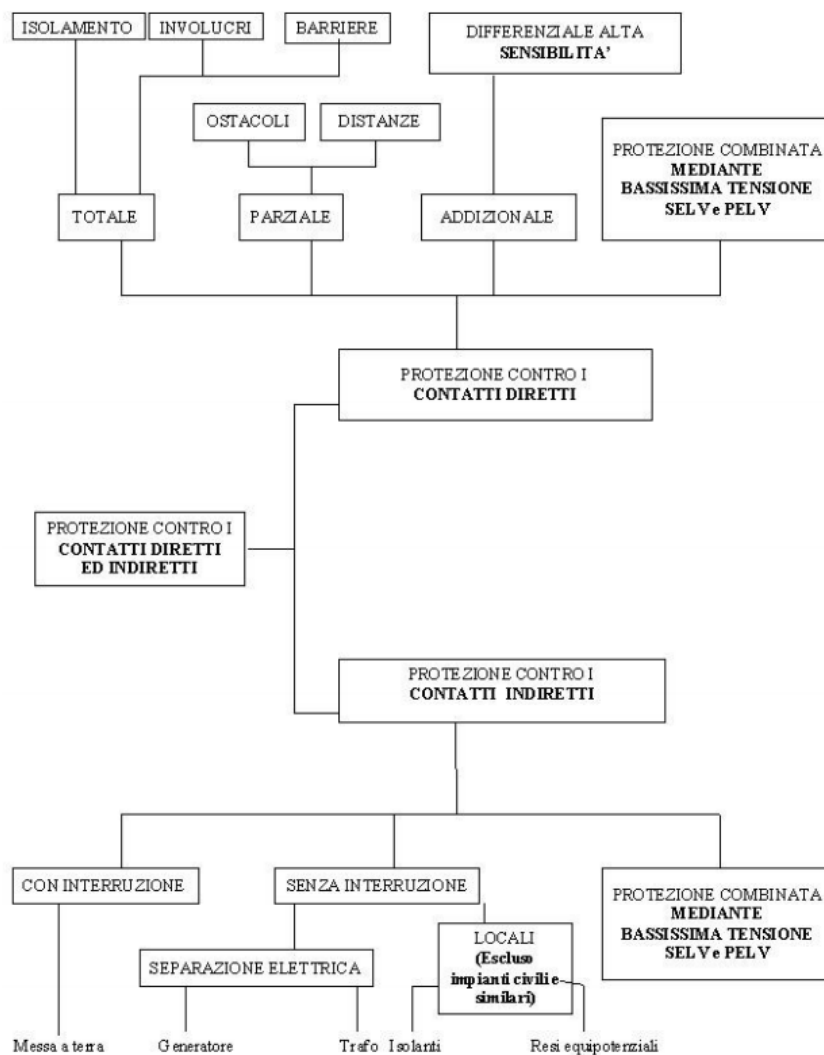
- Le masse dell'impianto utilizzatore devono essere collegate all'impianto di terra locale a mezzo apposito conduttore di protezione.
- Ove necessario le masse estranee devono anch'esse essere collegate all'impianto di terra mediante conduttori equipotenziali principali o supplementari (es. bagni, piscine), o supplementari.
- Tutte le prese a spina di apparecchi utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante collegamento a terra delle masse, devono avere il polo di terra collegato al conduttore di protezione.

RIEPILOGO MISURE DI PROTEZIONE

Contro i contatti diretti ed indiretti:

Con interruzione automatica del circuito nei sistemi di I categoria senza propria cabina di trasformazione, sistema TT, QEG – Quadro Elettrico Generale.

Panoramica dei sistemi di protezione contro i contatti diretti/indiretti





5.3 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

La Norma CEI 64-8 dà le prescrizioni riguardanti la protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti delle condutture. Nella scelta dei dispositivi di protezione si devono osservare le seguenti condizioni:

Protezione contro i sovraccarichi:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

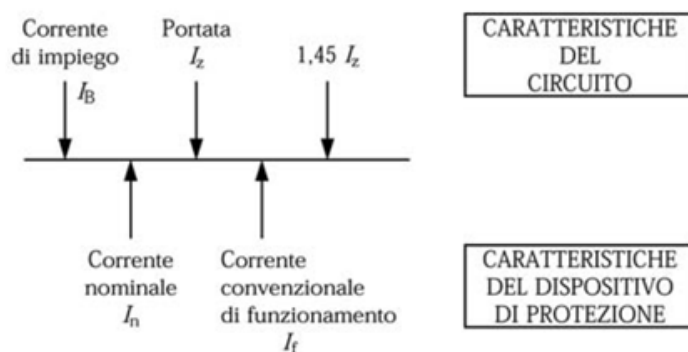
Dove:

I_f = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = portata delle condutture

I_B = corrente di impiego del circuito



La protezione contro i sovraccarichi può essere prevista:

1. all'inizio della conduttura
2. alla fine della conduttura
3. in un punto qualsiasi della conduttura

Per le condizioni 2-3 ci si deve accertare che non vi siano né derivazioni né prese a spina a monte della protezione e la conduttura risulti protetta contro i corto circuiti.

Nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio e nei luoghi con pericolo d'esplosione, le protezioni contro i sovraccarichi vanno installate all'inizio della conduttura.

Nota: si ricorda che in alcuni casi, come ad esempio le condutture che alimentano utilizzatori termici o apparecchi di illuminazione, le quali non possono dar luogo a sovraccarichi pericolosi, si può omettere la protezione contro i sovraccarichi.

Nei circuiti di sicurezza la protezione contro i sovraccarichi è sconsigliata; se comunque per la protezione contro le sovracorrenti vengono usati interruttori automatici provvisti di relè termico, l'apparecchio deve avere una corrente nominale relativamente elevata (ad esempio indicativamente pari ad almeno due/tre volte la I_B).

Protezione contro i cortocircuiti:

La verifica della protezione contro i cortocircuiti nell'impianto è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

$$I_{ccMax} \leq p.d.i.$$



$$I^2t \leq K^2S^2 \quad (\text{energia specifica passante})$$

Dove:

$I_{cc}Max$ = Corrente di corto circuito massima nel punto di installazione

$p.d.i.$ = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione

I^2t = Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta, quindi è il valore dell'energia specifica passante letto sulla curva I^2t della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)

K^2S^2 = Energia specifica passante sopportata dalla conduttura

K = Coefficiente della conduttura utilizzata

115 per cavi isolati in PVC

135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica

143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato

S = Sezione della conduttura

La protezione contro i cortocircuiti deve essere sempre prevista all'inizio della conduttura.

Sono ammessi 3 m di distanza dall'origine della conduttura purché il tratto non protetto soddisfi contemporaneamente alle due condizioni seguenti (con esclusione degli impianti nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, o con pericolo di esplosione):

- sia realizzato in modo da ridurre al minimo il pericolo di corto circuito, ad esempio con adeguati ripari contro le influenze esterne
- sia realizzato in modo che anche in caso di corto circuito sia ridotto al minimo il pericolo di incendio o di danno per le persone

È possibile non prevedere la protezione contro i corto circuiti per i circuiti la cui interruzione improvvisa può dar luogo a pericoli, ad esempio per taluni circuiti di misura e per le condutture che collegano batterie di accumulatori, generatori, trasformatori e raddrizzatori con i rispettivi quadri, quando i dispositivi di protezione sono posti su questi quadri.

In tali casi bisogna verificare che sia minimo il pericolo di corto circuito e che le condutture non siano in vicinanza di materiali combustibili.

Nota: le protezioni contro le sovracorrenti sono generalmente assicurate da un unico dispositivo. Nel caso di impiego di dispositivi separati, qualora esista la possibilità di corto circuito nel tratto di conduttura tra i due dispositivi, si consiglia di installare la protezione da sovraccarico a valle di quella da corto circuito.

Le caratteristiche dei dispositivi devono essere coordinate.

Correnti di cortocircuito all'interno dell'impianto

Nei vari punti dell'impianto le correnti di cortocircuito sono calcolate considerando le impedenze delle condutture, in accordo a quanto prescritto dalla norma CEI 11-25 e dalla guida CEI 11-28.

Corrente di cortocircuito trifase

$$I_{k3F} = \frac{U_n * C}{k * Z_{cc}}$$

Dove:



$U_n =$ tensione concatenata

$C =$ fattore di tensione

$$K = \sqrt{3}$$

$$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

Corrente di cortocircuito fase-fase

$$I_{k FF} = \frac{U_n * C}{k * Z_{cc}}$$

Dove:

$U_n =$ tensione concatenata

$C =$ fattore di tensione

$$K = 2$$

$$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

Corrente di cortocircuito fase-neutro

$$I_{k FN} = \frac{U_n * C}{k * Z_{cc}}$$

Dove:

$U_n =$ tensione concatenata

$C =$ fattore di tensione

$$K = \sqrt{3}$$

$$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{neutro})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{neutro})^2}$$

Corrente di cortocircuito fase-protezione

$$I_{k FP} = \frac{U_n * C}{k * Z_{cc}}$$

Dove:

$U_n =$ tensione concatenata

$C =$ fattore di tensione

$$K = \sqrt{3}$$

$$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{protez.})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{protez.})^2}$$

Fattore di tensione e resistenza dei cavi

Il fattore di tensione e la resistenza dei cavi assumono valori differenti a seconda del tipo di corrente di cortocircuito calcolata. In funzione di questi parametri si ottengono pertanto i valori



massimo ($I_{k \text{ MAX}}$) e minimo ($I_{k \text{ min}}$), per ciascun tipo di corrente calcolata (trifase, fase-fase, fase-neutro).

I valori assegnati sono riportati nella tabella seguente:

	$I_{k \text{ MAX}}$	$I_{k \text{ min}}$
C Fattore di tensione	1	0.95
R Resistenza	$R_{20^\circ\text{C}}$	$R = \left[1 + 0.004 \frac{1}{^\circ\text{C}} (\theta_e - 20^\circ\text{C}) \right] R_{20^\circ\text{C}}$ (Guida CEI 11-28 Pag. 11 formula (7))

dove la $R_{20^\circ\text{C}}$ è la resistenza dei conduttori a 20°C e θ_e è la temperatura scelta per stimare l'effetto termico della corrente di cortocircuito. Il valore di riferimento è 145°C (come indicato nell'esempio di calcolo della guida CEI 11-28).

Correnti di cortocircuito con il contributo dei motori

Il calcolo viene effettuato in funzione delle utenze identificate come Utenze motore e in funzione dei coefficienti di contemporaneità impostati.

$$Z_{\text{mot}} = 0.25 * \left(\frac{U^2}{kVA_{\text{mot}}} \right)$$

$$R_{\text{mot}} = Z_{\text{mot}} * 0.6$$

$$X_{\text{mot}} = \sqrt{Z_{\text{mot}}^2 - R_{\text{mot}}^2}$$

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_{\text{fase}}} + \frac{1}{R_{\text{mot}}}}$$

$$X_t = \frac{1}{\frac{1}{X_{\text{fase}}} + \frac{1}{X_{\text{mot}}}}$$

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

$$I_k = \frac{U}{\sqrt{3} * Z_t}$$



Dove:

Z_{mot} = è l'impedenza in funzione dei motori predefiniti

R_{mot} = è la resistenza in funzione dei motori predefiniti

X_{mot} = è la reattanza in funzione dei motori predefiniti

Verifica del potere di chiusura in cortocircuito

(Norme CEI EN 60947-2)

$$I_P \leq I_{CM}$$

Dove:

I_P = è il valore di cresta della corrente di cortocircuito (massimo valore possibile della corrente presunta di cortocircuito)

I_{CM} = è il valore del potere di chiusura nominale in cortocircuito

Valore di cresta I_P della corrente di cortocircuito

Il valore di cresta I_P è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.2 da:

$$I_P = K_{CR} \times \sqrt{2} \times I_K''$$

Dove:

I_K'' = è la corrente simmetrica iniziale di cortocircuito

K_{CR} = è il coefficiente correttivo ricavabile dalla seguente formula:

$$K_{CR} = 1,02 + 0,98 e^{-3 \cdot R_{cc} / X_{cc}}$$

Il valore di I_P può tuttavia essere limitato da apparecchiature installate a monte che abbiano una caratteristica di limitazione del picco (valore letto dall'archivio apparecchiature).

Il valore di I_{CM} è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.1 da:

$$I_{CM} = I_{CU} \cdot n$$

Dove:

I_{CU} = è il valore del potere di interruzione estremo in cortocircuito

n = è un coefficiente da utilizzare in funzione della tabella normativa di seguito riportata

Estratto dalla Tabella 2 – Rapporto n tra potere di chiusura e potere di interruzione in cortocircuito e fattore di potenza relativo (interruttori per corrente alternata)

Potere di interruzione in cortocircuito kA valore efficace	Fattore di potenza	Valore minimo del fattore n $n = \frac{\text{potere di chiusura in cortocircuito}}{\text{potere di interruzione in cortocircuito}}$
$4,5 \leq I \leq 6$	0,7	1,5
$6 < I \leq 10$	0,5	1,7



$10 < I \leq 20$	0,3	2,0
$20 < I \leq 50$	0,25	2,1
$50 < I$	0,2	2,2

5.4 PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

La presente scheda fornisce le indicazioni necessarie per il calcolo e la progettazione degli impianti di protezione contro i fulmini di tipo generale ed in particolare per l'edilizia scolastica.

La Norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10- 2) permette di verificare quando è necessario un impianto di protezione contro i fulmini o quando la struttura si considera autoprotetta; fornisce inoltre indicazioni circa il calcolo e le modalità con cui realizzare un impianto di protezione contro i fulmini.

Riferimenti normativi:

- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali.
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio.
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

Significato delle sigle:

- **R** = Rischio dovuto al fulmine
- **RT** = Rischio massimo tollerabile
- **SPD** = (Surge Protective Device) limitatore di sovratensione
- **LPS** = (Lightning Protection System) sistema di protezione contro i fulmini: esterno o interno
- **LPL** = (Lightning Protection Level) livello di protezione
- **LEMP** = Impulso elettromagnetico di fulmine
- **LPMS** = (Lightning Protection Measurement System) sistema di protezione contro il LEMP

Le Norme CEI EN 62305-2/4 prendono in considerazione i danni causati dal fulmine, che comportano i seguenti rischi:

- **R1**: perdita di vite umane
- **R2**: perdita inaccettabile di servizi pubblici essenziali
- **R3**: perdita di un patrimonio culturale insostituibile
- **R4**: perdite economiche.

Per ogni tipo di rischio **R** dovuto al fulmine, la norma permette di definire le misure di protezione che il progettista deve adottare per limitare il rischio a quello massimo tollerabile **RT**.

Se risulta **R ≤ RT** la protezione contro i fulmini non è necessaria.

Se la struttura non risulta protetta, ovvero **R > RT**, si devono adottare una o più delle seguenti misure:

- installazione di un LPS con livello di protezione adeguato da realizzare in conformità alla Norma CEI EN 62305-3
- installazione di un sistema di misure di protezione contro il LEMP (LPMS) per gli impianti elettrici ed elettronici nelle strutture secondo le prescrizioni della norma CEI EN 62305-4



- predisposizione di misure di protezione per limitare:
 - le tensioni di contatto e di passo secondo la CEI EN 62305-3
 - le sovratensioni indotte negli impianti interni

Le misure di protezione più idonee devono essere comunque adottate dal progettista in conformità alle prescrizioni delle Norme CEI EN 62305-3 e CEI EN 62305-4 dopo aver fatto la valutazione del rischio secondo la CEI EN 62305-2.

In particolare la CEI EN 62305-3 tratta delle misure di protezione per ridurre il rischio di danni materiali e agli esseri viventi, ma non riguarda la protezione degli impianti elettrici ed elettronici.

La CEI EN 62305-4 fornisce informazioni sulle misure di protezione atte a ridurre il rischio di guasti permanenti negli impianti elettrici ed elettronici all'interno di strutture.

Qualora si adotti un LPS esterno ed interno:

L'impianto interno deve essenzialmente essere costituito da:

- collegamenti equipotenziali di tutti i corpi metallici e delle parti strutturali metalliche
- collegamenti equipotenziali, tramite limitatori di tensione, di tutti gli impianti esterni ed interni

L'impianto esterno deve essenzialmente essere costituito da:

- sistema di captatori (normali o naturali)
- sistema di calate (normali o naturali)
- sistema di dispersori (normali o naturali)
- collegamenti diretti o tramite SPD agli impianti esterni ed interni, ed ai corpi metallici esterni ed interni

PRINCIPALI ADEMPIMENTI RELATIVI ALL'ESECUZIONE DELL'IMPIANTO

Manutenzione e ispezione di un LPS (Cap. 7 - Norma CEI EN 62305-3)

L'impianto deve essere verificato subito dopo la sua esecuzione ed a intervalli prestabiliti come dalla Norma stessa.

Gestione di un LPMS (Cap. 8 – Norma CEI EN 62305-4)

L'impianto deve essere verificato subito dopo la sua esecuzione ed a intervalli prestabiliti dalla Norma stessa.

DPR 462/01

Sono stati abrogati l'articolo 38 e 40 ed il modello A.

L'omologazione avviene mediante presentazione della Dichiarazione di Conformità da parte del committente agli enti preposti (INAIL e Sportello Unico).



EDILIZIA SCOLASTICA

Il DM 18/02/1975 del Ministero dei Lavori Pubblici indica le norme tecniche relative all'edilizia scolastica.

In tale Decreto Ministeriale al punto 5.4.6 prescrive che: "Tutti gli edifici dovranno essere muniti di impianto per la protezione dai fulmini".

Un successivo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici consente di utilizzare le Norme CEI attinenti e di valutare il rischio da fulmini con l'applicazione di tali norme e di adottare conseguentemente le più opportune misure di protezione.

Le scuole di ogni ordine e grado, pertanto, in base alle disposizioni del DM 18/02/75, devono prevedere sempre una corretta protezione contro i fulmini.

Da quanto sopra esposto, la necessità di protezione dai fulmini di tutti gli edifici scolastici, deve sempre essere preventivamente valutata, in base alla Legge 186/68, con l'applicazione delle procedure indicate dalle Norme CEI EN 62305-1/4.

In base al D.Lgs. 81/08, che si applica a tutte le attività alle quali siano addetti lavoratori subordinati o ad essi equiparati, gli edifici scolastici che devono essere provvisti di protezione contro i fulmini sono solo quelli rientranti nell'attività n.6 della tabella B del DPR 26/05/1959 n.689, cioè: "Aziende in genere nelle quali sono occupati contemporaneamente in un unico edificio a più di un piano oltre 500 addetti".

In tal senso è opportuno precisare che, nel caso di edifici scolastici, per addetti subordinati e ad essi equiparati, devono intendersi anche: "...gli allievi degli istituti di istruzione ed universitari ed i partecipanti a corsi di formazione professionale, nei quali si faccia uso di laboratori, macchine, apparecchi ed attrezzature di lavoro in genere."

Inoltre, il Ministero dell'Interno con propria circolare del 11/12/1995 n. 36 ha emesso il seguente parere: "L'obbligo della protezione contro le scariche atmosferiche ai fini del rilascio delle autorizzazioni antincendio da parte dei comandi dei vigili del fuoco sussiste per le tabelle A e B allegate al DPR 26/05/1959 n.689 e nei casi in cui è espressamente previsto da specifiche norme antincendio".

Nota: Le scuole di ogni ordine e grado, i collegi, le accademie e simili con oltre 100 persone presenti, DPR 151/2011 del Ministero dell'Interno, non devono essere obbligatoriamente provviste di impianto di protezione contro i fulmini ai fini del rilascio delle autorizzazioni VVF.

Dunque, vista la necessità di proteggere gli edifici scolastici contro i fulmini, occorre stabilire le caratteristiche degli eventuali impianti di protezione.

Ai fini della valutazione del rischio secondo le procedure vigenti, gli edifici oggetto del presente capitolato devono essere classificati genericamente sotto la voce scuole.



La valutazione del rischio deve essere fatta secondo la norma CEI EN 62305-2.

5.5 CONDUTTURE ELETTRICHE

Le condutture elettriche per la realizzazione delle reti di alimentazione degli impianti utilizzatori devono essere scelte tenendo conto degli elementi che vengono elencati di seguito.

Riferimenti normativi:

- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

Definizioni:

- **Condutture:** Insieme costituito da uno o più cavi e dagli elementi che ne assicurano il contenimento, il sostegno, il fissaggio e la protezione meccanica.
- **Cavo:** Il termine cavo è usato per indicare tutti i tipi di cavo con o senza rivestimento protettivo.

Terminologia usata per le modalità di posa:

- **Conduttura in tubo:** Conduttura costituita da cavi contenuti in un tubo protettivo il quale può essere incassato, o in vista o interrato.
- **Conduttura in canale:** Conduttura costituita da cavi contenuti entro un contenitore prefabbricato con coperchio.
- **Conduttura in vista:** Conduttura nella quale i cavi sono fissati a parete o soffitto per mezzo di opportuni elementi (es.: graffette o collari).
- **Conduttura in condotto:** Conduttura costituita da cavi contenuti entro cavità lisce o continue ottenute costruzione delle strutture murarie o entro manufatti di tipo edile prefabbricati o gettati in opera.
- **Conduttura in cunicolo:** Conduttura costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio non praticabile con chiusura mobile.
- **Conduttura su passerelle:** Conduttura costituita da cavi contenuti entro un sistema continuo di elementi di sostegno senza coperchio.
- **Conduttura in galleria:** Conduttura costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio praticabile.

Terminologia usata in relazione al tipo di funzione nella rete di alimentazione:

Le condutture in partenza dal quadro generale B.T. nella rete di distribuzione, si possono suddividere nelle seguenti categorie:

- **Conduttura di distribuzione attraverso montante:** Conduttura a sviluppo prevalentemente verticale.
- **Conduttura di distribuzione attraverso dorsali:** Conduttura a sviluppo prevalentemente orizzontale.
- **Conduttura di distribuzione diretta agli utilizzatori.**

Prescrizioni relative alle condutture:

- La distribuzione deve essere eseguita con i tipi di cavi indicati nelle apposite Tabelle più avanti riportate.
- La posa di cavi direttamente sotto intonaco non è consigliata.
- I cavi installati entro tubi sono generalmente sfilabili e re-infilabili, questo requisito è obbligatorio negli impianti in ambienti residenziali (capitolo 37 CEI 64-8).



- I cavi installati dentro canali, condotti, cunicoli, passerelle, gallerie devono poter essere facilmente posati e rimossi.
- I cavi posati in vista devono essere, ove necessario e secondo quanto prescritto dalle Norme, protetti da danneggiamenti meccanici.

Prescrizioni di sicurezza e di buona tecnica:

- Il percorso deve essere ispezionabile (nel caso di montanti ciò deve essere possibile almeno ad ogni piano) le condutture relative ai circuiti di energia e dei circuiti ausiliari devono essere separati da quelli dei circuiti telefonici.
- Negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi utilizzati per la posa dei conduttori, si raccomanda sia 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm per assicurare la sfilabilità.
- Negli ambienti residenziali il diametro interno deve essere almeno 1,5 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm.
- Il coefficiente di riempimento deve essere pari al massimo a 0,5 per gli scomparti destinati ai cavi per energia.
- (Si raccomanda di prevedere un tubo protettivo, un canale o scomparto per ogni servizio.).
- I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8).
- Il conduttore di neutro non deve essere comune a più circuiti.
- Il conduttore che svolge la doppia funzione di protezione e neutro (PEN) deve avere la colorazione giallo-verde e fascette terminali blu chiaro, oppure colorazione blu e fascette terminali giallo-verde.
- Le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione e deve poter essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema.

Per circuito di segnalamento e comando, si possono usare cavi con tensione nominale $\leq 300/500$ V.

Nel dimensionamento dei cavi dei montanti e sulle dorsali, è opportuno tenere conto di maggiorazioni conseguenti ad utilizzi futuri.

Prescrizioni relative a condutture di impianti particolari:

- I cavi di alimentazione dei circuiti di sicurezza devono essere indipendenti da altri circuiti.
- I cavi dei circuiti a SELV devono essere installati conformemente a quanto indicato negli art. 411.1.3.2 e 528.1.1 della CEI 64-8.
- I cavi dei circuiti FELV possono essere installati unitamente ai cavi di energia.
- I cavi di circuiti separati derivati o meno dal trasformatore di isolamento devono essere indipendenti da altri circuiti.

Dati relativi ai cavi secondo le tabelle CEI UNEL 35024/1 e 35026/1

Le tabelle seguenti riportano la corrispondenza esistente tra le tipologie di posa della norma CEI 64-8 tabella 52 C e le tabelle di portata dei cavi delle norme UNEL 35024/1 e UNEL 35026. Le tabelle sono caratterizzate da tre colonne. Il contenuto delle colonne è il seguente:

- **Tipo posa:** riferimento numerico della posa secondo la Tabella 52C.
- **Descrizione:** descrizione della posa secondo la Tabella 52C della norma CEI 64-8/5.
- **Metodo di installazione:** è la tipologia di posa prevista dalla norma UNEL 35024/1 e UNEL 35026 in corrispondenza della quale è possibile ricavare la portata del cavo. Il metodo viene indicato con il riferimento della tabella delle portate e un numero progressivo. Il numero progressivo rappresenta la posizione della metodologia di posa prevista nella tabella.



Esempio: la posa “**1 / senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti / 1U**” corrisponde a:

1 = Tipo di posa secondo la tabella 52C

senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti = Descrizione del tipo di posa

1U = Prima riga della tabella delle portate dei cavi Unipolari



Cavi Unipolari - Pose

Tabella di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione delle norme CEI UNEL 35024/1, CEI UNEL 35026 e CEI 20-91:

Tipo di posa	UNIPOLARI	
	Descrizione	Metodo d'installazione
1	senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti	1U
3	senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti	2U
4	senza guaina in tubi non circolari su pareti	2U
5	senza guaina in tubi annegati nella muratura	2U
10	per il collegamento dei pannelli fotovoltaici	10U
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	4U
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	4U
13	con o senza armatura su passerelle perforate	5U
14	con o senza armatura su mensole distanziati dalle pareti	5U
14	con guaina a contatto fra loro su mensole	5U, 6U, 7U
15	con o senza armatura fissati da collari	5U, 6U, 7U
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	5U, 6U, 7U
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	5U
18	conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	3U
21	con guaina in cavità di strutture	4U
22	senza guaina in tubi in cavità di strutture	2U
22A	con guaina in tubi in cavità di strutture	
23	senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture	2U
24	senza guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	2U
24A	con guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	
25	con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	4U
31	con guaina in canali orizzontali su pareti	2U
32	con guaina in canali verticali su pareti	2U
33	senza guaina in canali incassati nel pavimento	2U
34	senza guaina in canali sospesi	2U
34A	con guaina in canali sospesi	
41	senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali o verticali	2U
42	senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento	2U
43	con guaina in cunicoli aperti o ventilati	4U
51	con guaina entro pareti termicamente isolanti	1U
52	con guaina in muratura senza protezione meccanica	4U
53	con guaina in muratura con protezione meccanica	4U
61	in tubi protettivi interrati a contatto	8U
61	in tubi protettivi interrati	9U
62	Interrati a contatto senza protezione meccanica addizionale	8U
62	Interrati senza protezione meccanica addizionale	9U
63	Interrati a contatto con protezione meccanica addizionale	8U
63	Interrati con protezione meccanica addizionale	9U
71	senza guaina in elementi scanalati	1U
72	senza guaina in canali provvisti di separatori	2U
73	senza/con guaina posati in stipiti di porte	1U
74	senza/con guaina posati in stipiti di finestre	1U



Cavi Multipolari – Pose

Tabella di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione delle norme CEI UNEL 35024/1 e CEI UNEL 35026:

Tipo di posa	MULTIPOLARI	
	Descrizione	Metodo d'installazione
2	in tubi circolari entro muri isolanti	1M
3A	in tubi circolari su o distanziati da pareti	2M
4A	in tubi non circolari su pareti	2M
5A	in tubi annegati nella muratura	2M
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	4M
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	4M
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	
13	con o senza armatura su passerelle perforate	3M
14	con o senza armatura su mensole distanziati da pareti	3M
15	con o senza armatura fissati da collari	3M
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	3M
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	3M
21	in cavità di strutture	2M
22A	in tubi in cavità di strutture	2M
24A	in tubi non circolari annegati in muratura	
25	in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	2M
31	in canali orizzontali su pareti	2M
32	in canali verticali su pareti	2M
33A	in canali incassati nel pavimento	2M
34A	in canali sospesi	2M
43	in cunicoli aperti o ventilati	2M
51	entro pareti termicamente isolanti	1M
52	in muratura senza protezione meccanica	4M
53	in muratura con protezione meccanica	4M
61	in tubi o cunicoli interrati	8M
62	interrati senza protezione meccanica	8M
63	interrati con protezione meccanica	8M
73	posati in stipiti di porte	1M
74	posati in stipiti di finestre	1M
81	immersi in acqua	

Cavi Unipolari - Portate

Tabella delle portate alla temperatura di 30 °C dei cavi unipolari con o senza guaina relative alla tabella della norma CEI-UNEL 35024/1. Di seguito vengono riportate le portate dei cavi con conduttori di rame. La norma non prende in considerazione i seguenti tipi di posa: cavi interrati o posati in acqua, cavi posti all'interno di apparecchi elettrici o quadri e cavi per rotabili o aeromobili.



Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm²																			
			1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
1U	PVC	2	-	14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320	-	-	-	-
		3	-	13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286	-	-	-	-
	EPR	2	-	19	26	35	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424	-	-	-	-
		3	-	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380	-	-	-	-
2U	PVC	2	13,5	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	-	-	-	-
		3	12	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	275	314	369	-	-	-	-
	EPR	2	17	23	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	402	472	555	-	-	-	-
		3	15	20	28	37	48	66	88	117	144	175	222	269	312	355	417	490	-	-	-	-
3U	PVC	2	-	19,5	26	35	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	-	-	-	-
		3	-	15,5	21	28	36	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	-	-	-	-
	EPR	2	-	24	33	45	58	80	107	142	175	212	270	327	-	-	-	-	-	-	-	-
		3	-	20	28	37	48	71	96	127	157	190	242	293	-	-	-	-	-	-	-	-
4U	PVC	3	-	19,5	26	35	46	63	85	110	137	167	216	264	308	356	409	485	561	656	749	855
	EPR	3	-	24	33	45	58	80	107	135	169	207	268	328	383	444	510	607	703	823	946	1088
5U	PVC	2	-	22	30	40	52	71	96	131	162	196	251	304	352	406	463	546	629	754	868	1005
		3	-	19,5	26	35	46	63	85	114	143	174	225	275	321	372	427	507	587	689	789	905
	EPR	2	-	27	37	50	64	88	119	161	200	242	310	377	437	504	575	679	783	940	1083	1254
		3	-	24	33	45	58	80	107	141	176	216	279	342	400	464	533	634	736	868	998	1151
6U	PVC	2	-	-	-	-	-	-	-	146	181	219	281	341	396	456	521	615	709	852	982	1138
		3	-	-	-	-	-	-	-	146	181	219	281	341	396	456	521	615	709	852	982	1138
	EPR	2	-	-	-	-	-	-	-	182	226	275	353	430	500	577	661	781	902	1085	1253	1454
		3	-	-	-	-	-	-	-	182	226	275	353	430	500	577	661	781	902	1085	1253	1454
7U	PVC	2	-	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569	659	795	920	1070
		3	-	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569	659	795	920	1070
	EPR	2	-	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719	833	1008	1169	1362
		3	-	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719	833	1008	1169	1362

Cavi Multipolari – Portate

Tabella delle portate alla temperatura di 30 °C dei cavi multipolari relative alla tabella della norma CEI-UNEL 35024/1. Di seguito vengono riportate le portate dei cavi con conduttori di rame. La norma non prende in considerazione i seguenti tipi di posa: cavi interrati o posati in acqua, cavi posti all'interno di apparecchi elettrici o quadri e cavi per rotabili o aeromobili.

Cavi multipolari																						
Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm²																			
			1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
1M	PVC	2	-	14	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291	334	-	-	-
		3	-	13	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261	298	-	-	-
	EPR	2	-	18,5	25	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386	442	-	-	-
		3	-	16,5	22	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346	396	-	-	-
2M	PVC	2	13,5	16,5	23	30	38	52	69	90	111	133	168	201	232	258	294	344	394	-	-	-
		3	12	15	20	27	34	46	62	80	99	118	149	179	206	225	255	297	339	-	-	-
	EPR	2	17	22	30	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	334	384	459	532	-	-	-



		3	15	19,5	26	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	300	340	398	455	-	-	-
3M	PVC	2	15	22	30	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514	593	-	-	-
		3	13,6	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497	-	-	-
		2	19	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641	741	-	-	-
	EPR	3	17	23	32	42	54	75	100	127	158	190	246	298	346	399	456	538	621	-	-	-
4M	PVC	2	15	19,5	27	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	530	-	-	-
		3	13,5	17,5	24	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403	464	-	-	-
	EPR	2	19	24	33	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599	693	-	-	-
		3	17	22	30	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500	576	-	-	-

Coefficienti di temperatura per pose in aria libera

Tabella dei coefficienti di temperatura (K1) relativa alle pose in aria libera secondo la tabella CEI Unel 35024/1

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 30°C, per le pose in aria libera.

La portata in tal caso è data da: $I_T = I_{30^\circ} \cdot K$

Dove:

I_T = è la portata del cavo alla temperatura considerata

I_{30° = è la portata del cavo alla temperatura di 30°C

K = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata.

Temperatura	PVC	EPR
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
30	1,00	1,00
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41

Coefficienti di temperatura per pose interrate

Tabella dei coefficienti di correzione per temperature di posa (K1) relative ai cavi interrati secondo la tabella UNEL 35026/1

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 20°C, per le pose interrate.

La portata in tal caso è data da: $I_T = I_{20^\circ} \cdot K$

Dove:



I_T = è la portata del cavo alla temperatura considerata

I_{20° = è la portata del cavo alla temperatura di 20°C

K = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata

Temperatura	PVC	EPR
10	1,10	1,07
15	1.05	1.04
20	1.00	1.00
25	0.95	0.96
30	0.89	0.93
35	0.84	0.89
40	0.77	0.85
45	0.71	0.80
50	0.63	0.76
55	0.55	0.71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

Colori distintivi dei conduttori

Tabella sui colori distintivi dei conduttori (CEI 64-8/5 Art. 524.1)

Blu chiaro	Riservato al Neutro
Giallo - Verde	Riservato esclusivamente ai conduttori di terra, di protezione di collegamenti equipotenziali. I conduttori usati congiuntamente come neutro e conduttore di protezione (PEN), quando sono isolati, devono essere contrassegnati secondo uno dei metodi seguenti: Giallo/verde su tutta la loro lunghezza con, in aggiunta, fascette blu chiaro alle estremità; Blu chiaro su tutta la loro lunghezza con, in aggiunta, fascette giallo/verde alle estremità.
Marrone, Nero, Grigio	Consigliati per i conduttori di Fase.

Sigle di designazione dei cavi

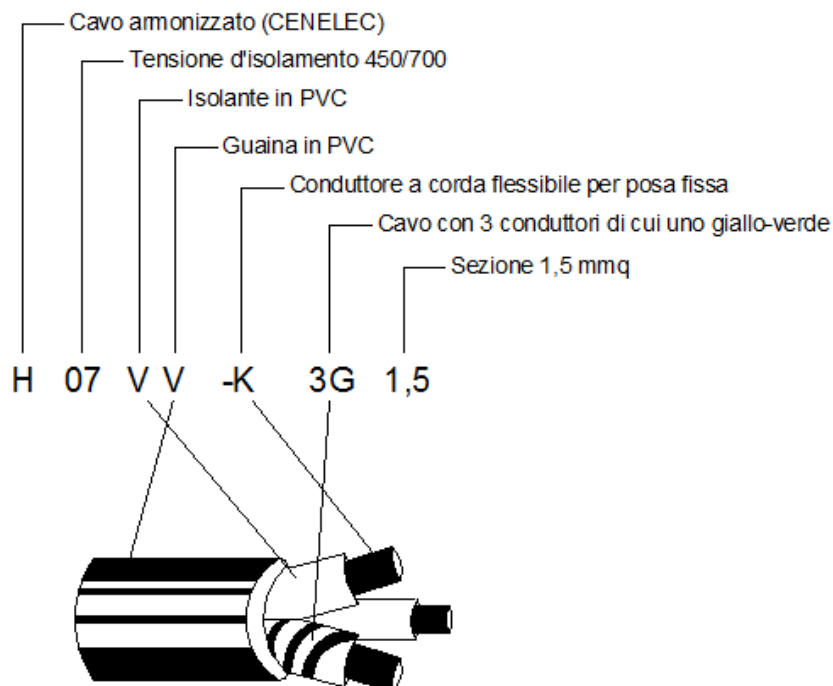
Tabella con le sigle di designazione dei cavi (CEI 20-27 e CENELEC HD 361)

Caratteristiche		
Riferim. normativi	Norma armonizzata..... <i>H</i> Tipo nazionale autorizzato..... <i>A</i> Tipo nazionale..... <i>N</i>	<i>A</i>



Tensione nominale	300/300 V.....03 300/500 V.....05 450/750 V.....07 0,6/1 kV..... 1	
Isolante	PVC.....V Gomma naturale e/o sintetica.....R Gomma siliconica.....S Gomma etilenpropilenica.....B Gomma Butilica.....B3 Polietilene.....E Polietilene reticolato.....X	
Guaina (eventualmente)	PVC.....V Gomma naturale e/o sintetica.....R Policloroprene.....N Treccia di fibra di vetro.....J Treccia Tessile.....T	B
Particolari costruttivi (eventuali)	Cavo piatto, anime divisibili.....H Cavo piatto, anime non divisibili.....H2 Cavo rotondo (nessun simbolo)	
Conduttore	A filo unico rigido.....U A corda rigida.....R A corda flessibile per posa fissa.....K A corda flessibile per posa mobile.....F A corda flessibilissima.....H	
Numero di anime.....		C
Senza conduttore di protezione.....X Con conduttore di protezione.....G		
Sezione del conduttore.....		

Esempio di designazione di un cavo



Dati relativi ai cavi secondo le tabelle IEC 364-5-523-1983

Portate in funzione del tipo di posa

Tabella delle portate in funzione del tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523:

Stralcio da IEC 364-5-523-1983 e da rapporto CENELEC RO 64-001 1991																	
Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm ²														
			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
A	PVC	2	14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320
		3	13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286
	XPLE EPR	2	19	26	35	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424
		3	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380
A2	PVC	2	14	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291
		3	13	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261
	XPLE EPR	2	18,5	25	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386
		3	16,5	22	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346
B	PVC	2	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	-	-	-
		3	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	-	-	-
	XPLE EPR	2	23	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	-	-	-
		3	20	28	37	48	66	86	117	144	175	222	269	312	-	-	-
B2	PVC	2	16,5	23	30	38	52	69	90	111	135	168	201	232	-	-	-
		3	15	20	27	34	46	62	80	99	118	149	176	206	-	-	-
	XPLE EPR	2	22	30	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	-	-	-
		3	19,5	26	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	-	-	-
C	PVC	2	19,5	27	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461
		3	17,5	24	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403
	XPLE	2	24	35	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599



	EPR	3	22	30	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500
D	PVC	2	22	29	38	47	63	81	104	125	148	183	216	246	278	312	360
		3	18	24	31	39	52	67	86	103	122	151	179	203	230	257	297
	XPLE EPR	2	26	34	44	56	73	95	121	146	173	213	252	287	324	363	419
		3	22	29	37	46	61	79	101	122	144	178	211	240	271	304	351
E	PVC	2	22	30	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514
		3	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430
	XPLE EPR	2	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641
		3	23	32	42	54	75	100	127	158	192	246	298	346	399	456	538
F	PVC	2	-	-	-	-	-	-	131	162	196	251	304	352	406	463	546
		3 ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	110	137	167	216	264	308	356	409	485
	XPLE EPR	2	-	-	-	-	-	-	161	200	242	310	377	437	504	575	679
		3 ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	135	169	207	268	328	383	444	510	607
G	PVC	3 ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569
	XPLE/ EPR	3 ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719

Note:

(1) - Disposti a trefolo

(2) - Distanziati di almeno 1 diametro e disposti verticalmente

Cavi Unipolari - Pose

Tabella di corrispondenza tra il tipo di posa dei cavi unipolari secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

Il metodo di installazione permette di stabilire la portata del cavo utilizzato per la conduzione dell'energia.

Tipo di posa	UNIPOLARI	
	Descrizione	Metodo di installazione
1	senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti	A
3	senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti	B
4	senza guaina in tubi non circolari su pareti	B
5	senza guaina in tubi annegati nella muratura	A
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	C
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	C
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	C
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	C
13	con o senza armatura su passerelle perforate	E
14	con o senza armatura su mensole distanziati dalle pareti	E
14	con guaina a contatto fra loro su mensole	F
15	con o senza armatura fissati da collari	E
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	E
17	con guaina sospesi a o incorporati in fili o corde	E
18	conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	G
21	con guaina in cavità di strutture	B2
22	senza guaina in tubi in cavità di strutture	B2
22A	con guaina in tubi in cavità di strutture	B2
23	senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture	B2
24	senza guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	B2
24A	con guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	B2
25	con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	B2
31	con guaina in canali orizzontali su pareti	B



32	con guaina in canali verticali su pareti	B2
33	senza guaina in canali incassati nel pavimento	B
34	senza guaina in canali sospesi	B
34A	con guaina in canali sospesi	B2
41	senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali o verticali	B2
42	senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento	B
43	con guaina in cunicoli aperti o ventilati	B
51	con guaina entro pareti termicamente isolanti	A
52	con guaina in muratura senza protezione meccanica	C
53	con guaina in muratura con protezione meccanica	C
61	con guaina in tubi o cunicoli interrati	D
62	con guaina interrati senza protezione meccanica	D
63	con guaina interrati con protezione meccanica	D
71	senza guaina in elementi scanalati	A
72	senza guaina in canali provvisti di separatori	B
73	senza/con guaina posati in stipiti di porte	A
74	senza/con guaina posati in stipiti di finestre	A

Cavi Multipolari - Pose

Tabella di corrispondenza tra il tipo di posa dei cavi multipolari secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

Il metodo di installazione permette di stabilire la portata del cavo utilizzato per la conduzione dell'energia.

Tipo di posa	MULTIPOLARI	
	Descrizione	Metodo di installazione
2	in tubi circolari entro muri isolanti	A2
3A	in tubi circolari su o distanziati da pareti	B2
4A	in tubi non circolari su pareti	B2
5A	in tubi annegati nella muratura	A2
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	C
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	C
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	C
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	C
13	con o senza armatura su passerelle perforate	E
14	con o senza armatura su mensole distanziati da pareti	E
15	con o senza armatura fissati da collari	E
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	E
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	E
21	in cavità di strutture	B2
22A	in tubi in cavità di strutture	B2
24A	in tubi non circolari annegati in muratura	B2
25	in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	B2
31	in canali orizzontali su pareti	B
32	in canali verticali su pareti	B2
33A	in canali incassati nel pavimento	B2
34A	in canali sospesi	B2
43	in cunicoli aperti o ventilati	B



51	entro pareti termicamente isolanti	A
52	in muratura senza protezione meccanica	C
53	in muratura con protezione meccanica	C
61	in tubi o cunicoli interrati	D
62	interrati senza protezione meccanica	D
63	interrati con protezione meccanica	D
73	posati in stipiti di porte	A
74	posati in stipiti di finestre	A
81	immersi in acqua	A

Dati relativi ai cavi secondo le tabelle CEI UNEL 35024/70

Tabella riepilogativa di tipo, posa e portata dei conduttori della tabella UNEL 35024/70 (a 30°C)

modo ⇒	01	02	03	04	05	06	07						
tipo conduttore	multipolari	unipolari	unipolari non distanziati			multipolari distanziati	unipolari distanziati						
		con o senza guaina	senza guaina	con guaina	senza guaina		con guaina						
tipo posa	entro tubi o sotto modanature		su passerelle	su passerelle a parete su fune portante	su passerelle a parete	su passerella	su passerella su isolatori						
portata↓	Protezione conduttori: PVC o Gomma G ↓ numero di conduttori												
01	4												
02		3		4					4				
03	4		2	3		4				3			
04		3		4	2	3			4		2		
05			2		3		4		2		3		2-3-4
06						2		3				2	2-3-4
07									2				2-3-4
08												2-3-4	
Protezione conduttori: Gomma G2 o Gomma G5 o EPR													
		01	02	03	04	05	06	07	08				
SEZIONE ↓		PORTATE ↓											
a	1	10,5	12	13,5	15	17	19	21	23				
b	1,5	14	15,5	17,5	19,5	22	24	27	29				
c	2,5	19	21	24	26	30	33	37	40				
d	4	25	28	32	35	40	45	50	55				
e	6	32	36	41	46	52	58	64	70				
f	10	44	50	57	63	71	80	88	97				
g	16	59	68	76	85	96	107	119	130				
h	25	75	89	101	112	127	142	157	172				
i	35	97	111	125	138	157	175	194	213				
j	50	-	134	151	168	190	212	235	257				
k	70	-	171	192	213	242	270	299	327				
l	95	-	207	232	258	293	327	362	396				
m	120	-	239	269	299	339	379	419	458				
n	150	-	275	309	344	390	435	481	527				



o	185	-	314	353	392	444	496	549	602
p	240	-	369	415	461	522	584	645	707

Dati tecnici dei cavi

Tabella delle resistenze e delle reattanze dei cavi elettrici secondo la tabella UNEL 35023-70 (a 20°C)

Sezione mm ²	Cavi unipolari		Cavi Multipolari	
	R _{20 °C} mΩ/m	X mΩ/m	R _{20 °C} mΩ/m	X mΩ/m
1	17,82	0,176	18,14	0,125
1,5	11,93	0,168	12,17	0,118
2,5	7,18	0,155	7,32	0,109
4	4,49	0,143	4,58	0,101
6	2,99	0,135	3,04	0,0955
10	1,80	0,119	1,83	0,0861
16	1,137	0,112	1,15	0,0817
25	0,717	0,106	0,731	0,0813
35	0,517	0,101	0,527	0,0783
50	0,381	0,101	0,389	0,0779
70	0,264	0,0965	0,269	0,0751
95	0,190	0,0975	0,194	0,0762
120	0,152	0,0939	0,154	0,0740
150	0,123	0,0928	0,126	0,0745
185	0,0992	0,0908	0,100	0,0742
240	0,0760	0,0902	0,0779	0,0752
300	0,0614	0,0895	0,0629	0,0750
400	0,0489	0,0876	0,0504	0,0742
500	0,0400	0,0867	0,0413	0,0744
630	0,0324	0,0865	0,0336	0,0749



N.B.: Le resistenze e le reattanze per i cavi multipolari sono utilizzate per l'eventuale cavo di collegamento tra il trasformatore e il quadro generale di bassa tensione.

Il cavo di collegamento tra il trasformatore e il quadro generale di bassa tensione è possibile inserirlo nei dati di ingresso del quadro generale, però è possibile gestirlo in maniera più efficace creando un quadro fittizio in cui viene identificato solo il collegamento.

Coefficienti di temperatura

Tabella dei coefficienti di temperatura (K1) relativa alla tabella Unel 35024/70

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 30°C.

La portata in tal caso è data da: $I_T = I_{30^\circ} \cdot K$

Dove:

I_T = è la portata del cavo alla temperatura considerata

I_{30° = è la portata del cavo alla temperatura di 30°C

K = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata

Temperatura	PVC	Gomma (G2)	EPR
15	1.17	1.22	1.13
20	1.12	1.15	1.09
25	1.06	1.06	1.04
30	1.00	1.00	1.00
35	0.94	0.91	0.95
40	0.87	0.82	0.90
45	0.79	0.71	0.85
50	0.71	0.58	0.80

5.6 SEZIONI MINIME

Il dimensionamento dei conduttori attivi (fase e neutro) deve essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti e i limiti ammessi per caduta di tensione; in ogni caso, le sezioni minime non devono essere inferiori a quelle di seguito specificate:

Conduttori di fase

- 1,5 mm² (rame) per impianti di energia

Conduttori per impianti di segnalazione

- 0,5 mm² (rame)

Conduttore di neutro

Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori
- nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm²



Il conduttore di neutro, nei circuiti trifase con conduttori di sezione superiore a 16 mm², può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario*, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm²

Nota: Se si impiegano cavi multipolari (es. 3x95+ N) le Norme sui cavi prevedono la stessa sezione per il neutro e i conduttori attivi, mentre per sezioni maggiori vale la tabella **B1** (per i cavi multipolari) e la tab. **B** (per i cavi unipolari).

La norma CEI 64-8 prevede le sezioni relative ai conduttori dell'impianto di terra.

* La corrente che fluisce nel circuito nelle condizioni di servizio ordinario deve essere praticamente equilibrata tra le fasi.

Conduttore di protezione

Le sezioni del conduttore di protezione devono essere:

- calcolate come indicato nella formula A
- scelte come indicato nella tabella B nel caso di impiego di cavi unipolari
- scelte come indicato nella tabella B1 nel caso di impiego di cavi multipolari
- in ogni caso non devono essere inferiori a quanto indicato nella prescrizione C

Formula A:

$$S_p = \frac{\sqrt{(I^2 t)}}{K}$$

Dove:

S_p = sezione in mm²

I = valore efficace in ampere della corrente di guasto franco a massa del conduttore

t = tempo, in secondi, di interruzione del dispositivo di protezione; di protezione

K = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo

- 115 per cavi isolati in PVC
- 135 per cavi in rame isolati in gomma ordinaria
- 143 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G7 o in polietilene reticolato

Prescrizione C:

Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori attivi, la sezione minima deve essere:

- 2,5 mm² (rame) se protetto meccanicamente
- 4,0 mm² (rame) se non protetto meccanicamente

Per il conduttore di protezione di montanti o dorsali (principali): non inferiore a 6 mm²

Conduttore di terra

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente, non inferiore a 16 mm² in rame o ferro zincato
- non protetto contro la corrosione, non inferiore a 25 mm² (rame) oppure 50 mm² (ferro)



- protetto contro la corrosione e meccanicamente: in questo caso le sezioni dei conduttori di terra non devono essere inferiori ai valori dati in Tabella B

Se dall'applicazione di questa Tabella risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

Conduttore PEN (solo nel sistema TN)

- non inferiore a 10 mm² (rame)

Conduttori equipotenziali principali

- non inferiore a metà della sezione del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm² (rame)
- non è richiesto che la sezione sia superiore a 25 mm² (rame)

Conduttori equipotenziali supplementari

- fra massa e massa, non inferiore alla sezione del conduttore di protezione minore; fra massa e massa estranea sezione non inferiore alla metà dei conduttori di protezione
- fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra non inferiore a:
 - 2,5 mm² (rame) se protetto meccanicamente
 - 4 mm² (rame) se non protetto meccanicamente

Questi valori minimi si applicano anche al collegamento fra massa e massa e fra massa e massa estranea.

Portata di corrente in regime permanente (tabella CEI-UNEL 35024/1).

Tabella B (cavi unipolari):

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE DELL'IMPIANTO S (mm ² rame)	SEZIONE MINIMA DEL CORRISPONDENTE CONDUTTORE DI PROTEZIONE S_p (mm ² rame)
S fino a 16 oltre 16 e fino a 35 oltre 35	$S_p = S$ 16 $S_p = S / 2$
I valori della Tabella B sono validi soltanto se i conduttori di protezione sono costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase. In caso contrario, la sezione del conduttore di protezione deve venire determinata in modo tale che esso abbia una conduttanza equivalente a quella risultante dall'applicazione della Tabella.	

Tabella B1 (cavi multipolari):



Esempio di dimensionamento delle sezioni minime del conduttore di neutro e di protezione per i cavi multipolari					
Conduttori per la fase S mm ²	Conduttore per il neutro Sp mm ²	Conduttori per la fase S mm ²	Conduttore per il neutro Sp mm ²	Conduttori per la fase S mm ²	Conduttore per il neutro Sp mm ²
1,5	1,5	25	25	150	95
2,5	2,5	35	25	185	95
4	4	50	25	240	120
6	6	70	35	300	150
10	10	95	50	400	240
16	16	120	70	500	300

5.7 COEFFICIENTI DI UTILIZZAZIONE - CONTEMPORANEITÀ E CADUTA DI TENSIONE

Per il calcolo delle potenze elettriche, ai fini del dimensionamento delle linee e della potenza totale impegnata, si possono considerare i seguenti coefficienti salvo diversi valori giustificati da casi o esigenze particolari.

UTENZE	kU	kC	cdt % (1)
Luce	1	1	4
Servizi generali			
– 1 ascensore	1	1	5
– 2 ascensori	1	0,7	5
– 3 ascensori	0,9	0,6	5
– centrale termica	0,8	0,7	4
– centrale idrica	0,9	0,5	4
– centrale di condizionamento	0,7	0,7	4
– cucina, lavanderia	0,7	0,7	4
– eventuale centro di calcolo	1	0,8	4
kU = coefficiente di utilizzazione kC = coefficiente di contemporaneità cdt = caduta di tensione (1) Le linee derivate devono essere dimensionate per il 100% del carico.			

Riferimenti normativi:

- Norma CEI 64-8

Caduta di tensione negli impianti utilizzatori

Si raccomanda che la caduta di tensione non superi, in qualsiasi punto dell'impianto utilizzatore e col relativo carico di progetto, il 4% della tensione nominale solo in mancanza di specifiche indicazioni da parte del committente.

Calcolo della caduta di tensione

Il calcolo della caduta di tensione in ogni punto dell'impianto è stato eseguito applicando la seguente formula:



$$\Delta V = K \times I \times L \times (R_l \cos \varphi + X_l \sin \varphi)$$

Dove:

I = corrente di impiego I_B (oppure la corrente di taratura I_n espressa in A)

R_l = resistenza (alla TR) della linea in Ω/km (valutata in funzione della reale corrente che percorre il conduttore)

X_l = reattanza della linea in Ω/km

K = 2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi

L = lunghezza della linea in km

Caduta di tensione secondo CEI UNEL 35023:2009-04

E' possibile considerare le tabelle CEI UNEL 35023:2009-04 per determinare la caduta di tensione. Tali tabelle forniscono i valori di impedenza dei cavi e i valori di caduta di tensione per corrente e lunghezza unitarie. Rispetto al caso generale, la resistenza è indipendente dalla temperatura raggiunta dal cavo (questa modalità di calcolo restituisce cadute di tensione superiori rispetto al caso generale).

Caduta di tensione con corrente di avviamento/spunto

E' possibile calcolare la caduta di tensione in fase di avviamento/spunto di un'utenza.

In tal caso nella formula generale la corrente I viene sostituita dalla corrente $I_B \times K$ moltiplicativo (il K moltiplicativo dovrà essere specificato sull'utenza), mentre le impedenze di linea R_l ed X_l sono valutate a 20°C.

Nel caso dei motori, il calcolo viene effettuato sulla corrente di avviamento.

Nel caso di altre utenze, il calcolo viene effettuato sulla corrente di spunto.

Caduta di tensione con carico squilibrato (I_b monofase)

E' possibile calcolare la caduta di tensione in caso di carico fortemente squilibrato (il massimo grado di squilibrio corrisponde ad un carico monofase). In questa condizione si simula che, in una linea trifase con neutro, venga alimentato un unico utilizzatore monofase (caso più gravoso).

Temperatura a regime del conduttore

Il conduttore attraversato da corrente dissipa energia che si traduce in un aumento della temperatura del cavo. La temperatura viene calcolata come di seguito indicato:

$$T_R = T_Z \times n^2 - T_A (n^2 - 1)$$

Dove:

T_R = è la temperatura a regime espressa in °C

T_Z = è la temperatura massima di esercizio relativa alla portata espressa in °C

T_A = è la temperatura ambiente espressa in °C

n = è il rapporto tra la corrente d'impiego I_B e la portata I_Z del cavo, ricavata dalla tabella delle portate adottata per l'esecuzione dei calcoli (UNEL 35024:70, IEC 364-5-523, UNEL 35024/1, UNEL 35026)



Lunghezza max protetta per guasto a terra

$$I_{k \min} \text{ a fondo linea} > I_{int}$$

Dove:

$I_{k \min}$ = corrente di corto circuito minima tra fase e conduttore di protezione calcolata a fondo linea considerando la sommatoria delle impedenze dei conduttori a monte del tratto in esame.

I_{int} = corrente di corto circuito necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi o nei tempi previsti dalla Tabella 41A di 413.1.3.3.

Il valore I_{int} viene rilevato dall'intersezione tra la retta del tempo (a 5s oppure secondo tab.41A) e la curva I^2t della protezione (interruttori e sganciatori termomagnetici) oppure dalla curva tempo-corrente (interruttori elettronici). Se è presente un interruttore differenziale, I_{int} corrisponde al valore di I_d .

Lunghezza massima determinata oltre che dalla lunghezza massima per guasto a terra, anche dalla corrente di corto circuito a fondo linea (se richiesta la verifica) e dalla caduta di tensione a fondo linea.

Potenza di riferimento per prese a spina

- 2 x 10A + T 50W cad
- 2 x 16A + T 200W cad.; nei corridoi, atri, ambienti secondari, per i locali dell'area alberghiera, ecc
- 2 x 16A + T 250W cad.; per i locali dell'area amministrazione
- 2 x 16A + T 350W cad.; nelle camere di degenza ed assimilate
- 2 x 16A + T 500W cad.; laboratori, ambulatori, cucinette, ecc

5.8 SELETTIVITÀ D'INTERVENTO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Riferimenti normativi:

- CEI EN 60898.
- CEI EN 60947-2.
- CEI EN 61008-1.
- CEI EN 61009-1.

Quando più dispositivi di protezione sono disposti in serie e quando le necessità di esercizio lo giustificano, le loro caratteristiche di funzionamento devono essere scelte in modo da interrompere l'alimentazione solo nella parte dell'impianto nella quale si trova il guasto.

Come realizzare la selettività

- con selettività amperometrica: usando dispositivi di protezione dalle sovracorrenti a diversa taratura
- con selettività cronometrica: usando dispositivi di protezione dalle sovracorrenti aventi ritardo intenzionale
- con dispositivi di protezione differenziale con eventuale possibilità di regolazione dei tempi e delle correnti differenziali di intervento
- con dispositivi di protezione differenziale collegati in serie: con l'apparecchio a monte ritardato (simbolo S in targa) e a valle un apparecchio differenziale di tipo generale, con rapporto tra le correnti differenziali nominali ≥ 3



Caratteristiche dei dispositivi di protezione

Nella scelta del dispositivo di protezione per avere la selettività occorre garantire che le condutture siano sempre protette contro i corto circuiti.

In particolare si ricorda che dalla Norma CEI 64-8: "E' tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia lasciata passare da questi due dispositivi non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi".

Quest'ultima protezione, in gergo impiantistico, viene anche chiamata: "protezione di BACK-UP".

Scelta per realizzare la selettività:

DESCRIZIONE CIRCUITI	SELETTIVITA'	REALIZZAZIONE					
		1	2	3	4	5	6
a monte del quadro generale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tra quadro generale e quadri secondari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tra quadri secondari e utenze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Legenda</i> - 1= selettività - 2= dispositivi di protezione differenziale industriali - 3= differenziali selettivi ritardati tipo S - 4= interruttori magnetotermici: amperometrica - 5= interruttori magnetotermici: cronometrica - 6= fusibili							

6. APPARECCHI DI PROTEZIONE, COMANDO E SEZIONAMENTO

Nei circuiti (es: protezione di strumenti, circuiti ausiliari, ecc) ove sia necessario prevedere interruttori di manovra – sezionatori, si devono impiegare apparecchi modulari coordinati con la gamma degli interruttori automatici magnetotermici e differenziali, aventi le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11)

Tensione nominale di impiego 230/400 V a 50 Hz

N° poli: 1, 2, 3, 4

Corrente nominale

16 - 40 A

Fusibili:

- ☒ sì
☐ no



Possibilità di scelta negli accessori.

Adatti al fissaggio su profilato EN 50022.

Modulo base 17,5 mm.

6.2 INTERRUTTORI DIFFERENZIALI MODULARI

Gli interruttori differenziali modulari, con sganciatori di sovracorrente (RCBO) o senza sganciatori di sovracorrente (RCCB), devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

- CEI EN 61008-1 (CEI 23-42).
- CEI EN 61008-2-1 (CEI 23-43).
- CEI EN 61009-1 (CEI 23-44).
- CEI EN 61009-2-1 (CEI 23-45).
- CEI EN 62423 (CEI 23-114).

Tensione nominale:

- ☒ monofase 230 V a 50 Hz
- ☐ trifase 230/400V a 50 Hz

Corrente nominale:

63-80 A (fino a 125 A)

N° poli:

- ☒ 1+N (solo RCBO)
- ☐ 2
- ☐ 3 (solo RCBO)
- ☒ 3+N (solo RCBO)
- ☐ 4

Gli interruttori differenziali puri vanno sempre associati ad adeguati dispositivi di protezione da sovracorrente (vedere schede relative).

Potere d'interruzione I_{cn} in accordo con le norme di riferimento e in funzione del tipo d'impiego (solo per RCBO):

- ☐ 3 kA
- ☐ 4,5 kA
- ☒ 6 kA
- ☒ 10 kA
- ☐ 15 kA
- ☐ 20 kA
- ☐ 25 kA

Caratteristica d'intervento per sovracorrente in accordo con le norme di riferimento e in funzione del tipo d'impiego (solo per RCBO):

- ☒ B
- ☒ C



☐ D




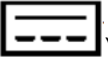
Corrente differenziale di intervento I_{dn} :

- ☐ 0,01 A
☒ 0,03 A
☐ 0,1 A
☐ 0,3 A
☐ 0,5 A
☐ _____ Altro

Intervento differenziale:

- ☒ senza ritardo (interruttori per uso generale)
☐ con ritardo intenzionale di tipo S (interruttori selettivi contraddistinti in targa con il simbolo)

Sensibilità alla forma d'onda della corrente differenziale di guasto:

- ☐ tipo AC: solo per corrente alternata (contraddistinti in targa con il simbolo )
☒ tipo A :anche per correnti pulsanti unidirezionali e/o pulsanti (contraddistinti in targa con il simbolo )
☒ tipo F: anche per correnti composite in presenza di inverter monofase (contraddistinti in targa con il simbolo )
☐ tipo B anche per correnti continue e alternate sino alla frequenza di 1000 Hz (di, contraddistinti in targa con il simbolo )

Modulo base 17,5 mm.

Montaggio a scatto su profilato EN 50022.

Possibilità di inserire contatti ausiliari di scattato relè o sganciatori di apertura.

6.3 INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON SGANCIATORI DI SOVRACORRENTE

Gli interruttori automatici modulari con sganciatori di sovracorrente devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

- CEI EN 60898 (CEI 23-3)

Tensione nominale 230/400 V a 50 Hz

Corrente nominale fino a 125 A

Potere d'interruzione I_{cn} in accordo con le norme di riferimento e in funzione del tipo d'impiego:

- ☐ 3 kA
☐ 4,5 kA
☒ 6 kA



- X 10 kA
☐ 15 kA
☐ 20 kA
☐ 25 kA

Caratteristica d'intervento in accordo con le norme di riferimento e in funzione del tipo d'impiego: C

N° poli: 1+N, 2, 4

Modulo base 17,5 mm

Montaggio a scatto su profilato EN 50022

Possibilità di inserire contatti ausiliari di scattato relè o sganciatori di apertura.

6.4 INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON SGANCIATORI DI SOVRACORRENTE (CEI EN 60947-2)

Gli interruttori automatici con sganciatori di sovraccorrente con potere di interruzione > 10 kA, devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5)

Tensione nominale di impiego 230/400 V a 50 Hz

Corrente nominale ≤ 125 A

Funzioni di sezionamento:

- ☐ SI
☐ NO

Potere d'interruzione I_{cu} :

- ☐ 15 kA
☐ 20 kA
☐ 25 kA
☐ _____ kA

Potere d'interruzione I_{cs} in accordo con le norme di riferimento e in funzione del tipo d'impiego:

_____ % I_{cu}

N° poli: 1, 1+N, 2, 3, 3+N e 4

Modulo base 17,5 mm

Montaggio a scatto su profilato EN 50022

Possibilità di associare contatti ausiliari di scattato relè o sganciatori di apertura.



6.5 LIMITATORI DI SOVRATENSIONE (SPD)

I limitatori di sovratensione devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

- CEI EN 61643-11 (CEI 37-8)

Tensione nominale:

- ☐ 230 V c.a.
☒ 400 V c.a.
☐ _____

Classe d'impiego:

Gli SPD si suddividono in tre classi secondo la loro capacità di scarica, cioè secondo la forma d'onda ed il valore di picco della corrente con la quale sono provati. Le classi di prova previste dalle norme IEC sono tre:

- ☐ **Tipo 1** in classe di prova I (da installare all'origine dell'impianto protetto contro i fulmini mediante LPS)
- ☐ $I_{imp} = 12,5 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 - ☐ $I_{imp} = 20 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 - ☐ $I_{imp} = \text{_____ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
- ☒ **Tipo 2** in classe di prova II (da installare all'origine dell'impianto senza LPS e/o su quadri di distribuzione)
- ☐ $I_n = 10 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 - ☐ $I_n = 15 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 - ☐ $I_n = \text{_____ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
- ☐ **Tipo 3** in classe di prova III (da installare sui circuiti terminali)
- ☐ $U_{0c} = 6 \text{ kV}$
 - ☐ $U_{0c} = 10 \text{ kV}$
 - ☐ $U_{0c} = \text{_____ kV}$

Gli SPD in commercio sono chiamati di categoria B, C e D, in base alle norme VDE (tedesche). Gli SPD di categoria A sono adatti per l'installazione lungo le linee elettriche aeree esterne.

Norme IEC	Norme VDE	Tipo di impiego degli SPD
Classe I	Categoria B	Devono essere installati nei punti in cui può fluire una parte della corrente di fulmine: In un edificio dotato di LPS, servono per collegare equipotenzialmente le calate alle linee elettriche entranti nell'edificio ed ai corpi metallici che non possono essere collegati a terra permanentemente, ad esempio una tubazione con protezione catodica. In un edificio non dotato di LPS, vanno installati all'arrivo di una linea di energia che abbia una frequenza di fulminazione diretta elevata ($N_c > 0.1$ fulmin/anno).
Classe II	Categoria C	Vanno impiegati nei casi in cui non sono impiegati gli SPD di classe I oppure III. Ad esempio all'ingresso di una linea di segnale, o di energia,



		con frequenza di fulminazione diretta della linea inferiore a 0.1 fulmini/anno.
Classe III	Categoria D	Devono essere installati all'ingresso delle apparecchiature da proteggere. La linea a monte deve essere già protetta da SPD di classe I oppure II.

Tensione massima residua:

- ☐ $U_p = 0,8 \text{ kV}$
☐ $U_p = 1 \text{ kV}$
☐ $U_p = 1,2 \text{ kV}$
☐ $U_p = 1,8 \text{ kV}$
☒ $U_p = 2,5 \text{ kV}$
☐ $U_p = \text{_____} \text{ kV}$

Tipo di protezione:

- ☒ Modo comune (tra conduttore attivo e terra)
☐ Modo comune e modo differenziale (anche tra conduttori attivi)

Dispositivo di protezione coordinato:

- ☐ Integrato
☒ Separato

Dispositivo di segnalazione di fine vita:

- ☒ Presente
☐ Non presente

N° poli:

- ☐ Monofase (fase-terra)
☐ Monofase con neutro (fase-terra, neutro-terra, fase-neutro solo per modo differenziale)
☐ Trifase
☒ Trifase con neutro (fase terra, neutro terra, fase neutro solo per modo differenziale)

Modulo base:

- ☒ 17,5 mm per profilati EN 50022
☐ il medesimo della serie civile da incasso (solo per circuiti terminali classe III)
☐ Altro

Funzionamento degli SPD

Gli SPD vengono solitamente installati tra fase e terra.

In condizioni ordinarie l'SPD presenta una impedenza verso terra elevatissima, quindi il circuito cui l'SPD è collegato è isolato da terra.

Se l'SPD è sottoposto ad una sovratensione superiore alla sua tensione di innesco entra in conduzione, cioè da isolante diventa conduttore e scarica a terra la corrente associata alla sovratensione. Quando l'SPD conduce non ha una impedenza nulla, sicché ai suoi capi si stabilisce una tensione che prende il nome di tensione residua (U_{res}).

Affinché non avvenga una scarica nell'impianto o nell'apparecchiatura protetta, la tensione applicata all'apparecchiatura deve essere minore della sua tensione di tenuta ad impulso. In mancanza di dati si può assumere 4000 V per gli impianti in bassa tensione.

Messa a terra degli SPD



In caso di scarica la tensione applicata all'apparecchiatura protetta dall'SPD è composta di tre termini:

- La caduta di tensione sul conduttore di messa terra dell'SPD (U_1)
- La tensione residua sull'SPD (U_{res})
- La caduta di tensione sul conduttore che collega l'SPD alla fase (U_2)

L'SPD va sempre collegato allo stesso impianto di terra dell'apparecchiatura da proteggere.

In questo modo la massa dell'apparecchiatura assume la tensione U_E che non sollecita più l'apparecchiatura. Viceversa, costituirebbe una ulteriore componente di tensione che si sommerebbe alle tre precedenti.

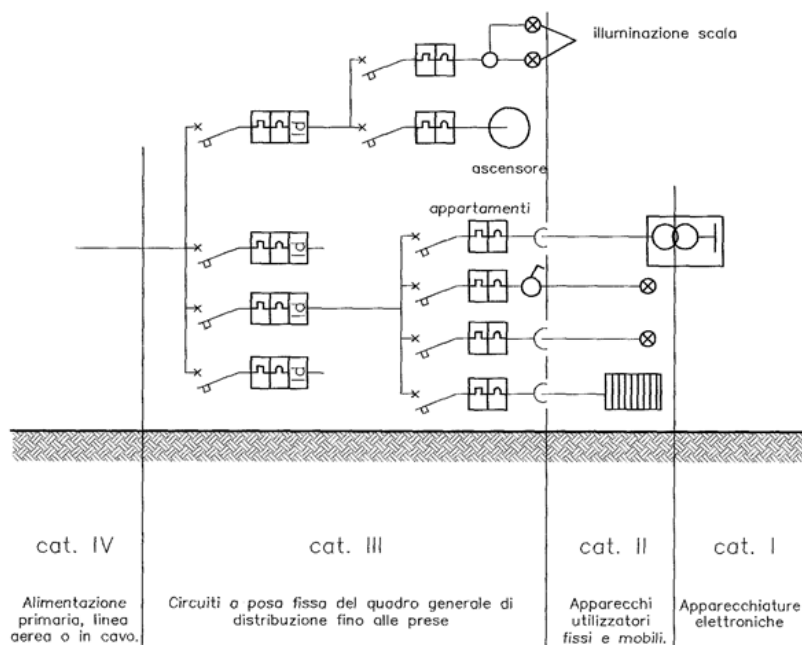
Le tensioni U_1 e U_2 non sono trascurabili (come avverrebbe per correnti a 50 Hz). Nel caso di una corrente impulsiva come quella del fulmine, la caduta di tensione induttiva prevale su quella ohmica ed è tanto maggiore quanto più è ripido il fronte d'onda della corrente: da qualche centinaio di volt al metro sino a 1 kV/m se il fulmine colpisce direttamente la linea elettrica e l'SPD è chiamato a scaricare la corrente di fulmine.

Bisogna quindi ridurre il più possibile le lunghezze dei conduttori di collegamento dell'SPD.

Tenuto conto del livello di isolamento medio delle apparecchiature che si vuole proteggere, la lunghezza totale dei due collegamenti dell'SPD (alla linea ed a terra) non dovrebbe superare il mezzo metro.

Zone dell'impianto e categorie di sovratensioni

Nella figura che segue sono illustrate le zone di un impianto, corrispondenti alle categorie di sovratensione (secondo la norma IEC 664-1).



Tensioni di tenuta ad impulso per le varie zone di un impianto

Massima tensione di	ZONA			
	I	II	III	IV



impiego verso terra (V)	Tensione di tenuta ad impulso (onda 1/50 μ s)			
50	330	500	800	1500
100	500	800	1500	2500
150	800	1500	2500	4000
300	1500	2500	4000	6000
600	2500	4000	6000	8000
1000	4000	6000	8000	12000

Tensione nominale (U_c)

La tensione nominale (U_c) di un SPD deve essere più alta della tensione nominale del circuito da proteggere. In genere si assume un margine del 10%.

Sistema	Tensione nominale del sistema	Tensione U_c minima
TT oppure TN	127	140
	230	253
IT	230	242
	400	440

Sovratensione temporanea (U_t)

La sovratensione temporanea (U_t) è il livello di tensione che l'SPD può tollerare senza intervenire, in modo da evitare interventi intempestivi per sovratensioni che si possono verificare in condizioni normali del sistema elettrico.

La sovratensione temporanea di un SPD deve essere superiore a quella indicata nella seguente tabella.

Tensione nominale del sistema	TT		IT
	Durata della tensione temporanea		
	0.2 s	1 s	3600 s
127	250	170	250
230	440	300	440

Livello di protezione (U_p)

La tensione limite di un SPD è la tensione che si verifica ai capi dell'SPD quando questo è attraversato da un scarica. Può coincidere con la tensione di innesco (nel caso di spinterometri) o con la tensione residua (nel caso di varistori).

Il livello di protezione (U_p) di un SPD deve essere inferiore alla tensione di tenuta dei circuiti da proteggere.

Tensione nominale di impiego del sistema (V)	ZONA			
	I	II	III	IV
	Livello di protezione (V)			
127	600	1100	1800	3000
230	1100	1800	3000	4400

7. CONTROLLO, VERIFICHE E COLLAUDO



7.1 VERIFICA PER LA MESSA IN SERVIZIO DI UN IMPIANTO ELETTRICO

Durante la realizzazione e in ogni caso prima di essere messo in servizio, ogni impianto deve essere verificato a vista e provato dall'installatore secondo la Norma CEI 64-8 parte 6 e le raccomandazioni riportate nella Guida CEI 64-14.

L'esame a vista (art. 61.2 della Norma 64-8) di un impianto elettrico consiste nell'accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme (questo può essere accertato dalla presenza di marchi o di certificazioni)
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della Norma 64-8 e con le istruzioni dei relativi costruttori
- non siano visibilmente danneggiati in modo tale da compromettere la sicurezza

Le prove (art.61.3 della Norma 64-8) su un impianto elettrico consistono nell'effettuazione di misure o altre operazioni atte ad accertare l'efficienza dello stesso.

La sopra citata Norma CEI prescrive, per quanto applicabili, le seguenti prove preferibilmente nell'ordine indicato:

- a) continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari
- b) resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- c) protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica
- d) resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti
- e) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione
- f) protezione addizionale
- g) prove di polarità
- h) prova dell'ordine delle fasi
- i) prove di funzionamento
- j) caduta di tensione

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova (e ogni altra prova precedente) che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

Le verifiche devono essere effettuate da persona esperta, competente in lavori di verifica.

A verifica completata deve essere redatto il seguente "Rapporto di verifica" che riporta il controllo di tutti i principali aspetti di buona tecnica previsti dalla Norma CEI 64-8.

RAPPORTO DI VERIFICA

I dati di verifica sottostanti, per brevità si riferiscono ai servizi principali:

Si attesta che sono state eseguite sull'impianto elettrico le verifiche contrassegnate nella colonna "verifiche eseguite" con esito positivo.



N°.	Voci delle verifiche	Eseguita
1	L'impianto eseguito è conforme alla documentazione tecnica allegata	<input type="checkbox"/>
2	I componenti sono conformi alle prescrizioni di sicurezza in quanto muniti di marcatura CE ove richiesta. Inoltre possono essere muniti di: a) marchi di conformità alle Norme (Marchio IMQ o altri marchi della EU), oppure ; b) certificati di conformità rilasciati da enti riconosciuti (per l'Italia IMQ, CESI) oppure; c) dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore	<input type="checkbox"/>
3	I componenti hanno caratteristiche adeguate all'ambiente per costruzione e/o installazione	<input type="checkbox"/>
4	Le protezioni contro i contatti diretti ed indiretti sono adeguate (tenuto conto anche dei punti 28, 29, 30, 31)	<input type="checkbox"/>
5	Gli impianti elettrici alimentati a tensione superiore a 1000 V in c.a. (cabine MT/BT) sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 11-1 (sino al 2013) e alla Norma CEI EN 61936-1 e alla relativa norma per gli impianti di terra CEI EN 50522	<input type="checkbox"/>
6	I conduttori sono stati scelti e posati in modo da assicurare le portate e cadute di tensione previste	<input type="checkbox"/>
7	Le protezioni delle condutture contro i sovraccarichi sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI	<input type="checkbox"/>
8	Le protezioni delle condutture contro i cortocircuiti sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI	<input type="checkbox"/>
9	Il sezionamento dei circuiti è conforme alle prescrizioni delle norme CEI	<input type="checkbox"/>
10	Gli interruttori di comando unipolari sono inseriti sul conduttore di fase	<input type="checkbox"/>
11	Il comando, l'interruzione e/o l'arresto di emergenza è stato previsto dove necessario	<input type="checkbox"/>
12	I conduttori hanno tensione nominale d'isolamento adeguate	<input type="checkbox"/>
13	I conduttori hanno le sezioni minime $\geq 1,5 \text{ mm}^2$ per uso generale e $\geq 0,5 \text{ mm}^2$ per segnalazione	<input type="checkbox"/>
14	I colori e/o le marcature per l'identificazione dei conduttori sono rispettati	<input type="checkbox"/>
15	Le canalizzazioni hanno dimensioni adeguate	<input type="checkbox"/>
16	Le connessioni dei conduttori sono adeguate	<input type="checkbox"/>
17	L'impianto elettrico nei locali da bagno e docce è conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 701	<input type="checkbox"/>



18	Le dimensioni minime dei dispersori, dei conduttori di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali (principali e supplementari) sono conformi alle prescrizioni delle Norme CEI	<input type="checkbox"/>
19	I(il) nodi(o) collettori(e) di terra sono(è) accessibili(e)	<input type="checkbox"/>
29	Il conduttore di protezione è stato predisposto per tutte le masse, masse estranee, in tutte le prese a spina, punti luce ed utilizzatori fissi	<input type="checkbox"/>
21	Le quote di installazione delle apparecchiature in relazione alle disposizioni di Legge sulle Barriere Architettoniche sono rispettate	<input type="checkbox"/>
22	La predisposizione delle tubazioni telefoniche risponde alle norme CEI 64-8	<input type="checkbox"/>
23	L'impianto elettrico della centrale termica risponde alle prescrizioni delle Norme CEI	<input type="checkbox"/>
24	L'impianto elettrico dell'autorimessa risponde alle prescrizioni delle Norme CEI	<input type="checkbox"/>
25	L'impianto di protezione contro i fulmini risponde rispondente alle Norme della serie 81-10	<input type="checkbox"/>
26	L'impianto di antenna TV risponde alle Norme della serie EN 50083	<input type="checkbox"/>
27	Le barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco sono conformi alle Norme CEI/UNI	<input type="checkbox"/>
28	È stato verificato il coordinamento delle protezioni come previsto per il sistema TN ($I_a \leq U_0/Z_g$), se applicabile.	<input type="checkbox"/>
29	La prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari ha avuto esito favorevole	<input type="checkbox"/>
30	La resistenza dell'impianto di terra, nelle ordinarie condizioni di funzionamento, è di _____ Ω	<input type="checkbox"/>
31	La prova dell'efficienza delle protezioni differenziali ha avuto esito favorevole	<input type="checkbox"/>
32	La minima resistenza d'isolamento tra conduttori attivi e tra conduttori attivi e terra è superiore ai valori prescritti dalla Norma CEI 64-8	<input type="checkbox"/>
33	La verifica della separazione tra circuiti SELV e PELV e circuiti a tensione ordinaria è conforme alle prescrizioni della Norma CEI	<input type="checkbox"/>
34	L'illuminamento medio in tutti gli ambienti è risultato conforme al progetto	<input type="checkbox"/>
35	Tutti i componenti sono stati sottoposti ad una prova di funzionamento ed è stata verificata la regolare installazione e regolazione.	<input type="checkbox"/>
36	Tutti gli impianti di sicurezza e riserva sono stati provati con esito favorevole.	<input type="checkbox"/>
37	L'impianto di chiamata, segnalazione e comunicazione è stato provato con esito favorevole.	<input type="checkbox"/>
38	I sistemi di protezione contro i contatti indiretti senza interruzione automatica dei circuiti (eventuali) sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8	<input type="checkbox"/>

Nota: Nel caso di impianti per ambienti ed applicazioni particolari possono essere necessarie verifiche aggiuntive secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8.

Firmato da:

Installatore o titolare della società installatrice

Responsabile tecnico della società installatrice



7.2 COLLAUDO

Per i collaudi dei macchinari, dei quadri, ecc., per i quali le norme CEI richiedono l'esecuzione di prove presso l'officina del costruttore, l'Impiantista dovrà esibire al committente, prima dell'installazione degli equipaggiamenti, il relativo certificato di prova.

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori dovranno essere eseguite verifiche sugli impianti:

- Verifica qualitativa e quantitativa del materiale costituente la fornitura e controllo della corrispondenza alle prescrizioni contrattuali
- Verifica della corrispondenza di fasi e colorazioni
- Accertamento della rispondenza alle norme CEI sugli impianti elettrici
- Verifica del tipo, del dimensionamento e delle marchiature previste per i componenti, in relazione alle condizioni di posa ed ai carichi degli utilizzatori
- Verifica della sfilabilità dei cavi
- Verifica del dimensionamento dei tubi protettivi in riferimento al numero ed alla sezione dei cavi installati
- Misura della resistenza di isolamento
- Verifica delle protezioni contro le sovracorrenti
- Verifica delle protezioni contro i contatti diretti
- Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti
- Misura della resistenza di terra

La procedura di accettazione dei lavori da parte del Committente comprende le seguenti fasi:

- **Accettazione Provvisoria:** da effettuarsi entro 30 giorni dalla data del verbale di ultimazione lavori.
 - In caso di risultato positivo la Committente dovrà avere la facoltà di uso delle opere.
 - In caso negativo l'Assuntore dovrà eliminare i difetti riscontrati.
 - Ad eliminazione effettuata si provvederà ad altra accettazione provvisoria.
- **Accettazione Definitiva:** da effettuarsi entro 12 mesi dalla data del verbale di ultimazione lavori.
 - In caso di osservazioni da parte della Committente, l'Assuntore dovrà provvedere agli interventi di adeguamento necessari richiesti.
 - Ad esecuzione degli interventi effettuati si dovrà provvedere ad un nuovo collaudo che in caso di esito positivo comporterà l'accettazione dei lavori. L'Assuntore dovrà provvedere a tutto quanto necessario per i collaudi in termini di strumenti di misura, manodopera e assistenza.

Le modalità di esecuzione dei collaudi degli impianti elettrici dovranno essere quelle previste dalle seguenti Norme CEI:

- CEI 64-14 "Guida alle Verifiche degli Impianti Elettrici Utilizzatori".
- CEI 11-1 "Impianti Elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata".

I collaudi dei Quadri Elettrici con riferimento alle Norme CEI:

- CEI 17.6 "Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensione da 1 a 52 KV".
- CEI 17.13/1 "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (Quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) ed apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)".
- CEI 17.21 "Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione".



Dovranno essere eseguite dal Costruttore e/o da Laboratorio di Misure alla presenza della Committente. L'Assuntore dovrà comunicare alla Committente, con congruo anticipo, la data dei collaudi dei Quadri Elettrici.

COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI E GARANZIA

Sono a carico della ditta assuntrice tutte le spese inerenti al collaudo di tutti gli impianti. Per questi ultimi la ditta metterà a disposizione della Direzione Lavori sia il personale, che le apparecchiature e strumentazioni occorrenti.

Resta stabilito che gli impianti si intendono completi, funzionanti, eseguiti a regola d'arte e controllabili in ogni loro parte. Tutte le opere ritenute non conformi alle prescrizioni inoltrate, saranno smantellate e rifatte a cura e spese dell'Impresa aggiudicatrice.

La ditta esecutrice dell'impianto elettrico si impegna a offrire e garantire l'assistenza tecnica gratuita della durata di mesi dodici, intesa come sostituzione di eventuali apparecchiature e/o parti di apparecchiature e/o parti di impianto difettose, nonché la relativa mano d'opera e spese di trasporto. Si escludono dalla garanzia guasti a seguito di manomissioni, dolo, devastazioni, fulmini, inondazioni e terremoti.

Il Committente ha la facoltà di richiedere, anche durante il corso del lavoro, l'allontanamento e la sostituzione, a spese dell'Assuntore, dei materiali e manufatti che risultino a suo giudizio non rispondenti alle prescrizioni contrattuali o che fossero danneggiati durante il trasporto e l'immagazzinamento. Resta comunque impregiudicato il diritto del Committente di formulare la relativa accettazione successivamente in sede di collaudo.

In sede di collaudo provvisorio il Committente provvederà alla constatazione che le opere, gli impianti e le forniture presentino i requisiti prescritti in contratto.

L'assuntore è tenuto ad eseguire immediatamente a sue spese smontaggi, rifacimenti, riparazioni, sostituzioni e quegli altri lavori che a seguito delle operazioni di collaudo saranno risultati necessari. In sede di collaudo definitivo si accerterà se l'Assuntore abbia provveduto ad eseguire detti lavori.

Il Committente si riserva il diritto di utilizzare gli impianti, anche se l'esito del collaudo provvisorio è sfavorevole, rilasciando all'Assuntore, su richiesta dello stesso, un documento di presa di consegna.

Il collaudo definitivo sarà dichiarato favorevole se l'Assuntore avrà ottemperato alle prescrizioni contrattuali ed alle disposizioni impartitegli in sede di collaudo provvisorio e gli impianti produrranno le prestazioni funzionali e di rendimento indicate o richieste nel progetto.

In nessun caso le divergenze con il committente daranno diritto all'assuntore di rifiutarsi ad ottemperare alle disposizioni impartite dal Committente né potranno impedire che il Committente usufruisca dell'oggetto del contratto.

Ad impianto ultimato si dovrà provvedere alle seguenti verifiche:

- rispondenza degli impianti alle prescrizioni dei VV.F.
- rispondenza alle prescrizioni particolari inserite nella descrizione tecnica ed in particolare modo alle Norme UNI 9795
- rispondenza dell'impianto alla legge n.186 del 1/3/1968 (Norme C.E.I.)

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la D.L. ed alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore.



Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, indicate nelle specifiche allegate, in modo che esse risultino soddisfatte prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Di seguito sono elencate le principali verifiche che dovranno essere eseguite sugli impianti.

Esame a vista

Dovrà essere eseguita una ispezione visiva per accertare che gli impianti siano stati realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, e delle norme particolari riferite all'impianto in oggetto.

I controlli a vista dovranno comprendere la verifica della corretta installazione e rispondenza funzionale dei dispositivi (ad esempio, il controllo delle protezioni volumetriche con misura dell'area protetta), la verifica della classe di protezione che deve risultare adeguata alle condizioni di installazione (ambienti umidi, esterno, ecc.), l'identificazione dei conduttori, ecc.

Collaudi

Prima della consegna degli impianti alla Committente ed alla presenza del personale della stessa, dovrà essere effettuato un collaudo.

Tale collaudo dovrà accertare, mediante ricognizione e prove di funzionamento, che i vari componenti non presentino difetti manifesti e che l'impianto sia in grado di assicurare tutte le funzioni previste e richieste.

Documentazione dell'impianto

In occasione del collaudo l'Appaltatore dovrà fornire alla Committente il complesso di documenti definitivi delle opere eseguite, come di seguito indicati:

- una copia dei disegni degli impianti "As Built" in formato cartaceo e una copia su supporto magnetico
- una documentazione completa degli impianti installati, contenente:
 - schemi funzionali ed identificazione delle apparecchiature con riferimento alle loro targhette;
 - manuali d'uso;
 - elenco delle parti di ricambio fornite in dotazione (se fornite);
 - operazioni di manutenzione programmata consigliate.

La documentazione di cui sopra sarà raccolta in cartelle rilegate e munite di indici ed elenchi numerati per una rapida ed agevole consultazione.

Corsi di istruzione

Dopo il completamento dei lavori, l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione tecnici competenti, per un periodo sufficiente da concordare con la D.L., durante il quale i tecnici operatori della Committente saranno istruiti in merito al funzionamento ed alla manutenzione degli impianti installati.



7.3 OBBLIGHI ED ONERI GENERALI E SPECIALI

Opere accessorie e provvisionali

Salvo differenti indicazioni espresse nel Capitolato speciale d'appalto, debbono intendersi per opere provvisionali comprese nell'appalto, tutte le opere accessorie direttamente connesse all'esecuzione degli impianti, come ad esempio: apertura e chiusura di tracce, fori passanti nei muri e nei pavimenti, muratura di grappe, sostegni e simili, ecc., mentre sono escluse dall'appalto le opere murarie e di specializzazione edile, nonché quelle altre opere di rifinitura in genere, conseguenti ad impianti ultimati, come: ripresa di intonaci, di tinte, ecc. e tutto ciò che non fa parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice.

Le prestazioni di ponti e di sostegni di servizio e di ogni altra opera provvisoria occorrente per l'esecuzione degli impianti, devono far carico alla ditta appaltatrice, salvo il caso che per la contemporanea esecuzione delle opere edilizie, le anzidette opere provvisorie già esistano in loco, nel qual caso la ditta appaltatrice potrà fruirne. Il Capitolato speciale d'appalto darà precisazioni al riguardo.

Espropri, servitù, permessi, danni a terzi

Sono a carico dell'Appaltante gli espropri, le servitù, i permessi, mentre restano a carico della ditta appaltatrice i danni dovuti ad inesperienza o negligenza propria o del proprio personale, o ad impropria modalità di esecuzione dei lavori.

Danni di forza maggiore

Nei casi nei quali il Capitolato speciale d'appalto non escluda ogni compenso per danni cagionati da forza maggiore, o quando in esso capitolato non si stabiliscano termini maggiori, questi danni devono essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'avvenimento.

Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere, è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

Nessun compenso è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa della ditta appaltatrice o delle persone delle quali essa è tenuta a rispondere.

Frattanto, la ditta appaltatrice non può, sotto alcun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti, a norma dell'art. 348 della legge sui lavori pubblici.

Lavori provvisori

Saranno pagati a parte, gli eventuali lavori provvisori (come ad esempio: allacciamenti ed installazioni temporanee), ordinati di volta in volta per iscritto dalla Direzione dei lavori, salvo il caso che non sia previsto un compenso a corpo.

Magazzini

Per le opere da eseguire, l'Appaltante metterà a disposizione della ditta appaltatrice i necessari locali, ove esistano, per il deposito dei materiali.

La ditta appaltatrice è tenuta a spostare il magazzino entro il termine assegnato, qualora i locali dovessero essere resi liberi.

Disciplina nel cantiere

La ditta appaltatrice è tenuta ad osservare ed a far osservare al proprio personale la disciplina comune a tutte le maestranze del cantiere. Essa è obbligata ad allontanare quei suoi dipendenti che al riguardo non fossero bene accettati all'Appaltante, nei termini previsti dall'art. 15 del vigente Capitolato generale di appalto.



Sorveglianza

Nel caso di impianti in fabbricati in costruzione, la sorveglianza dei magazzini messi a disposizione della ditta appaltatrice rientra nella guardiania generale del cantiere.

Per la sorveglianza dei materiali già in opera, l'Appaltante, a richiesta della ditta appaltatrice, disporrà affinché questa possa direttamente provvedervi.

Divieto di cessione di contratto

E' vietato alla ditta appaltatrice di cedere o subappaltare in tutto od in parte l'opera appaltata; potrà solo affidare, previo consenso dell'Appaltante, l'esecuzione di parziali lavori a ditte specializzate, rimanendo però sempre essa responsabile verso l'Amministrazione stessa.

Domicilio della ditta appaltatrice

La ditta appaltatrice ha l'obbligo di comunicare durante il corso del contratto, le variazioni eventuali del proprio domicilio legale.

ONERI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre a tutte le spese obbligatorie e prescritte dagli artt. 16 e 17 e 18 del Capitolato Generale del Ministero dei LL.PP. ed a quanto specificato nel presente Capitolato, sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri qui appresso indicati che si intendono compensati nei prezzi dei lavori a misura di cui al precedente art. 2 e ad elenco prezzi:

- a) tutte le spese di contratto come spese di registrazione del contratto, diritti e spese contrattuali, contributi a favore della Cassa per gli Ingegneri ed Architetti, ed ogni altra imposta inerente ai lavori, ivi compreso il pagamento dei diritti dell'U.T.C., se ed in quanto dovuti a sensi dei Regolamenti comunali vigenti;
- b) le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità agli operai, alle persone addette ai lavori ed ai terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni responsabilità ricadrà, pertanto, sull'Appaltatore, con pieno sollievo tanto dell'Appaltante quanto del personale da essa preposto alla direzione e sorveglianza;
- c) le spese per l'installazione ed il mantenimento in perfetto stato di agibilità e di nettezza di locali o baracche ad uso ufficio per il personale dell'Appaltante, sia nel cantiere che nel sito dei lavori secondo quanto sarà indicato all'atto dell'esecuzione. Detti locali dovranno avere una superficie idonea al fine per cui sono destinati con un arredo adeguato;
- d) le spese occorrenti per mantenere e rendere sicuro il transito ed effettuare le segnalazioni di legge, sia diurne che notturne, sulle strade in qualsiasi modo interessate dai lavori;
- e) il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili, non espropriati dall'Appaltante, fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- f) le occupazioni temporanee per formazione di cantieri, baracche per alloggio di operai ed in genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori appaltati. A richiesta, dette occupazioni, purché riconosciute necessarie, potranno essere eseguite direttamente dall'Appaltante, ma le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore;
- g) le spese per esperienze, assaggi e prelevamento, preparazione ed invio di campioni di materiali da costruzione forniti dall'Appaltatore agli Istituti autorizzati di prova indicati dall'Appaltante, nonché il pagamento delle relative spese e tasse con il carico della osservanza sia delle vigenti disposizioni regolamentari per le prove dei materiali da costruzione in genere, sia di quelle che potranno essere emanate durante il corso dei lavori e così anche durante le operazioni di collaudo dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nell'ufficio della Direzione dei lavori o nel cantiere, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore nei modi può adatti a garantire la autenticità;



- h) le spese per l'esecuzione ed esercizio delle opere ed impianti provvisori, qualunque sia l'entità, che si rendessero necessari sia per deviare le correnti d'acqua e proteggere da essa gli scavi, le murature e le altre opere da eseguire, sia per provvedere agli esaurimenti delle acque stesse, provenienti da infiltrazioni dagli allacciamenti nuovi o già esistenti o da cause esterne, il tutto sotto la propria responsabilità;
- i) l'onere per custodire e conservare qualsiasi materiale di proprietà dell'Appaltante, in attesa della posa in opera e quindi, ultimati i lavori, l'onere di trasportare i materiali residuati nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla Direzione dei lavori;
- j) le spese per concessioni governative e specialmente quelle di licenze per la provvista e l'uso delle materie esplosive, come pure quelle occorrenti per la conservazione, il deposito e la custodia delle medesime e per gli allacciamenti idrici ed elettrici;
- k) la fornitura, dal giorno della consegna dei lavori, sino a lavoro ultimato, di strumenti topografici, personale e mezzi d'opera per tracciamenti, rilievi, misurazioni e verifiche di ogni genere. Tali progetti (disegni e calcoli) saranno consegnati alla Direzione dei lavori in n. 3 copie, unitamente ad un lucido di tutti gli elaborati.
- l) Qualora l'Appaltante fornisca, per determinate opere d'arte o parte di esse, il progetto completo di calcoli statici, la verifica di detti calcoli dovrà essere eseguita dall'Appaltatore. L'Appaltatore perciò dovrà dichiarare, per iscritto prima dell'inizio dei relativi lavori e provviste, di aver preso conoscenza del progetto, averne controllato i calcoli statici a mezzo di ingegnere di sua fiducia (qualora l'Appaltatore stesso non rivesta tale qualità) concordando nei risultati finali e di riconoscere quindi il progetto perfettamente attendibile e di assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto come dell'esecuzione dell'opera;
- m) la custodia e la manutenzione di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto, fino alla data di approvazione del certificato di collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore e sempre che l'Appaltatore ne faccia regolare denuncia;
- n) la spesa per la raccolta periodica delle fotografie relative alle opere appaltate, durante la loro costruzione e ad ultimazione avvenuta, che saranno volta per volta richieste dalla Direzione dei lavori. Le fotografie saranno del formato 18x24 e di ciascuna di esse saranno consegnate tre copie in carta al bromuro, unitamente alla negativa. Sul tergo delle copie dovrà essere posta la denominazione dell'opera e la data del rilievo fotografico;
- o) la fornitura all'Ufficio tecnico comunale, entro i termini prefissi dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera, notizie che dovranno pervenire in copia anche alla Direzione dei lavori.
- p) In particolare, si precisa che l'Appaltatore ha l'obbligo di comunicare mensilmente al Direttore dei lavori il proprio calcolo dell'importo netto dei lavori eseguiti nel mese, nonché il numero delle giornate-operaio impiegate nello stesso periodo. Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere dall'Appaltatore la comunicazione scritta di tali dati entro il 25 di ogni mese successivo a quello cui si riferiscono i dati. La mancata ottemperanza dell'Appaltatore alle precedenti disposizioni sarà considerata grave inadempienza contrattuale;
- q) oltre quanto prescritto al precedente comma g) relativamente alle prove dei materiali da costruzione, saranno sottoposti alle prescritte prove, nell'officina di provenienza, anche le tubazioni, i pezzi speciali e gli apparecchi che l'Appaltatore fornirà. A tali prove presenzieranno i rappresentanti dell'Appaltante e l'Appaltatore sarà tenuto a rimborsare all'Appaltante le spese all'uopo sostenute.

Quando l'Appaltatore non adempia a tutti questi obblighi, l'Appaltante sarà in diritto - previo avviso dato per iscritto, e restando questo senza effetto, entro il termine fissato nella notifica - di



provvedere direttamente alla spesa necessaria, disponendo il dovuto pagamento a carico dell'Appaltatore. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Appaltatore, essi saranno fatti d'ufficio e l'Appaltante si rimborserà della spesa sostenuta sul prossimo acconto.

Sarà applicata una penale pari al 10% sull'importo dei pagamenti derivati dal mancato rispetto degli obblighi sopra descritti nel caso che ai pagamenti stessi debba provvedere l'Appaltante.

Tale penale sarà ridotta del 5% qualora l'Appaltatore ottemperi all'ordine di pagamento entro il termine fissato nell'atto di notifica.

ONERI A CARICO DELL'ASSUNTORE

E' a carico dell'Assuntore la fornitura in opera di tutti i manufatti necessari per l'esecuzione degli impianti e gli oneri generali connessi, descritti o meno nel presente capitolato.

OPERE A CARICO DELL'INSTALLATORE

L'installatore dovrà garantire che l'impianto sia eseguito a regola d'arte utilizzando materiali idonei (certificati, ovunque possibile, dal marchio di qualità IMQ) e verificare l'efficienza delle parti di impianto eventualmente già esistenti.

Sono a totale carico dell'installatore, sia sotto l'aspetto economico che per quanto riguarda la responsabilità:

- gli oneri di trasferta, trasporto, ecc. di tutto il personale addetto al montaggio, alle prove e ai collaudi, compresa la garanzia;
- il trasporto in cantiere dei materiali;
- lo scarico da automezzo e tiro in opera delle apparecchiature e dei mezzi d'opera;
- l'immagazzinamento in aree da definirsi e la relativa guardiania;
- le opere provvisorie (trabattelli, ponteggi fissi ecc.) necessarie alla posa dei materiali;
- la "pulizia fine" successiva al completamento dei lavori nelle varie zone, onde consentire l'esecuzione delle opere di finitura;
- la pulizia finale con allontanamento di tutti i materiali di risulta;
- il montaggio ed il collegamento in opera delle apparecchiature;
- l'avviamento, la taratura, l'assistenza al collaudo ed il coordinamento di tutti gli interventi in garanzia sino all'esito favorevole del collaudo provvisorio e definitivo;
- l'istruzione del personale del Committente necessario per la manutenzione dell'impianto;
- la fornitura e posa delle targhette;
- l'assistenza ai collaudi degli enti preposti;
- la demolizione ed il rifacimento delle opere che a giudizio della D.L. non risultassero eseguite a perfetta regola d'arte o non conformi al progetto;
- il fissaggio di staffeggi per tubazioni, canali ed apparecchiature.
- fornitura ed installazione degli impianti, dei materiali e delle apparecchiature. In particolare l'appaltatore dovrà essere responsabile dell'esecuzione dei lavori di sua competenza;
- fornitura ed installazione di tutto quanto occorrente per rendere l'impianto perfettamente funzionante, anche se non espressamente citato nella presente relazione di progetto;
- fornitura della documentazione tecnica: disegni di montaggio e cataloghi;
- definizione dell'interferenza dell'impianto elettrico ed eventuale coordinamento con altri impianti presenti nello stabile e con le opere murarie;
- prove di materiali, apparecchiature e componenti degli impianti quando ciò sia richiesto dalla Direzione Lavori in caso di insufficiente documentazione del costruttore o del fornitore;
- campionatura, su richiesta della Direzione Lavori;



- oneri relativi alla consegna dell'impianto;
- pulizia dei locali e smaltimento dei materiali di risulta;
- disegni esecutivi relativi all'impianto realizzato;
- verifiche preliminari;
- **dichiarazione di conformità:** al termine dei lavori la Società Installatrice dovrà rilasciare la "Dichiarazione di Conformità" dell'impianto, attestante che i lavori sono stati eseguiti sulla base del progetto e in osservanza alle vigenti norme e leggi.
- Si ricorda inoltre che ogni qualvolta dovessero essere realizzate modifiche sull'impianto elettrico oppure interventi di manutenzione straordinaria, dovrà essere rilasciata la "Dichiarazione di Conformità" dei lavori eseguiti, accompagnata dall'aggiornamento del Progetto.

ONERI A CARICO DEL COMMITTENTE

Sono a carico del Committente i seguenti oneri:

- l'imposta di registro del contratto di appalto e spese relative;
- l'imposta sul valore aggiunto e l'imposta di bollo eventualmente dovuta sui pagamenti;
- le pratiche, spese, tasse e depositi relative alle pratiche igienico - edilizie, per la licenza di agibilità o abitabilità, per la visita dei Vigili del Fuoco e delle altre autorità competenti, da effettuarsi per l'utilizzazione definitiva dei fabbricati;
- le pratiche, spese, tasse, depositi e contributi dovuti ai vari Enti per dotare i fabbricati delle utenze definitive di energia elettrica, acqua potabile, gas, telefono, ecc.;
- le competenze professionali inerenti la progettazione, la direzione lavori ed il collaudo delle opere appaltate.



7.4 VERIFICA DELLA SOVRATEMPERATURA DEI QUADRI

Verifica sovratemperatura secondo CEI 17-43

Campo di applicazione (CEI 17-43 § 2)

Il presente metodo si applica ad ANS chiuse in involucri o a scomparti separati di ANS senza ventilazione forzata.

Note:

1. *L'influenza dei materiali e lo spessore delle pareti usualmente adottati per gli involucri sulle temperature a regime è trascurabile. Il metodo è perciò applicabile agli involucri in lamiera d'acciaio, in lamiera di alluminio, in ghisa, in materiali isolanti e similari.*
2. *Per ANS di tipo aperto e con protezione frontale, non è necessaria la determinazione delle sovratemperature qualora sia evidente che le temperature dell'aria non sono suscettibili di eccessivi aumenti.*

Oggetto (CEI 17-43 § 3)

Il metodo proposto permette di determinare la sovratemperatura dell'aria all'interno dell'involucro.

Nota:

La temperatura dell'aria interna all'involucro è uguale alla temperatura dell'aria ambiente all'esterno dell'involucro più la sovratemperatura dell'aria interna all'involucro dovuta alla potenza dissipata dall'apparecchiatura installata.

Salvo specificazione contraria, la temperatura dell'aria ambiente all'esterno dell'ANS è la temperatura specificata per ANS per installazione all'interno (valore medio su 24 ore) di 35°C. se la temperatura dell'aria ambiente all'esterno dell'ANS nel luogo di utilizzo supera i 35°C, questa temperatura più elevata è considerata la temperatura dell'aria ambiente dell'ANS.

Condizioni di applicazione (CEI 17-43 § 4)

Questo metodo di calcolo è applicabile solo se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- la ripartizione della potenza dissipata all'interno dell'involucro è sostanzialmente uniforme;
- l'apparecchiatura installata è disposta in modo da non ostacolare, se non in maniera modesta, la circolazione dell'aria;
- l'apparecchiatura installata è prevista per c.c. o per c.a. fino a 60 Hz compresi, con la somma delle correnti dei circuiti di alimentazione non superiore a 3150 A;
- i conduttori che trasportano le correnti elevate e le parti strutturali sono disposti in modo che le perdite per correnti parassite siano trascurabili;
- per gli involucri con aperture di ventilazione, la sezione delle aperture d'uscita dell'aria è almeno 1,1 volte la sezione delle aperture di entrata;
- non ci sono più di tre diaframmi orizzontali nell'ANS o in uno dei suoi scomparti;
- qualora gli involucri con aperture esterne di ventilazione siano suddivisi in celle, la superficie delle aperture esterne di ventilazione in ogni diaframma interno orizzontale deve essere almeno uguale al 50% della sezione orizzontale della cella.

Informazioni necessarie per il calcolo (CEI 17-43 § 5.1)

Per calcolare la sovratemperatura dell'aria all'interno di un involucro sono necessari i seguenti dati:

- dimensioni dell'involucro: altezza/larghezza/profondità;
- tipo di installazione dell'involucro;
- progetto dell'involucro, per esempio con o senza aperture di ventilazione;



- numero di diaframmi orizzontali interni;
- potenze dissipate effettive dell'apparecchiatura installata nell'involucro;
- potenze dissipate effettive (P_n) dei conduttori.

Fattore nominale di contemporaneità (CEI 17-13/1 § 4.7)
(Valore K di riferimento per il calcolo delle potenze dissipate)

Il fattore nominale di contemporaneità di una APPARECCHIATURA o di parte di essa avente diversi circuiti principali (per esempio uno scomparto o una frazione di scomparto) è il rapporto tra il valore massimo della somma, in un momento qualsiasi, delle correnti effettive che passano in tutti i circuiti principali considerati e la somma delle correnti nominali di tutti i circuiti principali dell'APPARECCHIATURA o della parte considerata di questa.

Quando il costruttore assegna un fattore nominale di contemporaneità, questo fattore deve essere usato per la prova di sovratemperatura conformemente alla 8.2.1.

Nota: In assenza di informazioni relative ai valori delle correnti effettive, possono essere utilizzati i seguenti valori convenzionali:

Numero di circuiti	Fattore di contemporaneità
2 e 3	0,9
4 e 5	0,8
6 e 9 (compreso)	0,7
10 e oltre	0,6

Tali coefficienti sono utilizzati sulle partenze; mentre sugli arrivi si effettua la sommatoria delle I_n a valle e se tale somma è inferiore alla I_n del generale ne si esegue il rapporto se no si imposta il valore di K pari a 1.

Verifica sovratemperatura secondo CEI 23-51

Campo di applicazione (23-51 § 1.2)

La presente Norma Sperimentale si applica ai quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare realizzati assiemando involucri vuoti, conformi alla Norma Sperimentale CEI 23-49, con dispositivi di protezione ed apparecchi elettrici che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.

Tali quadri devono essere:

- adatti ad essere utilizzati a temperatura ambiente normalmente non superiore a 25 °C ma che occasionalmente può raggiungere i 35 °C;
- destinati all'uso in corrente alternata con tensione nominale non superiore a 440 V;
- con corrente nominale in entrata non superiore a 125 A (vedi Nota 1);
- con corrente presunta di cortocircuito nominale non superiore a 10 kA o protetti da dispositivi di protezione limitatori di corrente aventi corrente di picco limitata non eccedente 17 kA in corrispondenza della corrente presunta di cortocircuito massima ammissibile ai terminali dei circuiti di entrata del quadro;
- destinati ad incorporare apparecchi di protezione e manovra per uso domestico e similare con corrente nominale non superiore a 125 A.

Note:



1. Se il quadro è alimentato da più linee contemporaneamente, tale limite si riferisce alla somma delle correnti entranti.
2. In mancanza di Norme per altri tipi di quadri, la presente Norma può fornire indicazioni per la loro realizzazione purché venga rispettato quanto indicato nel presente paragrafo.

La presente Norma Sperimentale non prende in considerazione gli involucri da parete, da incasso e semiincasso destinati ad apparecchi facenti parte di serie per uso domestico e similare quali ad esempio interruttori elettronici, prese a spina, relè, piccoli interruttori differenziali o differenziali magnetotermici o piccoli interruttori automatici (vedi Norma CEI 23-49).

Si intendono apparecchi facenti parte di serie per uso domestico e similare quelli che si installano nelle scatole di cui alla Norma CEI 23-74.

Fattore di contemporaneità (23-51 § 4.9)

(Valore K di riferimento per il calcolo delle potenze dissipate)

Coefficiente che tiene conto della probabilità che tutti i carichi collegati ai circuiti di uscita possano essere utilizzati contemporaneamente.

Esso si applica ai circuiti di uscita del quadro.

Il fattore di contemporaneità (K) può essere fissato tenendo conto:

- del tipo di utenza (abitazione, ufficio, negozio);
- della natura dei carichi e loro utilizzazione nella giornata;
- del rapporto tra la corrente nominale del quadro (I_{nq}) e la somma delle correnti di tutti gli apparecchi di protezione e manovra in uscita (I_{nu}).

In mancanza di informazioni sui valori effettivi delle correnti in uscita dei circuiti del quadro, si può fare ricorso ai seguenti valori:

Numero di circuiti	Fattore di contemporaneità
2 e 3	0,8
4 e 5	0,7
6 e 9 (compreso)	0,6
10 e oltre	0,5

Quadri con corrente nominale monofase minore o uguale a 32 A (CEI 23-51 § 6.2)

Sui quadri, con corrente nominale monofase minore o uguale a 32 A, si devono effettuare soltanto le verifiche prescritte ai punti 1 e 11 della Tabella 1 di pagina 9 di tale norma.

Nota Nel caso in cui il quadro abbia masse, si deve effettuare anche la prova 9 relativa all'efficienza del circuito di protezione.

8. PIATTAFORMA ELEVATRICE ELETTRICA

Impianto adatto al trasporto di persone in piedi o su carrozzina, per un dislivello massimo di 14.6 m. Il sistema di trazione è elettrico e consente la salita verticale; dotato di comandi a bordo con "manovra universale", con opzione di porta di cabina telescopica automatica per la "manovra universale" e comandi per la chiamata a tutti i piani serviti, mediante "manovra universale".



Impianto di tipo MRL (Machine Room Less), privo di ingombri aggiuntivi oltre al vano corsa.

Tutti i comandi con riconoscimento braille e conformi alla normativa EN81-41.

Norme di riferimento:

- Conforme alla Direttiva Europea 2014/30/CEE - Compatibilità Elettromagnetica
- Conforme alla Direttiva Europea 2006/42/CEE - Direttiva Macchine
- Conforme al D.Lgs. 17 del 19/02/2010

CONFIGURAZIONE STANDARD

Impianto fornito con illuminazione cielino tipo barra a LED-"energy saving", pareti a bordo serie Color tipo Grey, pavimento antiscivolo tipo Gomma a bolli grigia, pulsantiera verticale a tutta altezza con comandi a norma EN-8141, dispositivo di comunicazione con l'esterno (telefono), porte di piano tamburate con finestrella.

SICUREZZA PER LA PERSONA

- Barriera ad infrarossi di sicurezza.
- O.S.G. (Over Speed Governor), limitatore di velocità. Manovra di emergenza automatica.
- Paracadute per ascensori, che agisce sulle guide. Discesa di emergenza a terra.
- Sbloccaggio di emergenza delle porte dall'esterno.
- Luce di emergenza e illuminazione cabina con temporizzazione luci.
- Blocco meccanico per sicurezza in fossa.
- Arrivo al piano e arresto morbido con il sistema "Soft".
- O.L.C. (Over Load Control), controllo del carico.
- Controllo allentamento cinghie di trazione.
- In caso di blackout ritorno al piano automatico.
- Micro di sicurezza in fossa e in testata.
- Serrature elettriche.
- Maniglione in alluminio satinato per utilizzo in luoghi pubblici e utenti diversamente abili.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Tipologia vano: Struttura Metallica.
- Installazione per interno.
- Tipologia trazione: Elettrica a cinghie - MLR (Machine RoomLess).
- Dati di alimentazione elettrica: 230 Vac \pm 5%, 1,5 kW, argano.
- Alloggiamento argano e parte elettrica: interno al vano (MLR).
- Portata di 300 Kg.
- Velocità: fino a 0,15 m/s.
- Manovra automatica
- Testata: 2.450 mm (2.600 con porta in cabina).
- Tetto cabina: portante 120 Kg.



- Corsa totale: 11.010 mm.
- Fossa: 140 mm.
- Fermate / Servizi: n. 4 / 4.
- Cabina, colore parete lato guide: grigio (Similinox).
- Cabina, colore parete opposta guide: grigio (Similinox).
- Cabina, colore parete lato sinistro: grigio (Similinox).
- Cabina, colore parete lato destro: -
- Pavimento: Safestep, colore grigio scuro.
- Illuminazione cielino cabina: barra con LED.
- Fotocellula a barriera sul lato degli sbarchi: compresa.
- Bottoniera cabina verticale colore grigio: compresa.
- Pulsanti di cabina in Braille a Norma EN 81- 41: compresi.
- Dispositivo di comunicazione con l'esterno: telefono (GSM).
- Dimensioni nominali pedana (mm): 1400 L x 1100 P.
- Altezza utile cabina (interna): 2000 mm.
- Struttura portante metallica/protezioni tamponata: compresa.
- Colore struttura portante/protezioni: RAL 7040.
- Tetto per struttura/protezioni: compreso.
- Attacchi staffe guide su traversi struttura: compresi.
- Discesa al piano in caso di Emergenza per blackout: compreso.
- Manovra di emergenza in caso di Guasto/Blocco: compresa.
- Porta Automatica Telescopica Cabina/Piano: compresa.
- n. 4 porte autom. Telesc. Piano 800 mm + n. 1 porta autom. telesc. cabina 800 mm + n. 1 supplm. EN 8158 EI 120 + n. 4 colore porta telesc. Similinox: compresi.
- Calcoli e relazione antisismica struttura + Targhe e documenti E10 ITA + Chiamata collettiva (solo porte automatiche) + Specchio Cabina Verticale + Chiavette e-button + Kit GSM: tutti compresi.

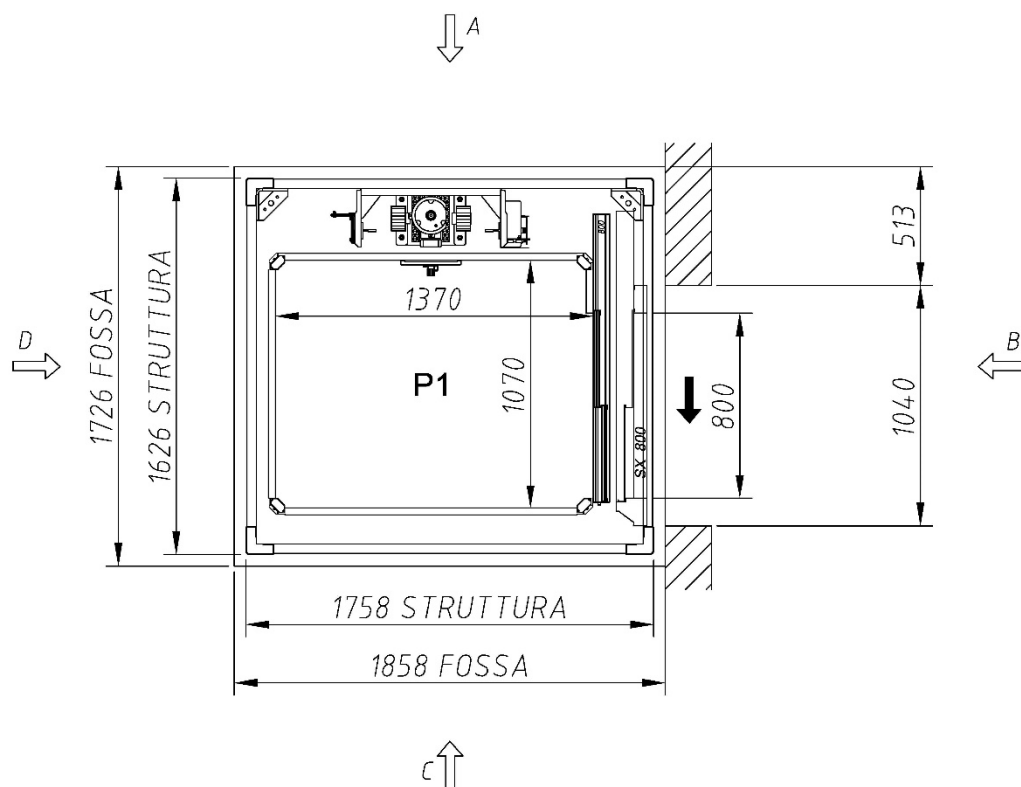
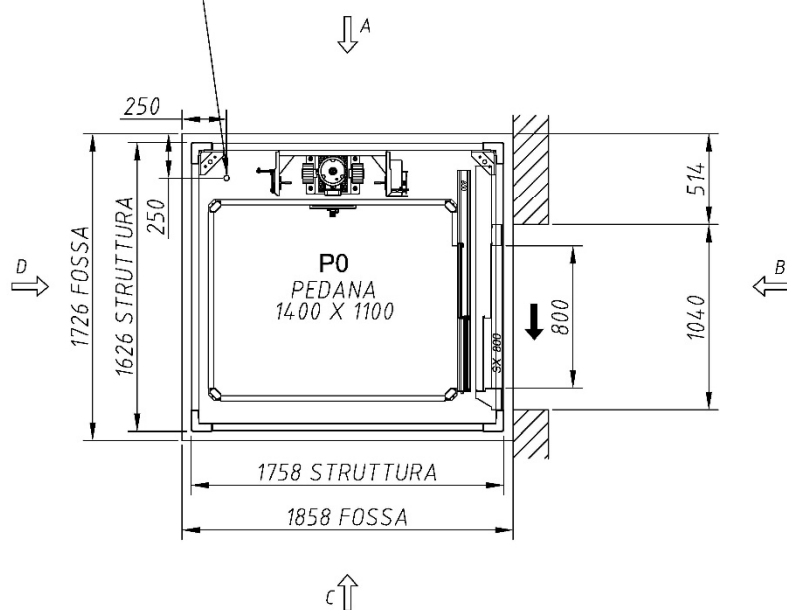
ONERI A CARICO DEL COMMITTENTE (impresa appaltatrice)

- Opere murarie (realizzazione fossa, modifiche vano installazione, assistenze varie, ecc.).
- Fornitura apprestamenti per il montaggio (eventuale ponteggio a norma, trabattelli, tiro in alto).
- Eventuali opere fabbrili, falegnameria, riprese di imbiancatura e verniciatura.
- Fornitura linea elettrica di cantiere.
- Linea elettrica dedicata e relativo quadro realizzati secondo le norme vigenti.
- Pratiche permessi comunali, DDLL, presentazione pratica genio civile, RSPP sicurezza.
- Responsabilità per l'adeguatezza di pareti, terrazzi, pavimenti e plinti.
- Adempimento degli obblighi prescritti dal D.Lgs. 81/08.
- Smaltimento degli imballi.



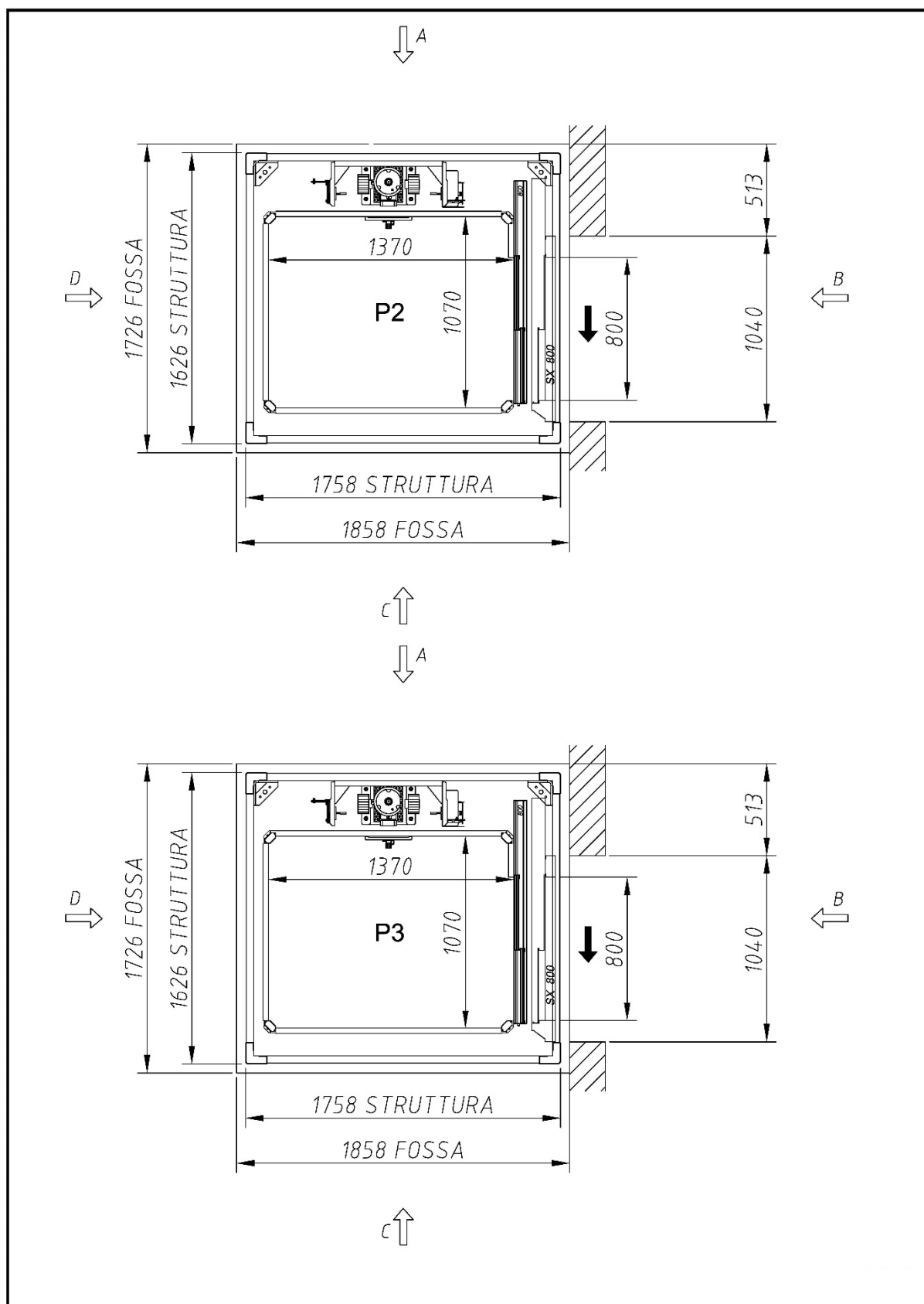
**(1E
NO
VA)**
MORE THAN THIS

ZONA DI ARRIVO CAVI
DI ALIMENTAZIONE (220 VAC - 50 Hz)
(VEDI SCHEMA ELETTRICO)



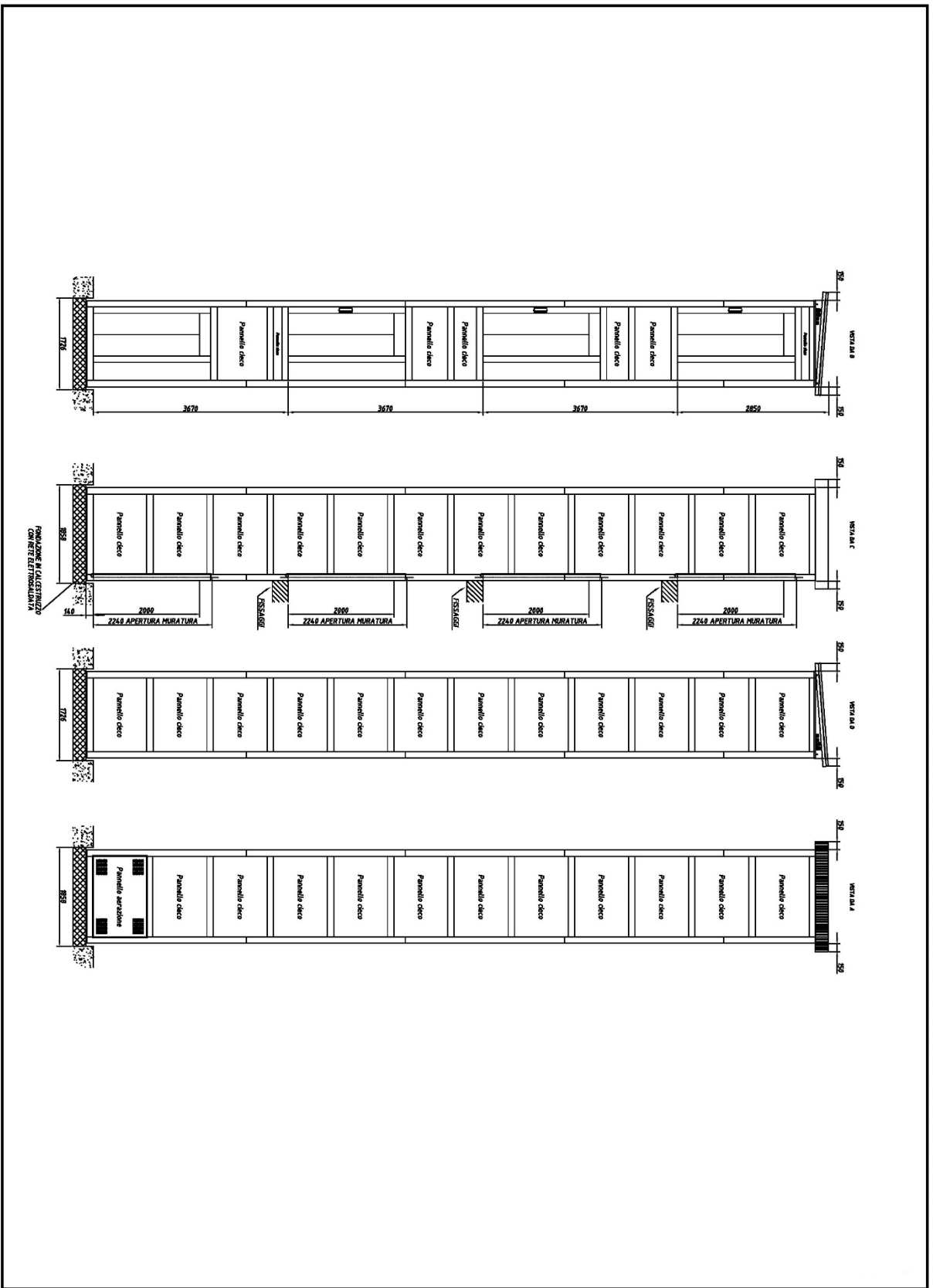


(1E
N()
VA
MORE THAN THIS





(E
N
VA
MORE THAN THIS





9. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

9.1 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'impianto di illuminazione di emergenza deve assicurare, quando viene a mancare l'alimentazione, l'illuminamento minimo di sicurezza e la segnaletica in modo da mettere in evidenza le uscite e il percorso per raggiungerle.

Riferimenti normativi:

- CEI EN 60598-2-22: Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza.
- CEI EN 50172: Sistemi di illuminazione di emergenza.
- CEI EN 50171: Sistemi di alimentazione centralizzata.
- UNI EN 1838: Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza.
- UNI 11222: Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo.

L'illuminazione di emergenza si suddivide in:

- a) Illuminazione di riserva
- b) Illuminazione di sicurezza

Quest'ultima servirà a garantire condizioni di sicurezza come segue:

- a) Illuminazione di sicurezza per l'esodo;
- b) Illuminazione antipanico.

L'impianto deve essere progettato in conformità alla CEI 64/8, UNI EN 1838 e CEI EN 50172.

L'apparecchio di illuminazione deve essere conforme alla norma CEI EN 60598-2-22 (vedi scheda GC 015).

La sorgente di energia può essere:

- autonoma (contenuta nell'apparecchio di illuminazione)
- centralizzata (conforme a CEI EN 50171)

Al fine di eseguire un corretto dimensionamento di tutto l'impianto sono necessari:

- un progetto illuminotecnico (geometria e ubicazione degli apparecchi di illuminazione per garantire i requisiti richiesti)
- un progetto elettrico (dimensionamento dei componenti, protezioni dai contatti diretti e indiretti, protezione dalle influenze esterne, selettività dei dispositivi di protezione, ecc.)

Il progetto e la scelta dei prodotti dovrà tenere conto delle successive fasi di manutenzione dell'impianto

Salvo diverse disposizioni legislative⁽¹⁾, l'illuminazione di sicurezza deve essere progettata per garantire quanto segue:

⁽¹⁾ Elenco dei principali DL in vigore al momento della pubblicazione del presente capitolato (non esaustivo):

- *Decreto Ministeriale n° 236 del 14/06/1989 (Ascensori).*



- *Decreto Ministeriale n° 246 del 16/06/1987 (Edifici residenziali).*
- *Decreto del Ministero dell'Interno del 1986-02-01 (Autorimesse).*
- *Decreto del Ministero dei Trasporti del 1988-01-11 (Metropolitane).*
- *Decreto del Ministero dell'Interno del 1992-08-26 (Scuole).*
- *Decreto del Ministero dell'Interno del 1994-04-09 (Alberghi).*
- *Decreto del Ministero dell'Interno del 1996-03-18 (Ambienti sportivi).*
- *Decreto del Ministero dell'Interno del 1996-08-19 (Cinema, teatri e pubblico spettacolo).*
- *Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 (Ambienti di lavoro).*
- *Decreto del Ministero dell'Interno del 2002-09-18 (ospedali e strutture sanitarie).*
- *Decreto del Ministero dell'Interno del 2006-02-22 (uffici).*
- *Decreto del Presidente della Repubblica n. 418 del 1995-06-30 (edifici di interesse storico artistico destinati a biblioteche ed archivi).*
- *Decreto Ministeriale n. 569 del 1992-05-20 (edifici di interesse storico artistico destinati a musei, galleria, esposizioni e mostre).*
- *DM 28.02.2014 (strutture turistico-ricettive in aria aperta).*

Illuminazione di sicurezza (UNI EN 1838)

a) Illuminazione di sicurezza per l'esodo

L'illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale della via di esodo non deve essere minore di 1 lx.

Il rapporto tra illuminamento massimo e minimo sulla linea centrale della via di esodo non deve essere maggiore di 40:1.

L'abbagliamento debilitante deve essere contenuto limitando l'intensità luminosa degli apparecchi di illuminazione all'interno del campo visivo.

La durata minima (autonomia) dell'illuminazione di sicurezza nelle vie di esodo deve essere 1 h.

Nella progettazione di un impianto di illuminazione di emergenza, gli apparecchi devono essere posizionati almeno in corrispondenza o prossimità di:

- ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza
- scale, in modo che ogni rampa riceva luce diretta
- ogni cambio di livello
- sulle uscite di sicurezza indicate ed in corrispondenza dei segnali di sicurezza
- ogni cambio di direzione
- ogni intersezione di corridoi
- ogni uscita e immediatamente all'esterno
- ogni punto di pronto soccorso
- ogni dispositivo antincendio e punto di chiamata

b) Illuminazione antipanico

Deve essere prevista una illuminazione antipanico, tra gli altri, in locali aperti al pubblico di dimensioni superiori a 60 m² (altre indicazioni sono contenute nella norma CEI EN 50172). L'illuminamento orizzontale al suolo non deve essere minore di 0,5 lx. Il rapporto tra illuminamento massimo e minimo non deve essere maggiore di 40:1. L'abbagliamento debilitante deve essere contenuto limitando l'intensità luminosa degli apparecchi di illuminazione all'interno del campo visivo. La durata minima (autonomia) dell'illuminazione di sicurezza nelle vie di esodo deve essere 1 h.

Segnali di sicurezza



I segnali di sicurezza devono essere conformi alla direttiva 92/58/CEE (DLgs. 81/2008) ed essere muniti di un'immagine grafica che prescrive un determinato comportamento comprensibile a tutti. I pittogrammi saranno illuminati internamente e dovranno rispettare requisiti di uniformità delle luminanze come segue:

- Il rapporto tra la luminanza L_{bianco} e la luminanza L_{colore} non deve essere minore a 5:1 e non deve essere maggiore di 15:1
- Il rapporto tra luminanza massima e luminanza minima, in ogni area bianca o di colore di sicurezza, non deve essere maggiore di 10:1. Le verifiche devono essere effettuate secondo l'appendice A della norma UNI EN 1838.

Gli apparecchi saranno del tipo ad accensione permanente (sempre accesi).

Le dimensioni dei pittogrammi devono essere selezionate per consentire una corretta individuazione e visibilità. Salvo diverse indicazioni di legge, la distanza di visibilità (vedere figura) deve essere determinata utilizzando la formula seguente:

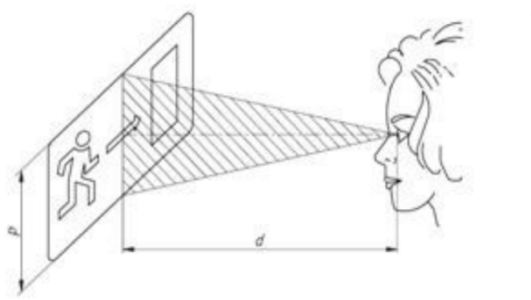
$$d = s \times p$$

Dove:

d: è la distanza di visibilità

p: è l'altezza del pittogramma

s: è una costante pari a 100 per segnali illuminati esternamente e pari a 200 per segnali illuminati internamente



Verifiche e manutenzione

La manutenzione deve essere programmata ed effettuata in conformità alla norme UNI 11222.

L'impianto deve essere controllato:

- Una volta al mese, per il funzionamento e settimanalmente per i sistemi di inibizione e per le sorgenti centralizzate.
- Annuale (consigliata ogni sei mesi), per l'autonomia di impianto.
- Ogni 4 anni (consigliato ogni 2 anni) una revisione dell'impianto deve essere prevista (sostituzione batterie e lampade usurate).
- Gli interventi devono essere registrati su un apposito registro dei controlli periodici.

Allegato A - Caratteristiche per la realizzazione di un impianto di emergenza:

Classificazione dell'illuminazione:

- Illuminazione di emergenza.
- Illuminazione di sicurezza per l'esodo:
 - Illuminazione antipánico.
 - Illuminazione di segnalazione.



Tempo di ricarica: 12 h.

Tipo di sorgente di alimentazione: autonomo. Parte degli apparecchi d'illuminazione normale sono alimentati da UPS costantemente, restando accesi in caso di mancanza di tensione. Sono indicati con IS sul disegno planimetrico dell'Impianto elettrico di progetto.

Autonomia: 1 h.

Grado di protezione degli apparecchi: IP 65.

Tipo di illuminazione: Permanente. Lampada di 18 W.

Possibilità di inibizione: Senza inibizione a distanza.

Modo di riposo: Senza modo di riposo.

Possibilità di autodiagnosi: Con autodiagnosi locale in ogni apparecchio.

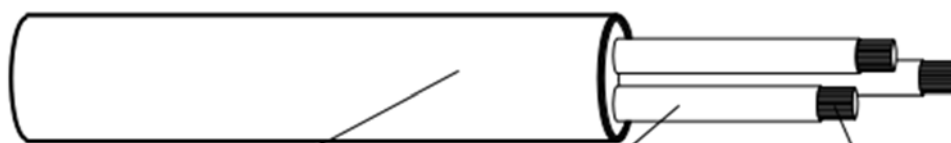


FG16(O)R16

FG16(O)R16 - Cca-s3,d1,a3

Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G16, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi.

CEI 20-13 / 20-22 II / 20-35 (EN50265) / 20-37 pt.2 / 20-52
TABELLE UNEL 35375 - 35376 - 35377



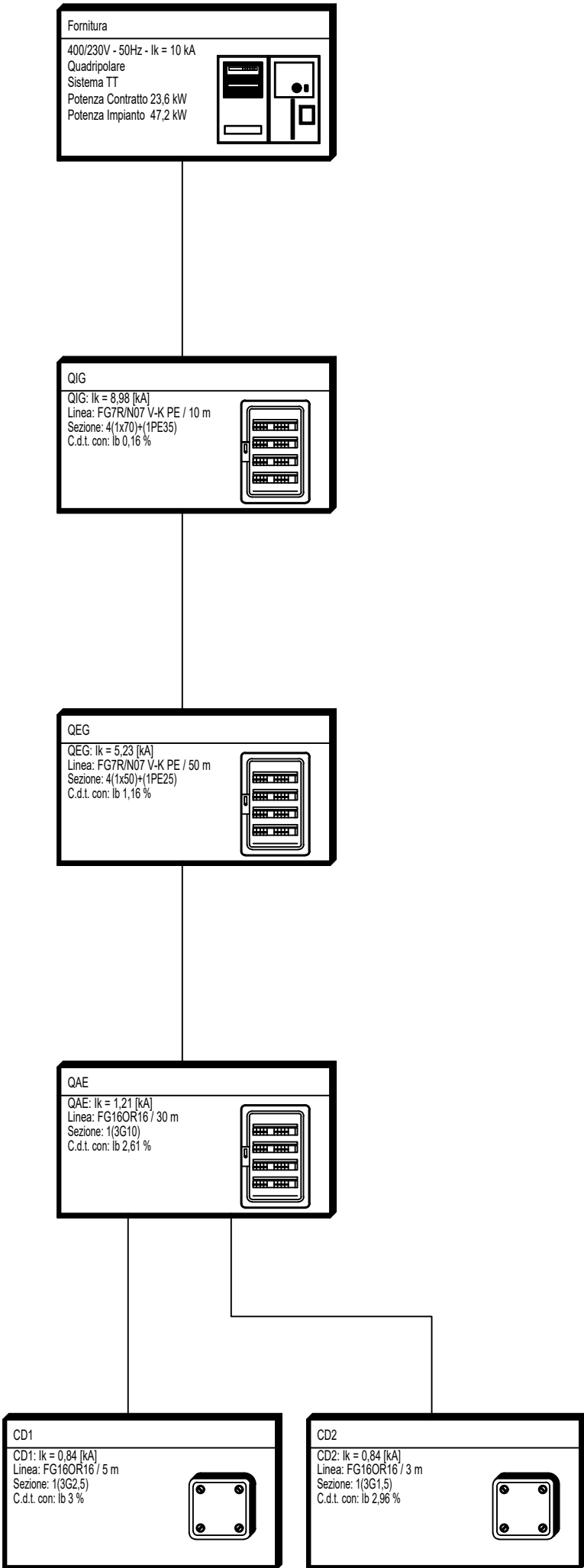
Guaina PVC
qualità R16

Isolamento
in HEPR di
qualità G16

Conduttore in
corda flessibile
di rame rosso
ricotto

Tensione nominale U_0/U	0,6 / 1 kV
Tensione massima U_m	1,2 kV
Temperatura massima di esercizio	90 °C
Temperatura massima corto circuito	250 °C

STIng - Studio Tecnico di Ingegneria - Dott. Ing. Attilio Valentini - TUTTI I DIRITTI RISERVATI



02						
01						
00	12/2019	PRIMA EMISSIONE	VA	Giovanni DELLA VALLE	Rosanna TARTAGLINO	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA					
DIREZIONE PROGETTAZIONE				Direttore Arch. Luca PATRONE	
Settore Progettazione Impianti e Strutture				Dirigente Ing. Francesco BONAVITA	
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE				Codice Progetto 24.02.01	
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI			
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO		Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI			
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA Collaboratori		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione STIng Ing. Attilio VALENTINI			
Progetto e Computo Impianti elettrici STIng Ing. Attilio VALENTINI		Studi geologici			
Progetto e Computo Impianti meccanici		Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO			
Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto				Municipio LEVANTE	IX
Oggetto della tavola Progetto Impianto Elettrico Schema a blocchi				Quartiere QUARTO	24
				N° progr. tav.	N° tot. tav.
Livello Progettazione DEFINITIVO ARCHITETTONICO				Scala -	Data Nov 2019
				Tavola N° TAV 01 D-I	
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola			

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

TITOLO
Progetto Impianto Elettrico - PD
Schema a blocchi

Scuola Primaria C. Palli e Media B. Strozzi, Via Vecchi 11 - Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità



Dott. Ing. Attilio Valentini
Studio Tecnico di Ingegneria
Via J. Ruffini, 5/2 - 16128-GENOVA (Italy)
Tel. +39 010 581622 - Fax +39 010 8630917
stingva@fastwebnet.it - stingva@gmail.com

COMMITTENTE
Comune di Genova - DP
Via di Francia 3
Genova

FILE
ELAB. **VA** CONTR. APPR.
DISEGNO **D-I 01** DATA **06.12.2019**

Nelle pagine seguenti sono riportati gli schemi unifilari dei quadri elettrici presenti nell'impianto



5		6		7		8	
02							
01							
00	12/2019	PRIMA EMISSIONE	VA	Giovanni DELLA VALLE	Rosanna TARTAGLINO	Luca PATRONE	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato	

COMUNE DI GENOVA		
DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente	UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	
	Codice Progetto 24.02.01	
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Arch. Rosanna TARTAGLINO	
RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO		Arch. F. DE FORNARI
Progetto Architettonico		Computi Metrici e Capitolati
F.S.T. Arch. Alberto ROSSI		F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI
Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO		
Progetto Strutturale		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA		STIng Ing. Attilio VALENTINI
Collaboratori		Studi geologici
Progetto e Computo Impianti elettrici		Rilevi
STIng Ing. Attilio VALENTINI		I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO
Progetto e Computo Impianti meccanici		

Intervento/Opera		Municipio LEVANTE		IX
Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto		Quartiere QUARTO		24
		N° progr. tav.	N° tot. tav. 6 fg	
Oggetto della tavola Progetto Impianto Elettrico Schemi Unifilari		Scala	Data	
		Varie	Dic 2019	
		Tavola N°		

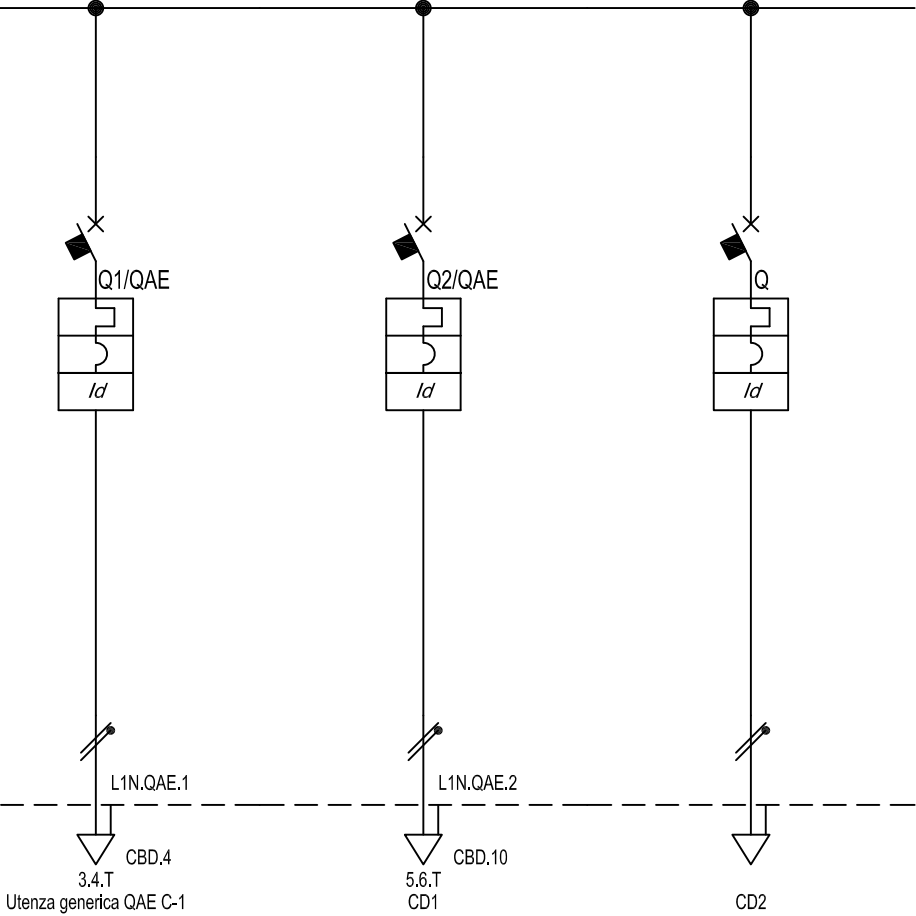
Livello Progettazione		DEFINITIVO	ARCHITETTONICO
Codice MOGE	Codice OPERA	Codice identificativo tavola	
20304	24.02.01		

TAV 02
D-I

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

AL FG 5

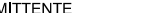
Da Quadro:	QEG
Partenza:	QEG C-3
Cavo [mm²]:	1(3G10)
Lunghezza [m]:	30
Tensione [V]:	230
Frequenza [Hz]:	50
Polarita':	Monofase L1+N
Tipo morsetto:	CBD.6
Numerazione morsetto:	1.2.T



Prefisso quadro:	QAE
Alimentazione:	Monofase L1+N
Ik Max [kA]:	1,21
Tensione nominale di impiego [V]:	230
Tensione di isolamento nominale [V]:	
Frequenza [Hz]:	50
Corrente ammissibile 1 s [kA]:	4,5
Grado di protezione IP:	65
Codice:	QAE

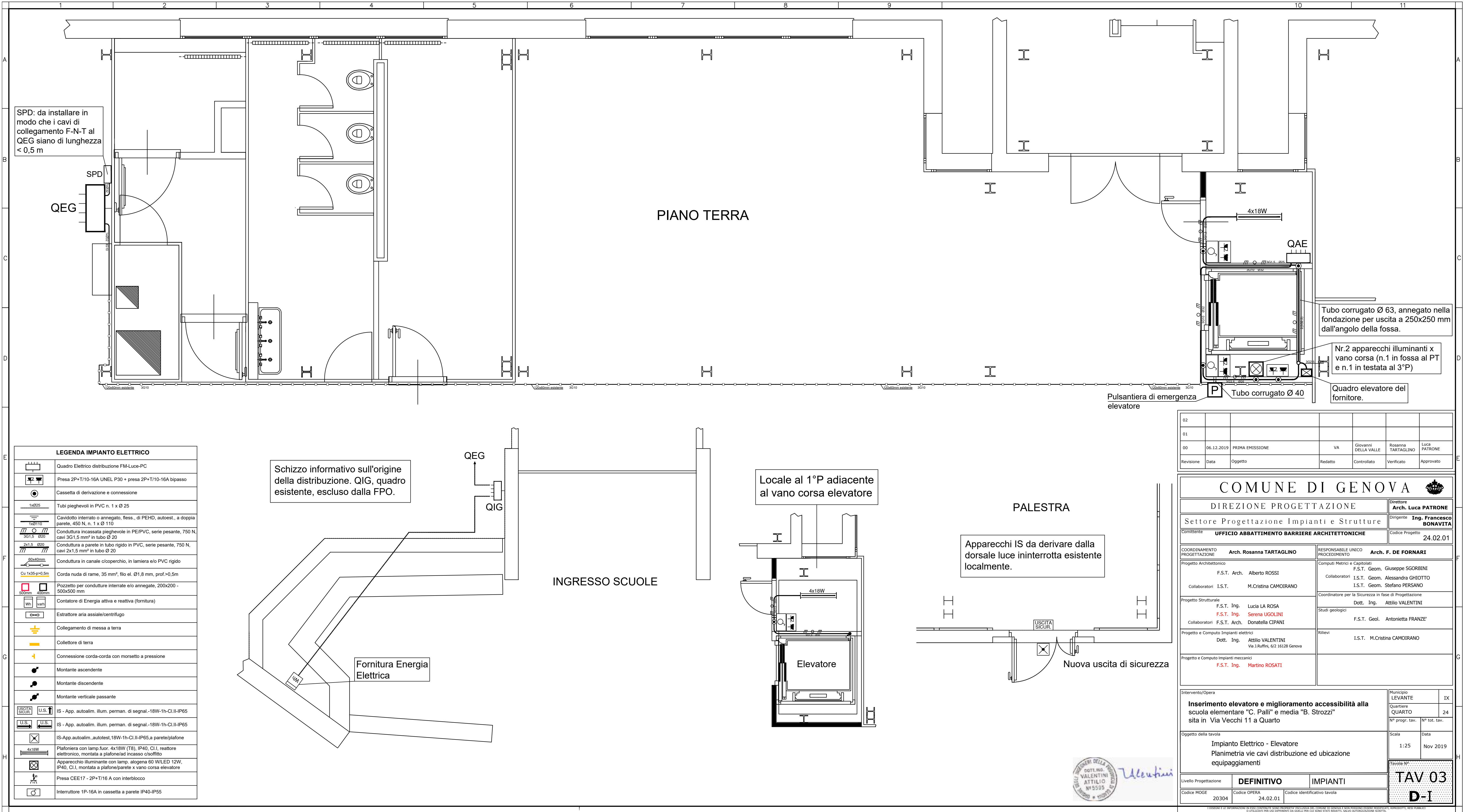
Sigla utenza		QAE C-0	QAE C-1	QAE C-2	QAE C-3		
Descrizione		Arrivo da QEG	Quadro elevatore	Prese e Luce Elevatore	Prese e luce locali PT-P1 Locali adiacenti elevatore		
POTENZA CONTEMPORANEA [kW]			1,7	2,2	2		
CORRENTE (Ib) [A]			8,179	11	9,623		
CosFi			0,9	0,9	0,9		
COEFF. DI CONTEMPORANEITA' [%]			100	100	100		
SCHEMA FUNZIONALE							
PROTEZIONE	MARCA		SIEMENS	BTicino	BTicino		
	MODELLO		5SY65166+5SM23223	GA8813A16	GA8813A16		
	ESECUZIONE		Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa		
	TIPOLOGIA		MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.		
	In max/min/Reg. [A]		—/— / 16	—/— / 16	—/— / 16		
	Im max/min/Reg. [A]		—/—/80	—/—/160	—/—/160		
	P.d.I. / Curva [kA]		15 / B	6 / C	6 / C		
	Id max/min/Reg./Classe [A]		0,03 - Cl. F	0,03 - Cl. A	0,03 - Cl. A		
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N		
CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE [%]			2,93	3	2,96		
VOLTMETRO / AMPEROMETRO							
LINEA	SIGLA		FG16OR16	FG16OR16	FG16OR16		
	LUNGHEZZA [m]		5	5	3		
	POSA		143/2M_3A/30/0,8	143/2M_3A/30/0,8	143/3M13_/30/0,8		
	K CORRETTIVI (K1,K2,K3,K4)		0,800	0,800	0,800		
	Sezione [mmq]		1(3G2,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)		
	Portata (Iz) [A]		24	24	21		

NOTA:

TITOLO		CODICE	 Dott. Ing. Attilio Valentini Studio Tecnico di Ingegneria Via J. Ruffini, 6/2 - 16128-GENOVA (Italy) Tel. +39 010 581622 - Fax +39 010 8630917 stingva@fastwebnet.it - stingva@gmail.com	COMMITTENTE	FILE		FOGLIO 4 5	
QAE		QAE		Comune di Genova - DP	uni003004			
Quadro Alimentazione Elevatore				Via di Francia 3	ELAB.		CONTR.	
Schema Unifilare		PREFISSO		Genova	DISEGNO		COMMESSA	
		QAE			D-I 02		CG1901	







LEGENDA IMPIANTO ELETTRICO	
	Quadro Elettrico distribuzione FM-Luce-PC
	Pres a 2P+T/10-16A UNEL P30 + presa 2P+T/10-16A bypass
	Cassetta di derivazione e connessione
	Tubi pieghevoli in PVC n. 1 x Ø 25
	Caviddotto interrato o annegato, fless., di PEHD, autoest., a doppia parete, 450 N, n. 1 x Ø 110
	Conduttura incassata pieghevole in PE/PVC, serie pesante, 750 N, cavi 3G1.5 mm² in tubo Ø 20
	Conduttura a parete in tubo rigido in PVC, serie pesante, 750 N, cavi 2x1.5 mm² in tubo Ø 20
	Conduttura in canale c/coperchio, in lamiera e/o PVC rigido
	Corda nuda di rame, 35 mm², filo el. Ø1,8 mm, prof.>0,5m
	Pozzetto per condutture interrate e/o annegate, 200x200 - 500x500 mm
	Contatore di Energia attiva e reattiva (fornitura)
	Estrattore aria assiale/centrifugo
	Collegamento di messa a terra
	Collettore di terra
	Connessione corda-corda con morsetto a pressione
	Montante ascendente
	Montante discendente
	Montante verticale passante
	IS - App. autoalim. illum. perman. di segnal. -18W-1h-CI.II-IP65
	IS - App. autoalim. illum. perman. di segnal. -18W-1h-CI.II-IP65
	IS-App.autoalim._autotest,18W-1h-CI.II-IP65,a parete/plafone
	Plafoniera con lamp.fuor. 4x18W (T8), IP40, CI.I, reattore elettronico, montata a plafone/ad incasso c/soffitto
	Apparecchio illuminante con lamp. alogena 60 W/LED 12W, IP40, CI.I, montata a plafone/parete x vano corsa elevatore
	Pres a CEE17 - 2P+T/16 A con interblocco
	Interruttore 1P-16A in cassetta a parete IP40-IP55

02						
01						
00	06.12.2019	PRIMA EMISSIONE	VA	Giovanni DELLA VALLE	Rosanna TARTAGLINO	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
COMUNE DI GENOVA						
DIREZIONE PROGETTAZIONE					Direttore Arch. Luca PATRONE	
Settore Progettazione Impianti e Strutture					Dirigente Ing. Francesco BONAVITA	
Comitente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE					Codice Progetto 24.02.01	
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Arch. Rosanna TARTAGLINO			RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Arch. F. DE FORNARI			
Progetto Architettonico F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO			Computi Metrici e Capitolati F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO			
Progetto Strutturale F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Collaboratori F.S.T. Arch. Donatella CIPANI			Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott. Ing. Attilio VALENTINI Studi geologici F.S.T. Geol. Antonietta FRANZE'			
Progetto e Computo Impianti elettrici Dott. Ing. Attilio VALENTINI Via J.Ruffini, 6/2 16128 Genova			Rilievi I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO			
Progetto e Computo Impianti meccanici F.S.T. Ing. Martino ROSATI						
Intervento/Opera Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto					Municipio LEVANTE IX	
					Quartiere QUARTO 24	
					N° progr. tav. N° tot. tav.	
Oggetto della tavola Impianto Elettrico - Elevatore Planimetria vie cavi distribuzione ed ubicazione equipaggiamenti					Scala 1:25 Data Nov 2019	
					Tavola N°	
					TAV 03 D-I	
Livello Progettazione DEFINITIVO			IMPIANTI			
Codice MOGE 20304		Codice OPERA 24.02.01		Codice identificativo tavola		
I DECRETI E LE INDIRIZIONI DI LINEA CONFERMATI E SODDISFACENTI L'ESISTENZA DELLA COPIA DI RISERVA E NON VIGENTE SECONDO PROCEDIMENTI E DISCIPLINE IN USO CORRENTI DA OGNI PER COI SOTTOCOSTI REPORTI, PIANO VIGILANZA SCOPERTA, RAPPRESENTI, RESI PIACENTI						

Quadro: QIG					Tavola: D-I 02.002			Impianto: Progetto Impianto Elettrico - PD																	
Sigla Arrivo: QIG C-0					Cliente: Comune di Genova -			Descrizione Quadro: Quadro Interruttore Generale impianto																	
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10			C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 8,98					Tensione [V]: 400							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico			Test				
Lunghezza ≤ Lunghezza max								Ik max ≤ P.d.I.				I²t ≤K²S²						Ib ≤ In ≤ Iz			If ≤ 1,45 Iz				
C.d.t. % con Ib ≤ C.d.t. max																									
												FASE				NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	Ib	In	Iz	If	1.45Iz			
	[mm²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QIG C-0				0,22	5SP44 + 51 T 3001-0Y	Quadripolare	0,3 - Cl.	10	8,98	0,3	5							95	100		145		SI		
QIG C-1	4(1x50)+(1PE25	50	201	1,16		Quadripolare	0,3		8,64	0,3	4,97	1,80E+05	5,11E+07	1,08E+05	5,11E+07	0	1,28E+07	95	100	112	145	162	SI		



Valentini

Quadro: QEG					Tavola: D-I 02.003				Impianto: Progetto Impianto Elettrico - PD																		
Sigla Arrivo: QEG C-0					Cliente: Comune di Genova -				Descrizione Quadro: Quadro Elettrico Generale struttura																		
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10				C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 5,23					Tensione [V]: 400								
Circuito					Apparecchiatura				Corto circuito										Sovraccarico			Test					
Lunghezza ≤ Lunghezza max									Ik max ≤ P.d.I.				I²t ≤ K²S²						I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z					
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																											
													FASE				NEUTRO		PROTEZIONE								
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z					
	[mm²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]					
QEG C-0				1,18	NM 490	Quadripolare	0,3	10	5,23	0,3	4,97							95	125		163			SI			
QEG C-1	4(1x50)+(1PE25	40	228	1,69	HMF 490	Quadripolare	0,3	10	5,18	0,3	4,95	5,13E+04	5,11E+07	2,78E+04	5,11E+07	0	1,28E+07	66	100	113	130	164		SI			
QEG C-2	4(1x6)+(1PE6)	0,5	231	1,2	E94/32s 10.3x38	Quadripolare	0,3	100	5,18	0,3	4,97	2,80E+03	7,36E+05	2,80E+03	7,36E+05	0	1,12E+06	9,623	25	32	40	46		SI			
QEG C-3	1(3G10)	30	60	2,61	FA881C40	Monofase L1+N	0,3	6	2,81	0,3	4,93	1,74E+04	2,04E+06	1,74E+04	2,04E+06	0	2,04E+06	28	40	55	52	80		SI			



Valentini

Quadro: QAE					Tavola: D-I 02.004					Impianto: Progetto Impianto Elettrico - PD																		
Sigla Arrivo: QAE C-0					Cliente: Comune di Genova -					Descrizione Quadro: Quadro Alimentazione Elevatore																		
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 1,21					Tensione [V]: 400								
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico			Test					
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I²t ≤ K²S²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z					
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																												
															FASE				NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z						
	[mm²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]						
QAE C-0				2,61		Monofase L1+N	0,3		1,21	0,3	4,93							28	40		52		SI					
QAE C-1	1(3G2,5)	5	26	2,93	5SY65166+5SM23 223	Monofase L1+N	0,03 - C	15	1,21	0,03	4,9	3,12E+03	1,28E+05	3,12E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	8,179	16	24	21	35	SI					
QAE C-2	1(3G2,5)	5	20	3	GA8813A16	Monofase L1+N	0,03 - C	6	1,21	0,03	4,9	4,41E+02	1,28E+05	4,41E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	11	16	24	21	35	SI					
QAE C-3	1(3G1,5)	3	13	2,96	GA8813A16	Monofase L1+N	0,03 - C	6	1,21	0,03	4,9	4,41E+02	4,60E+04	4,41E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	9,623	16	21	21	30	SI					



Valentini

Quadro: CD1					Tavola: D-I 02.005					Impianto: Progetto Impianto Elettrico - PD																
Sigla Arrivo: CD1 C-0					Cliente: Comune di Genova -					Descrizione Quadro: Cassetta di derivazione 1																
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 0,84					Tensione [V]: 400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I²t ≤ K²S²					Ib ≤ In ≤ Iz			If ≤ 1,45 Iz			
C.d.t. % con Ib ≤ C.d.t. max																										
															FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	Ib	In	Iz	If	1.45Iz				
	[mm²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]				
CD1 C-0	_____	_____	_____	3	_____	Monofase L1+N	0,03	_____	0,84	0,03	4,9	_____	_____	_____	_____	_____	_____	11	16	_____	21	_____	SI			
CD1 C-1	1(3G1,5)	20	105	3,19	_____	Monofase L1+N	0,03	_____	0,84	0,03	4,73	3,73E+02	4,60E+04	3,73E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,962	16	18	21	26	SI			
CD1 C-2	1(3G2,5)	6	17	3,36	_____	Monofase L1+N	0,03	_____	0,84	0,03	4,87	3,73E+02	1,28E+05	3,73E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	9,623	16	24	21	35	SI			



Valentini

Quadro: CD2					Tavola: D-I 02.006					Impianto: Progetto Impianto Elettrico - PD																
Sigla Arrivo: CD2 C-0					Cliente: Comune di Genova -					Descrizione Quadro: Cassetta di derivazione 2																
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 0,84					Tensione [V]: 400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I²t ≤ K²S²					Ib ≤ In ≤ Iz			If ≤ 1,45 Iz			
C.d.t. % con Ib ≤ C.d.t. max																										
															FASE			NEUTRO		PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	Ib	In	Iz	If	1.45Iz				
	[mm²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]				
CD2 C-0	_____	_____	_____	2,96	_____	Monofase L1+N	0,03	_____	0,84	0,03	4,9	_____	_____	_____	_____	_____	_____	9,623	16	_____	21	_____	SI			
CD2 C-1	1(3G2,5)	12	17	3,68	_____	Monofase L1+N	0,03	_____	0,84	0,03	4,84	3,74E+02	1,28E+05	3,74E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	9,623	16	24	21	35	SI			
CD2 C-2	1(3G2,5)	6	17	3,32	_____	Monofase L1+N	0,03	_____	0,84	0,03	4,87	3,74E+02	1,28E+05	3,74E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	9,623	16	24	21	35	SI			



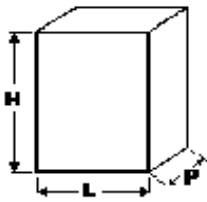
Valentini

Calcolo della sovratemperatura dell'aria all'interno dell'involucro

Cliente/impianto **Comune di Genova - Direzione Progettazione**

Tipo di involucro **- Involucro separato**

Dimensioni significative per la sovratemperatura	Altezza	282	Tipo di installazione	per montaggio a muro
	Larghezza	340	Apertura di ventilazione	No
	Profondita'	141	Numero di diaframmi orizzontali	0

Superficie di raffredd. Effettiva		Dimensioni	A_0	Fattore di superficie b secondo la Tab 3	$A_0 \times b$ (Colonna 3) x (Colonna 4)
		m x m	m ²		m ²
		2	3		5
				4	
	Parte superiore	0,34 x 0,14	0,048	1,4	0,067
	Parte anteriore	0,34 x 0,28	0,096	0,9	0,086
	Parte posteriore	0,34 x 0,28	0,096	0,5	0,048
	Lato sinistro	0,14 x 0,28	0,040	0,9	0,036
	Lato destro	0,14 x 0,28	0,040	0,9	0,036
$A_e = \Sigma(A_0 \times b) = \text{Totale}$					0,273

Con superficie di raffreddamento effettiva A_{e_e}

Superiore a 1,25 m²

Inferiore o uguale a 1,25 m²

$f = h_{1,35} / A_b$ (vedi 5.2.3)

=

$g = h / w$ (vedi 5.2.3)

= 0,829

Aperture d'entrata aria

cm²

0

Costante d'involucro k

1,635

Fattore d

1

Potenza dissipata effettiva

W

14,3

$P_x = P^{0,804}$

8,49

$Dt_{0,5} = k \cdot d \cdot P^x$

K

13,881

Fattore di distribuzione della temperatura c

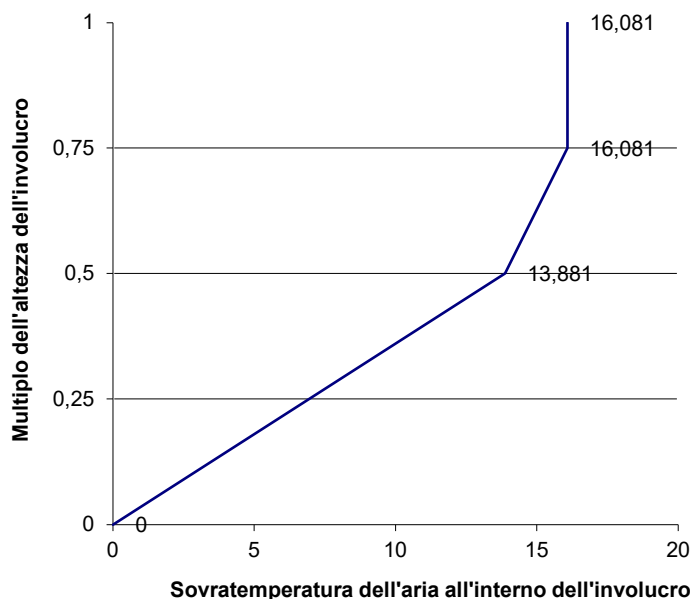
1,16

$Dt_{1,0} = c \cdot D_{t0,5}$

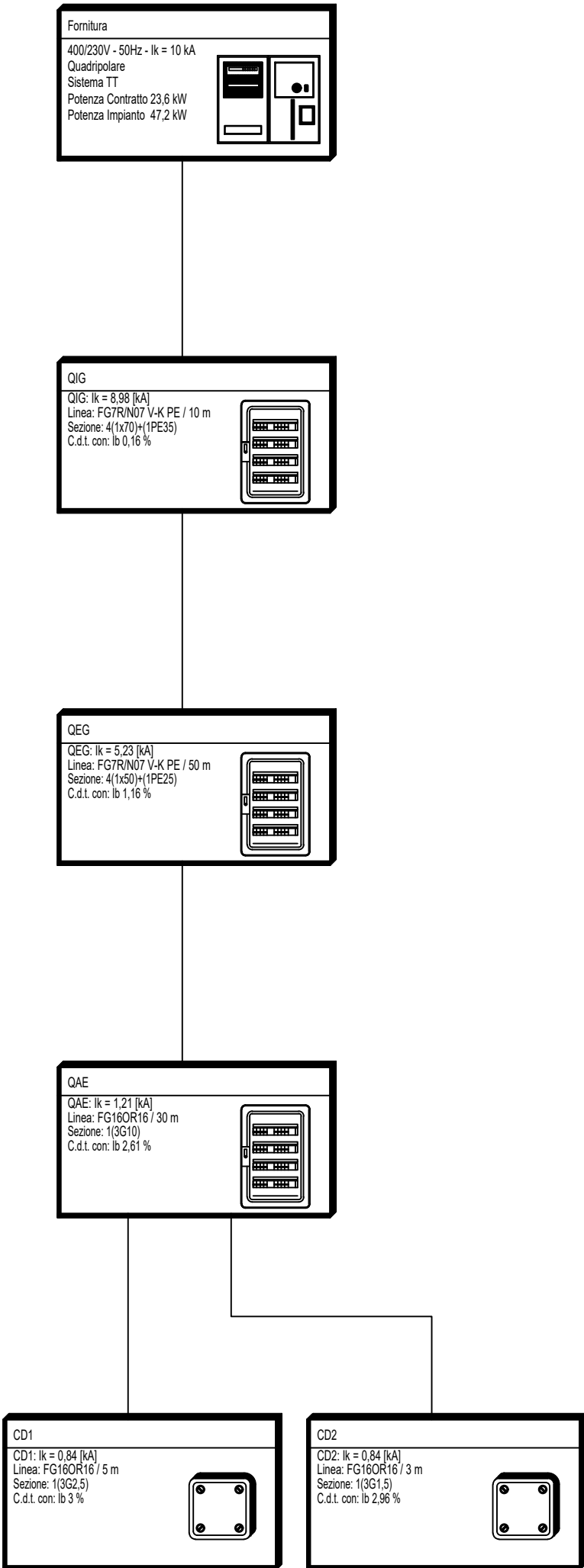
K

16,081

Curva caratteristica



Valentini



02						
01						
00	12/2019	PRIMA EMISSIONE	VALENTINI	VALENTINI	VALENTINI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Comittente

UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

Direttore

Arch. Luca PATRONE

Dirigente

Ing. Francesco BONAVIDA

Codice Progetto

24.02.01

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

Arch. Rosanna TARTAGLINO

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Arch. F. DE FORNARI

Progetto Architettonico

F.S.T. Arch. Alberto ROSSI

Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO

Progetto Strutturale

F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA

Collaboratori

Progetto e Computo Impianti elettrici

STIng Ing. Attilio VALENTINI

Progetto e Computo Impianti meccanici

Computi Metrici e Capitolati

F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

STIng Ing. Attilio VALENTINI

Studi geologici

Rilievi

I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO

Intervento/Opera

Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto

Oggetto della tavola

Progetto Impianto Elettrico Schema a blocchi

Municipio

LEVANTE

Quartiere

QUARTO

N° progr. tav.

N° tot. tav.

Scala

Data

Tavola N°

TAV 01 D-I

Livello Progettazione

DEFINITIVO

IMPIANTI

Codice MOGE

20304

Codice OPERA

24.02.01

Codice identificativo tavola

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

TITOLO

Progetto Impianto Elettrico - PD Schema a blocchi

Scuola Primaria C. Palli e Media B. Strozzi, Via Vecchi 11 - Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità

Dott. Ing. Attilio Valentini Studio Tecnico di Ingegneria Via J. Ruffini, 8/2 - 16128-GENOVA (Italy) Tel. +39 010 581622 - Fax +39 010 8630917 stingva@fastwebnet.it - stingva@gmail.com

COMMITTENTE

Comune di Genova - DP Via di Francia 3 Genova

FILE

schema

ELAB.

VA

CONTR.

APPR.

DISEGNO

DATA

D-I 01

06.12.2019



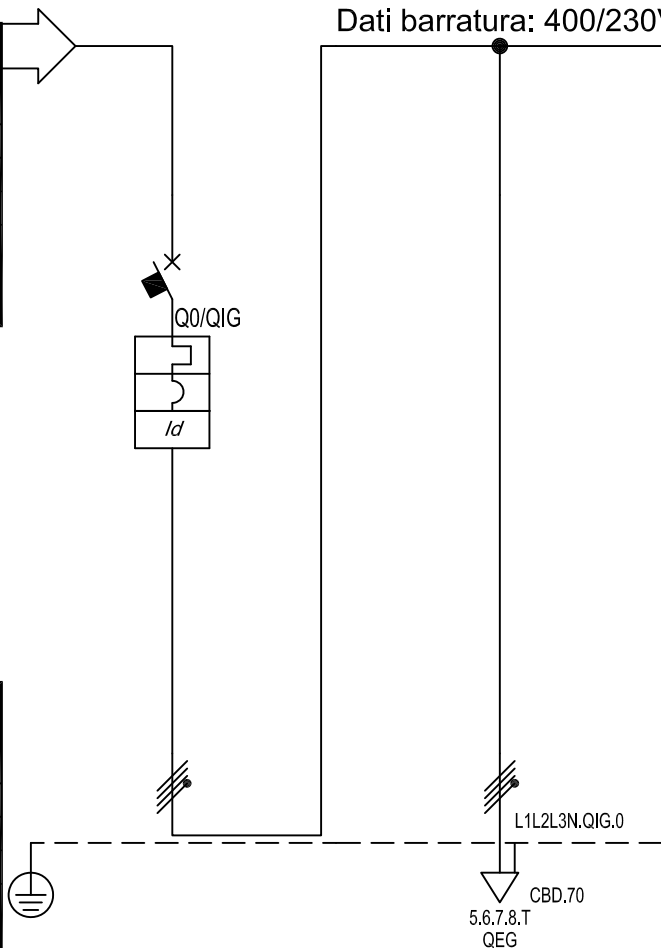
Nelle pagine seguenti sono riportati gli schemi unifilari dei quadri elettrici presenti nell'impianto



5		6		7		8																																
02																																						
01																																						
00	12/2019	PRIMA EMISSIONE	VALENTINI	VALENTINI	VALENTINI	Luca PATRONE																																
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato																																
<div>COMUNE DI GENOVA<div></div></div> <div><div>DIREZIONE PROGETTAZIONE</div><div>Settore Progettazione Impianti e Strutture</div><div>Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE</div></div> <div><div>Direttore Arch. Luca PATRONE</div><div>Dirigente Ing. Francesco BONAVIDA</div><div>Codice Progetto 24.02.01</div></div> <table><tr><td><div>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE</div><div>Arch. Rosanna TARTAGLINO</div></td><td><div>RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO</div><div>Arch. F. DE FORNARI</div></td></tr><tr><td><div>Progetto Architettonico</div><div>F.S.T. Arch. Alberto ROSSI</div><div>Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO</div></td><td><div>Computi Metrici e Capitolati</div><div>F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI</div><div>Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione</div><div>STIng Ing. Attilio VALENTINI</div><div>Studi geologici</div></td></tr><tr><td><div>Progetto Strutturale</div><div>F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA</div><div>Collaboratori</div></td><td><div>Rilievi</div><div>I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO</div></td></tr><tr><td><div>Progetto e Computo Impianti elettrici</div><div>STIng Ing. Attilio VALENTINI</div></td><td></td></tr><tr><td><div>Progetto e Computo Impianti meccanici</div></td><td></td></tr></table> <div><div>Intervento/Opera</div><div>Inserimento elevatore e miglioramento accessibilità alla scuola elementare "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 a Quarto</div><div>Oggetto della tavola</div><div>Progetto Impianto Elettrico Schemi Unifilari</div></div> <table><tr><td colspan="2">Municipio LEVANTE</td><td>IX</td></tr><tr><td colspan="2">Quartiere QUARTO</td><td>24</td></tr><tr><td>N° progr. tav.</td><td colspan="2">N° tot. tav. 6 fg</td></tr><tr><td>Scala</td><td colspan="2">Data</td></tr><tr><td>Varie</td><td colspan="2">Dic 2019</td></tr></table> <div><div>Tavola N°</div><div>TAV 02</div><div>D-I</div></div> <table><tr><td>Livello Progettazione</td><td>DEFINITIVO</td><td>IMPIANTI</td></tr><tr><td>Codice MOGE 20304</td><td>Codice OPERA 24.02.01</td><td>Codice identificativo tavola</td></tr></table>								<div>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE</div> <div>Arch. Rosanna TARTAGLINO</div>	<div>RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO</div> <div>Arch. F. DE FORNARI</div>	<div>Progetto Architettonico</div> <div>F.S.T. Arch. Alberto ROSSI</div> <div>Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO</div>	<div>Computi Metrici e Capitolati</div> <div>F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI</div> <div>Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione</div> <div>STIng Ing. Attilio VALENTINI</div> <div>Studi geologici</div>	<div>Progetto Strutturale</div> <div>F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA</div> <div>Collaboratori</div>	<div>Rilievi</div> <div>I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO</div>	<div>Progetto e Computo Impianti elettrici</div> <div>STIng Ing. Attilio VALENTINI</div>		<div>Progetto e Computo Impianti meccanici</div>		Municipio LEVANTE		IX	Quartiere QUARTO		24	N° progr. tav.	N° tot. tav. 6 fg		Scala	Data		Varie	Dic 2019		Livello Progettazione	DEFINITIVO	IMPIANTI	Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola
<div>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE</div> <div>Arch. Rosanna TARTAGLINO</div>	<div>RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO</div> <div>Arch. F. DE FORNARI</div>																																					
<div>Progetto Architettonico</div> <div>F.S.T. Arch. Alberto ROSSI</div> <div>Collaboratori I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO</div>	<div>Computi Metrici e Capitolati</div> <div>F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI</div> <div>Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione</div> <div>STIng Ing. Attilio VALENTINI</div> <div>Studi geologici</div>																																					
<div>Progetto Strutturale</div> <div>F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA</div> <div>Collaboratori</div>	<div>Rilievi</div> <div>I.S.T. M.Cristina CAMOIRANO</div>																																					
<div>Progetto e Computo Impianti elettrici</div> <div>STIng Ing. Attilio VALENTINI</div>																																						
<div>Progetto e Computo Impianti meccanici</div>																																						
Municipio LEVANTE		IX																																				
Quartiere QUARTO		24																																				
N° progr. tav.	N° tot. tav. 6 fg																																					
Scala	Data																																					
Varie	Dic 2019																																					
Livello Progettazione	DEFINITIVO	IMPIANTI																																				
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola																																				
<div><div>I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.</div></div>																																						

AL FG 3


Da Quadro:	Fornitura
Partenza:	F C-0
Cavo [mm²]:	4(1x70)+(1PE35)
Lunghezza [m]:	10
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	50
Polarita':	Quadripolare
Tipo morsetto:	CBD.95
Numerazione morsetto:	1.2.3.4.T



Prefisso quadro:	QIG
Alimentazione:	Quadripolare
Ik Max [kA]:	8,98
Tensione nominale di impiego [V]:	400
Tensione di isolamento nominale [V]:	
Frequenza [Hz]:	50
Corrente ammissibile 1 s [kA]:	10
Grado di protezione IP:	---
Codice:	QIG

Sigla utenza		QIG C-0	QIG C-1				
Descrizione		Int. Gen. impianto	Linea alim. QEG				
POTENZA CONTEMPORANEA [kW]		47	47				
CORRENTE (Ib) [A]		95	95				
CosFi		0,9	0,9				
COEFF. DI CONTEMPORANEITA' [%]		100	100				
SCHEMA FUNZIONALE							
PROTEZIONE	MARCA	SIEMENS	--				
	MODELLO	5SP44 + 5TT3001-0Y	--				
	ESECUZIONE	Esecuzione Fissa	--				
	TIPOLOGIA	MagnetoTermicoDiff.	No Protezione				
	In max/min/Reg. [A]	—/— / 125	—/— / --				
	Im max/min/Reg. [A]	--/--/1,250	--/--/--				
	P.d.I. / Curva [kA]	10 / C	— / --				
	Id max/min/Reg./Classe [A]	0,3 - Cl. A	--				
DISTRIBUZIONE		Quadripolare	Quadripolare				
CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE [%]		0,22	1,16				
VOLTMETRO / AMPEROMETRO							
LINEA	SIGLA	—	FG7R/N07 V-K PE				
	LUNGHEZZA [m]	—	50				
	POSA	—	143/9U61_/30/0,744				
	K CORRETTIVI (K1,K2,K3,K4)	—	0,744				
	Sezione [mmq]	—	4(1x50)+(1PE25)				
	Portata (Iz) [A]	—	112				

NOTA:

TITOLO		CODICE		COMMITTENTE		FILE		FOGLIO 1		SEQUE			
QIG (escluso dalla FPO)		QIG		Dott. Ing. Attilio Valentini Studio Tecnico di Ingegneria		Comune di Genova - DP		uni001002		2		3	
Quadro Interruttore Generale impianto				Via J. Ruffini, 6/2 - 16128-GENOVA (Italy) Tel. +39 010 581622 - Fax +39 010 8630917 stingva@fastwebnet.it - stingva@gmail.com		Via di Francia 3 Genova		ELAB.		CONTR.		APPR.	
Schema Unifilare		PREFISSO	QIG					DISEGNO		COMMESSA			
								D-I 02		CG1901			

AL FG 5

Prefisso quadro:	QAE
Alimentazione:	Monofase L1+N
Ik Max [kA]:	1,21
Tensione nominale di impiego [V]:	230
Tensione di isolamento nominale [V]:	
Frequenza [Hz]:	50
Corrente ammissibile 1 s [kA]:	4,5
Grado di protezione IP:	65
Codice:	QAE

Sigla utenza		QAE C-0	QAE C-1	QAE C-2	QAE C-3		
Descrizione		Arrivo da QEG	Quadro elevatore	Prese e Luce Elevatore	Prese e luce locali PT-P1 Locali adiacenti elevatore		
POTENZA CONTEMPORANEA [kW]			1,7	2,2	2		
CORRENTE (Ib) [A]			8,179	11	9,623		
CosFi			0,9	0,9	0,9		
COEFF. DI CONTEMPORANEITA' [%]			100	100	100		
SCHEMA FUNZIONALE							
PROTEZIONE	MARCA		SIEMENS	BTicino	BTicino		
	MODELLO		5SY65166+5SM23223	GA8813A16	GA8813A16		
	ESECUZIONE		Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa		
	TIPOLOGIA		MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.		
	In max/min/Reg. [A]		—/— / 16	—/— / 16	—/— / 16		
	Im max/min/Reg. [A]		--/--/80	—/—/160	--/--/160		
	P.d.I. / Curva [kA]		15 / B	6 / C	6 / C		
	Id max/min/Reg./Classe [A]		0,03 - Cl. F	0,03 - Cl. A	0,03 - Cl. A		
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N		
CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE [%]			2,93	3	2,96		
VOLTMETRO / AMPEROMETRO							
LINEA	SIGLA		FG16OR16	FG16OR16	FG16OR16		
	LUNGHEZZA [m]		5	5	3		
	POSA		143/2M_3A/30/0,8	143/2M_3A/30/0,8	143/3M13_30/0,8		
	K CORRETTIVI (K1,K2,K3,K4)		0,800	0,800	0,800		
	Sezione [mmq]		1(3G2,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)		
	Portata (Iz) [A]		24	24	21		

TITOLO	CODICE	QAE
QAE		
Quadro Alimentazione Elevatore		
Schema Unifilare		
	PREFISSO	QAE



COMMITTENTE
Comune di Genova - DP
Via di Francia 3
Genova


FILE		FOGLIO		SEGUE	
uni003004		4		5	
ELAB.		CONTR.		APPR.	
DISEGNO		COMMESSA			
D-I 02		CG1901			

Da Quadro:	QAE
Partenza:	QAE C-2
Cavo [mm²]:	1(3G2,5)
Lunghezza [m]:	5
Tensione [V]:	230
Frequenza [Hz]:	50
Polarita':	Monofase L1+N
Tipo morsetto:	
Numerazione morsetto:	

Prefisso quadro:	CD1
Alimentazione:	Monofase L1+N
Ik Max [kA]:	0,838
Tensione nominale di impiego [V]:	230
Tensione di isolamento nominale [V]:	
Frequenza [Hz]:	50
Corrente ammissibile 1 s [kA]:	4,5
Grado di protezione IP:	---
Codice:	CD1

Sigla utenza		CD1 C-0	CD1 C-1	CD1 C-2			
Descrizione		Arrivo da QAE	Luce vano corsa	Prese FM manut.			
POTENZA CONTEMPORANEA [kW]			0,2	2			
CORRENTE (Ib) [A]			0,962	9,623			
CosFi			0,9	0,9			
COEFF. DI CONTEMPORANEITA' [%]			100	100			
SCHEMA FUNZIONALE							
PROTEZIONE	MARCA		—	—			
	MODELLO		—	—			
	ESECUZIONE		—	—			
	TIPOLOGIA		No Protezione	No Protezione			
	In max/min/Reg. [A]		—/— / —	—/— / —			
	Im max/min/Reg. [A]		—/—/—	—/—/—			
	P.d.I. / Curva [kA]		— / —	— / —			
	Id max/min/Reg./Classe [A]		—	—			
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N	Monofase L1+N			
CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE [%]			3,19	3,36			
VOLTMETRO / AMPEROMETRO							
LINEA	SIGLA		FG160M16	FG160R16			
	LUNGHEZZA [m]		20	6			
	POSA		143/2M_3A/30/0,8	143/2M_3A/30/0,8			
	K CORRETTIVI (K1,K2,K3,K4)		0,800	0,800			
	Sezione [mmq]		1(3G1,5)	1(3G2,5)			
	Portata (Iz) [A]		18	24			

NOTA:

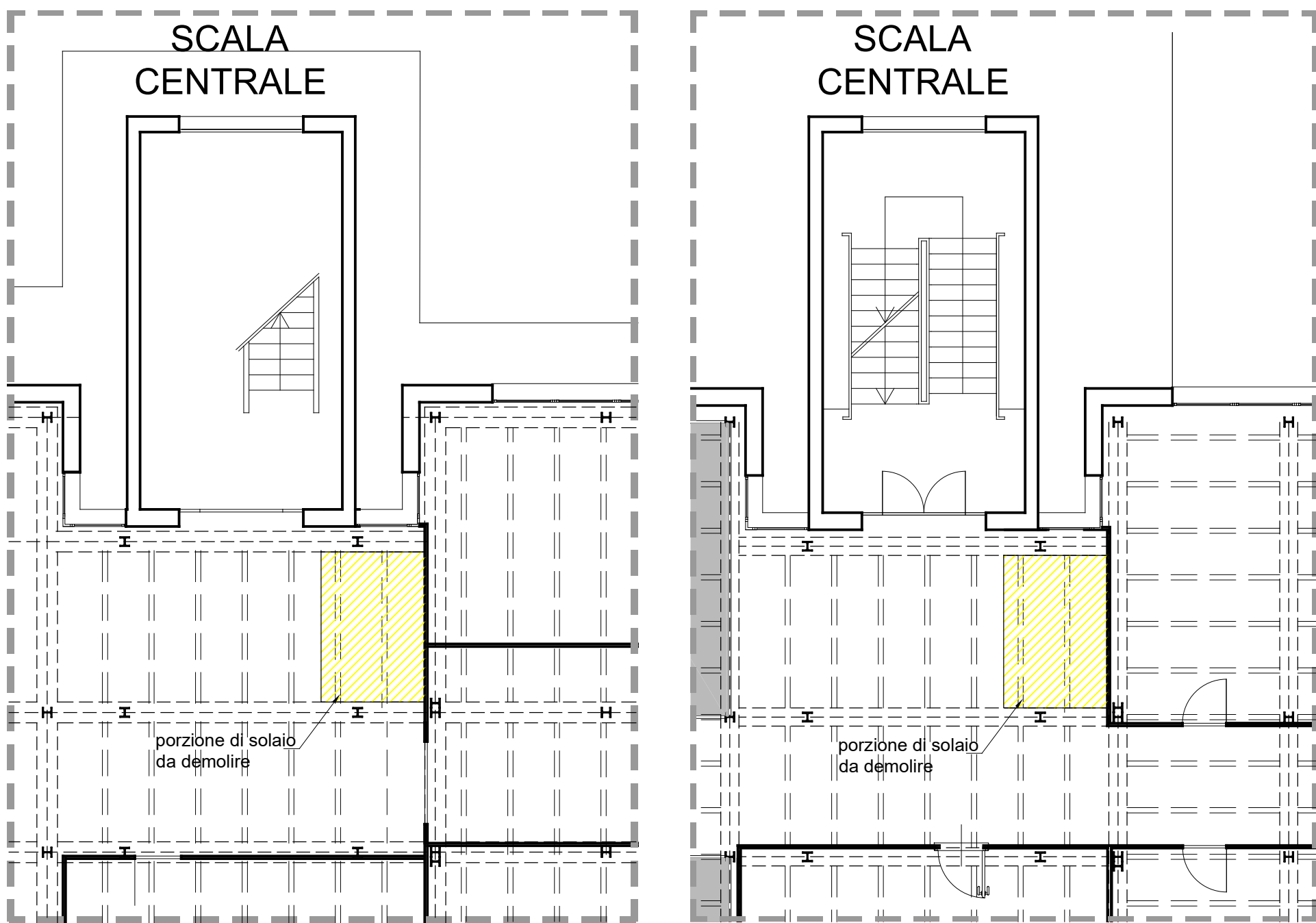
<div>TITOLO</div> <div>CD1 (servizi per elevatore)</div> <div>Cassetta di derivazione 1</div> <div>Schema Unifilare</div>	<div>CODICE</div> <div>CD1</div>	<div></div> <div>Dott. Ing. Attilio Valentini</div> <div>Studio Tecnico di Ingegneria</div> <div>Via J. Ruffini, 6/2 - 16128-GENOVA (Italy)</div> <div>Tel. +39 010 581622 - Fax +39 010 8630917</div> <div>stingva@fastwebnet.it - stingva@gmail.com</div>	<div>COMMITTENTE</div> <div>Comune di Genova - DP</div> <div>Via di Francia 3</div> <div>Genova</div>	<div>FILE</div> <div>uni004005</div>	<div>FOGLIO</div> <div>5</div>	<div>SEGUE</div> <div>6</div>
	<div>PREFISSO</div> <div>CD1</div>			<div>ELAB.</div>	<div>CONTR.</div>	<div>APPR.</div>
	<div>DISEGNO</div> <div>D-I 02</div>			<div>COMMESSA</div> <div>CG1901</div>		



Ulentini



STATO ATTUALE



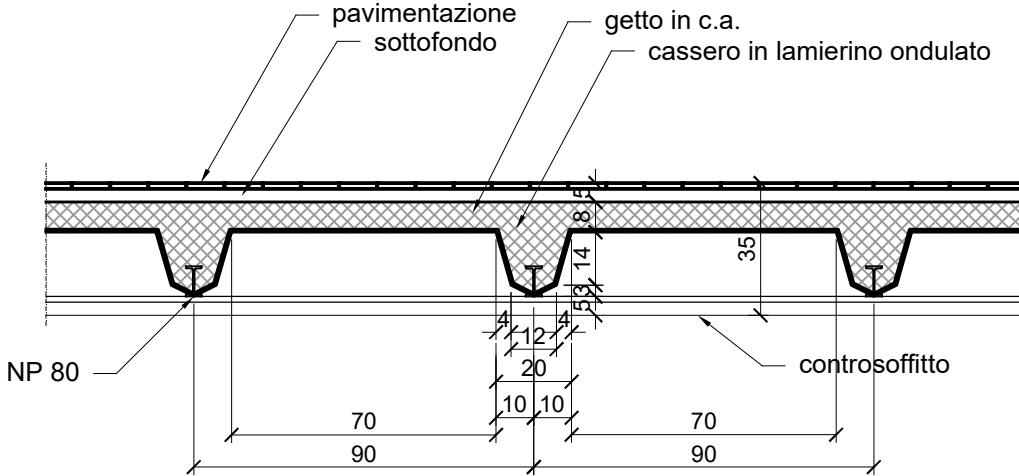
Stralcio pianta piano terra - scala 1:100

Stralcio pianta piano tipo qt. 3.25 - 6.50 - 9.75

scala 1:100

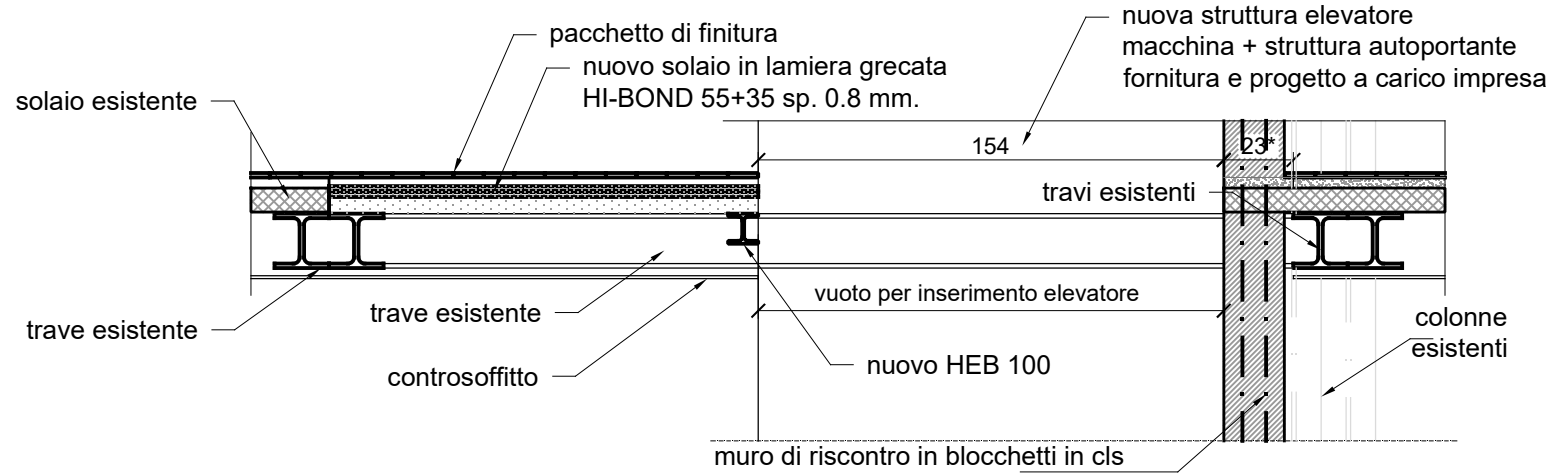
Particolare solaio esistente

(scala 1:20 - misure espresse in centimetri)



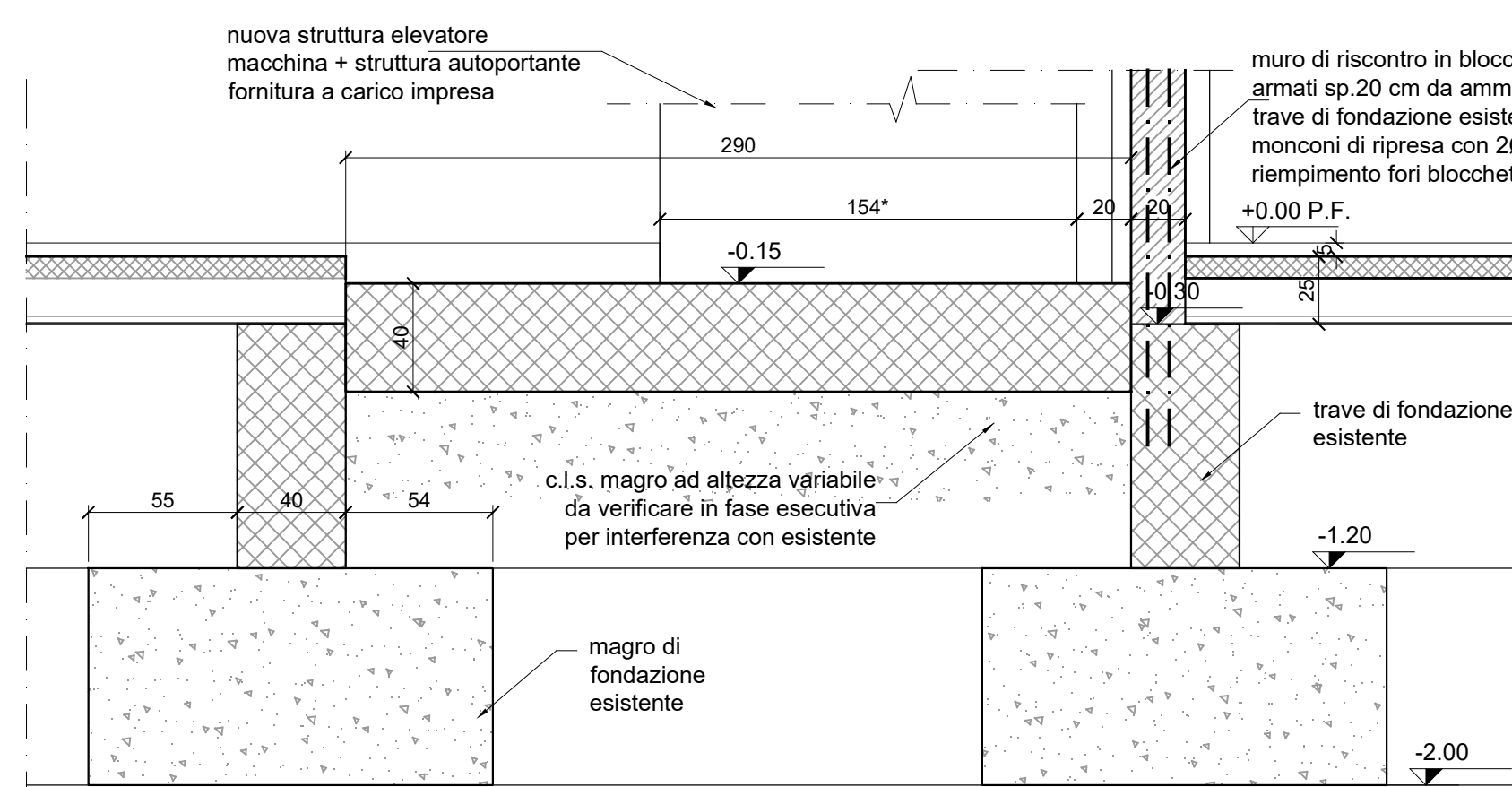
Sezione Y - Y Piano tipo

(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)



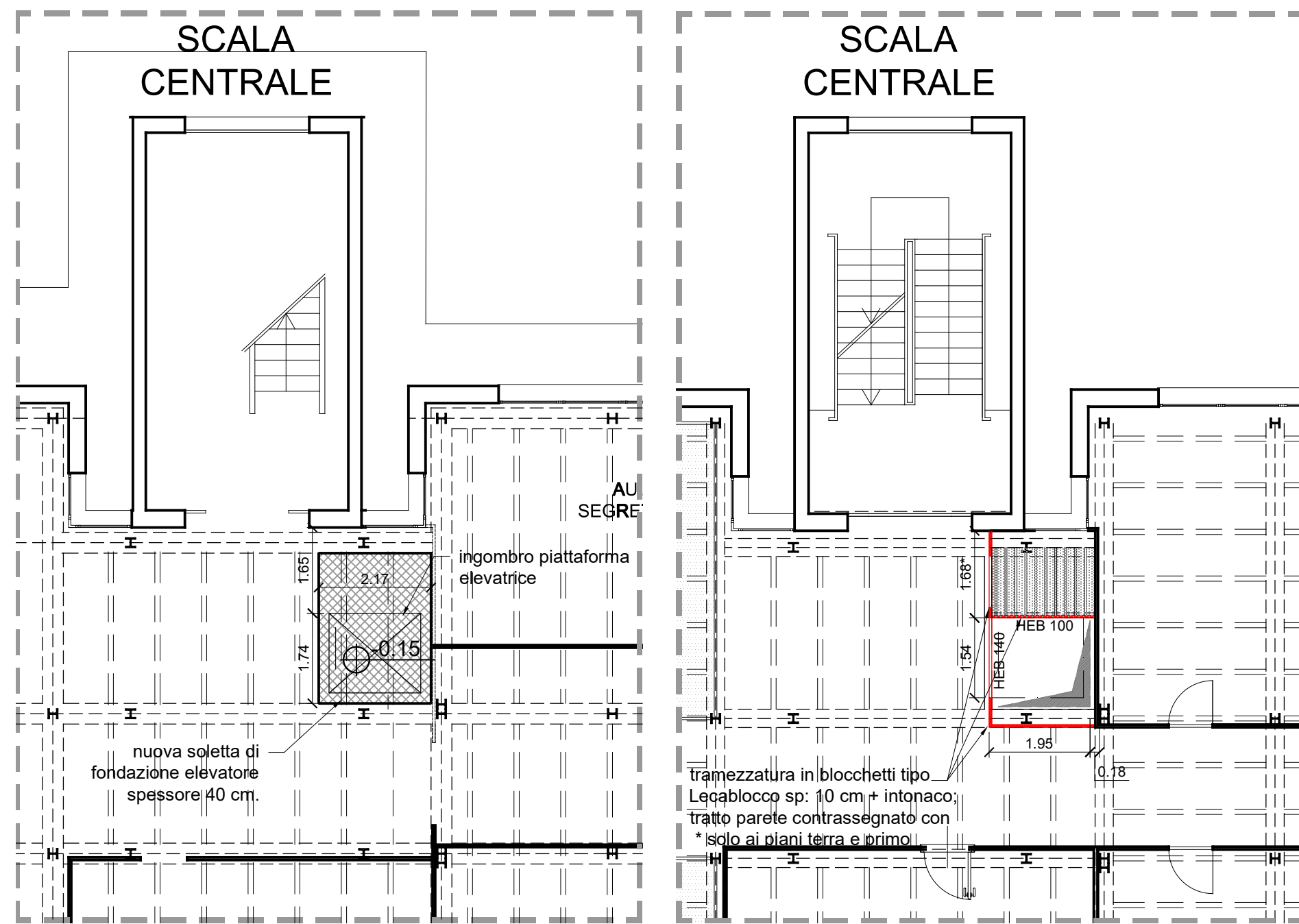
Sezione Y-Y Piano terra

(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)



NOTA: Le quote contrassegnate (*) andranno verificate con la ditta fornitrice

STATO DI PROGETTO



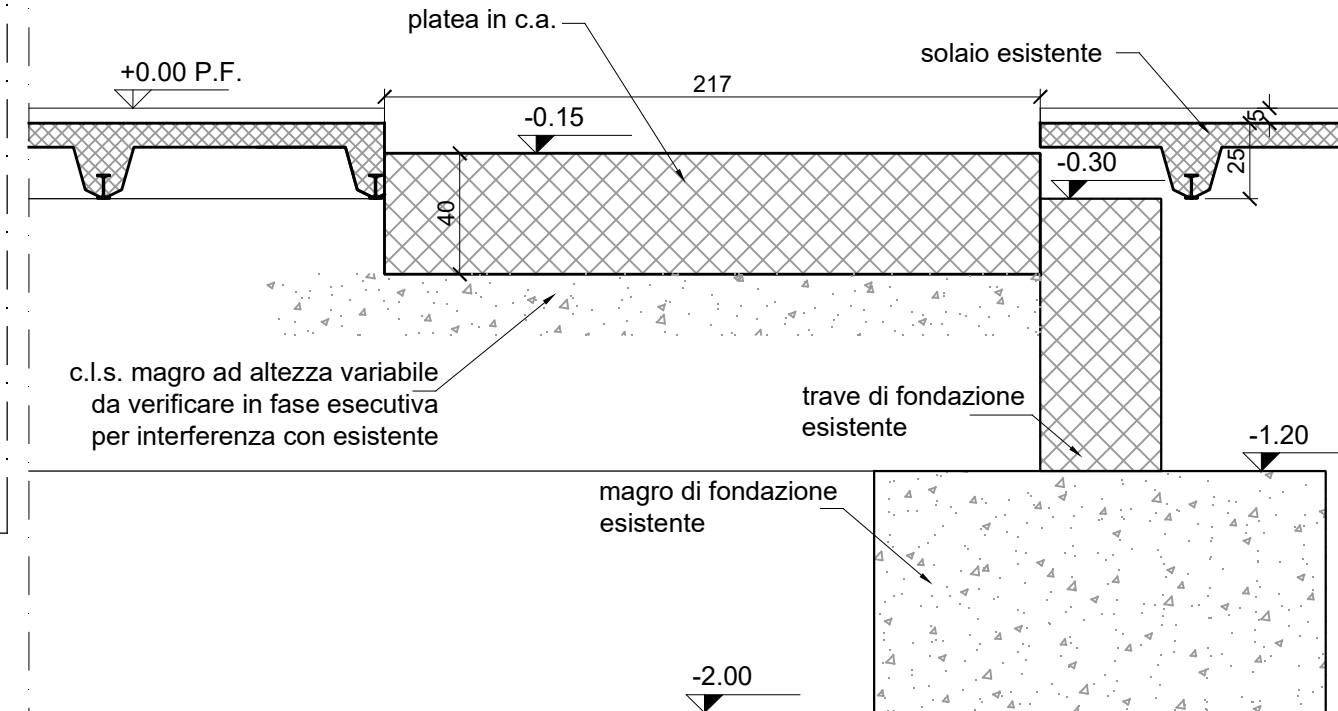
Stralcio pianta piano terra - scala 1:100

Stralcio pianta piano tipo qt. 3.25 - 6.50 - 9.75

scala 1:100

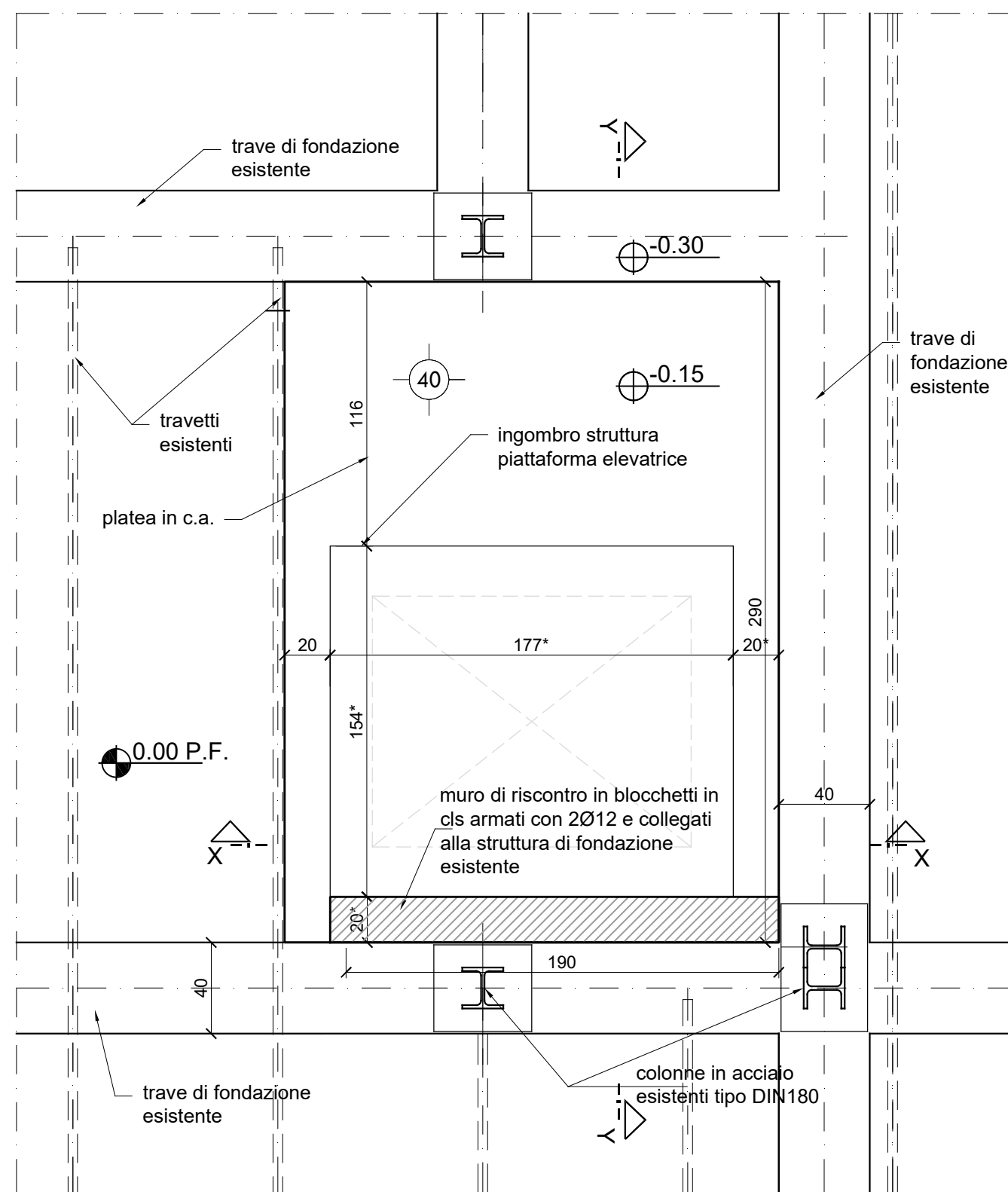
Sezione X-X Piano terra

(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)



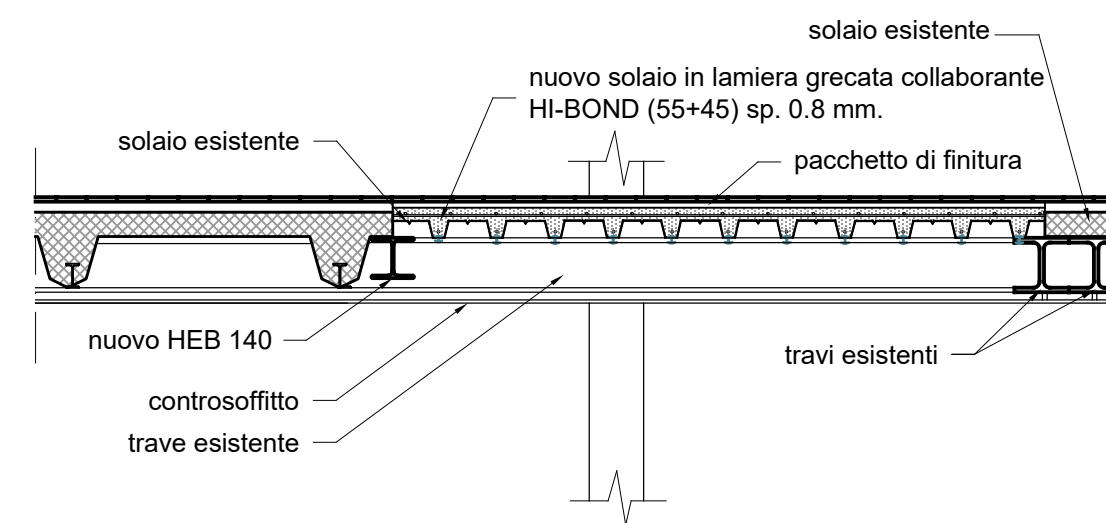
Stralcio piano terra

(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)



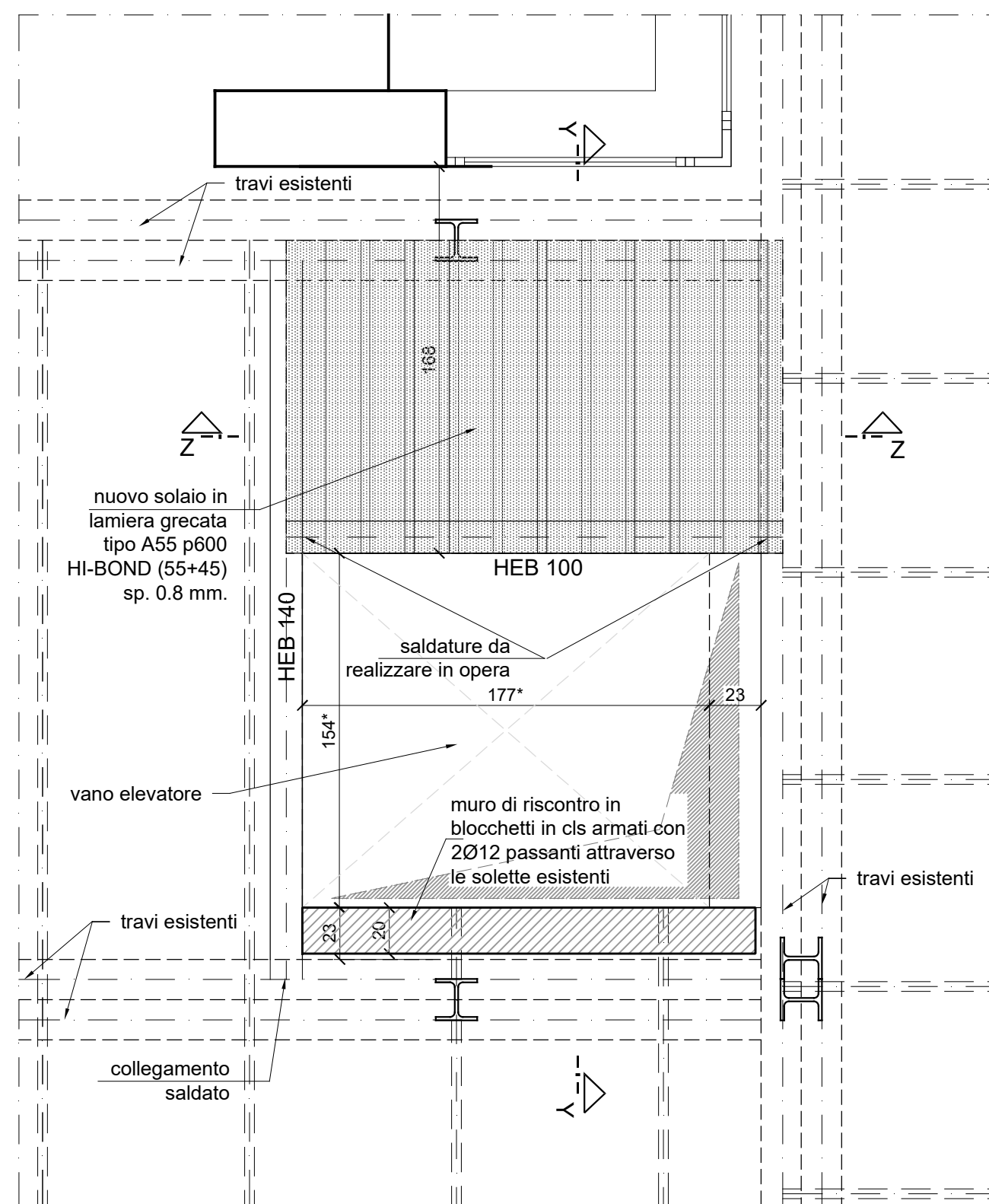
Sezione Z - Z Piano tipo

(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)



Stralcio piano tipo

(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)



NOTE

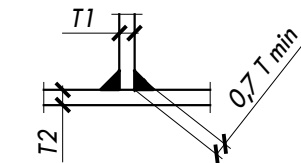
- Tutte le misure e le quote indicate dovranno essere verificate in fase esecutiva/cantiere
- Le quote altimetriche sono espresse in metri
- Copriferri netti minimi: strutture di fondazione = 40 mm - strutture di elevazione = 30mm;

MATERIALI

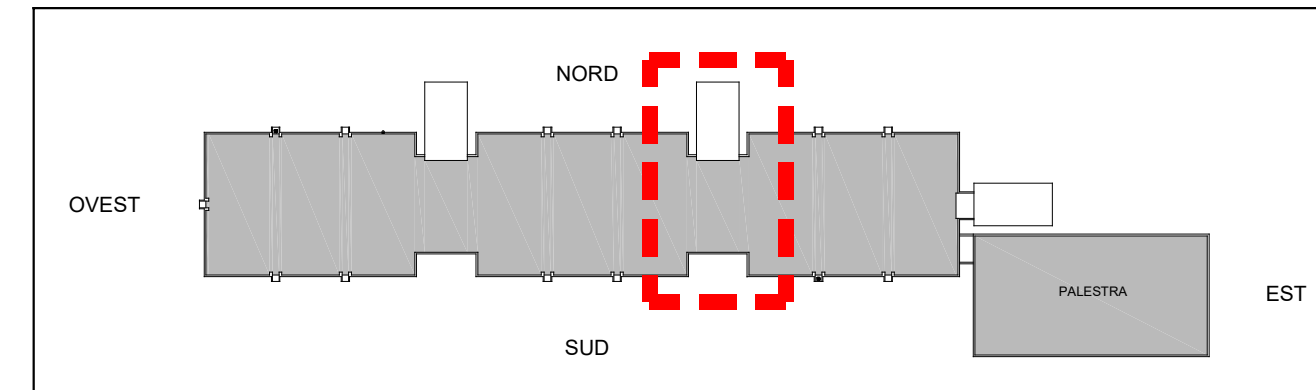
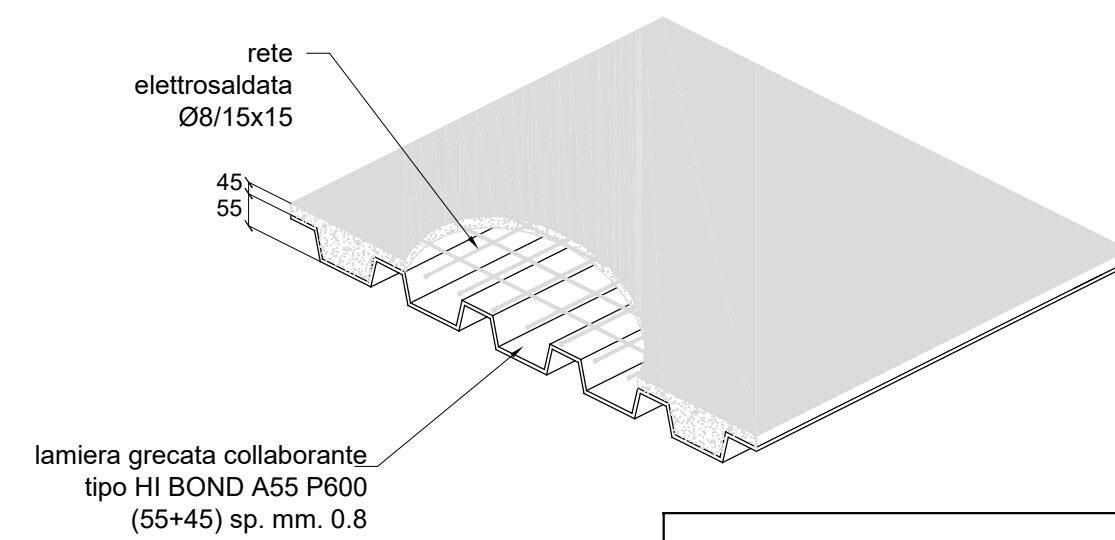
- Calcestruzzo di sottofondazione
 - Classe di resistenza: C12/15;
 - Classe di esposizione: X0.
- Calcestruzzo per opere di fondazione:
 - Classe di resistenza: C25/30;
 - Classe di fondazione: XC2;
 - Classe di esposizione: S3/S4;
 - Diametro massimo inerte: Dmax 30 mm;
 - Rapporto A/C: 0,60
- Acciaio per c.a.: tipo B450C;
- Acciaio per carpenteria metallica: tipo S275JR;
- Murature interna: Blocchi tipo Lecablocco tramezza Lecalite sp: 10 cm

SALDATURE

- Dettaglio tipico**



Particolare solaio in lamiera grecata



02						
01						
00	novembre 2019		Donatella CIPANI	Lucia LA ROSA	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Revisione	Redatto (collaboratore)	Controllato (progettista)	Verificato (resp. Ufficio)
						Approvato (Direttore)

COMUNE DI GENOVA

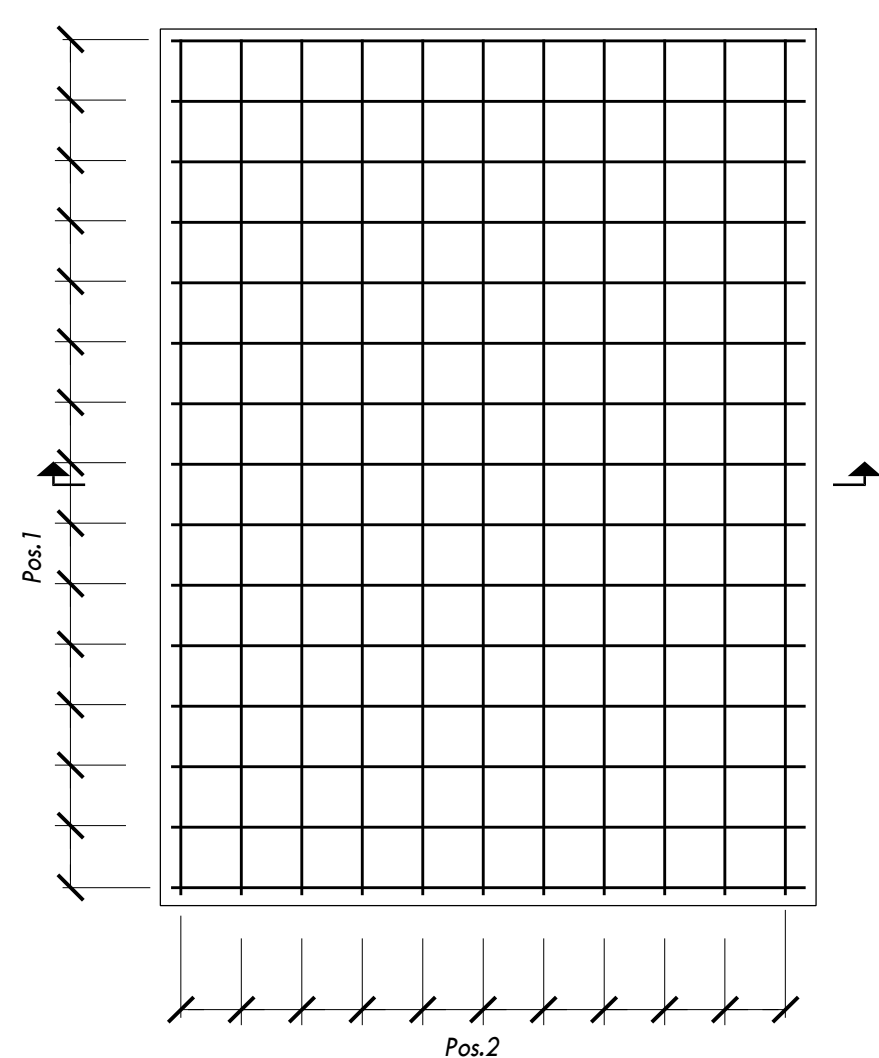


DIREZIONE PROGETTAZIONE			Direttore Arch. Luca PATRONE
SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI			Dirigente Ing. F. BONAVITA
Comittente UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE			Codice Progetto 24.02.01
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Arch. Rosanna TARTAGLINO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Arch. F. DE FORNARI
Progetto Architettonico	Progettisti F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratore I.S.T. Maria Cristina CAMOIRANO	Computi Metrici e Capitolati	F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO
Progetto Strutturale	Progettisti F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA Collaboratore F.S.T. Donatella CIPANI	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	Dott. Ing. Ing. Attilio VALENTINI
Progetto e Computo Impianti Elettrici	Dott. Ing. Ing. Attilio VALENTINI via J. Ruffini, 6/2 16128 Genova	Studi Geologici	F.S.T. Dott. Antonietta FRANZE'
Progetto e Computo Impianti meccanici		Rilevi	I.S.T. Maria Cristina CAMOIRANO

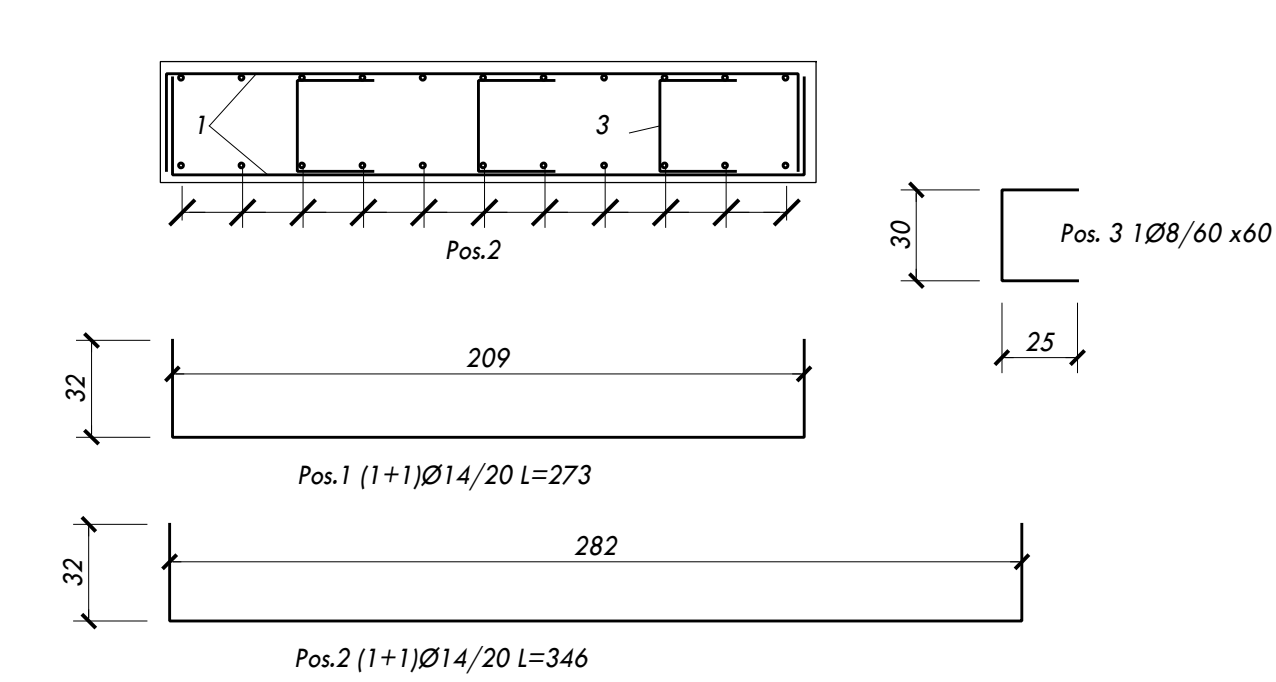
Intervento/Opera INSERIMENTO ELEVATORE E MIGLIORAMENTO ACCESSIBILITA' ALLA SCUOLA ELEMENTARE "C. PALLI" E MEDIA "B. STROZZI" SITA IN VIA VECCHI 11 A A QUARTO		Municipio LEVANTE	IX
Oggetto della tavola STATO ATTUALE E PROGETTO - OPERE STRUTTURALI PER MESSA IN OPERA NUOVA PIATTAFORMA ELEVATRICE Carpenteria. Piante, sezioni e dettagli		Quartiere QUARTO	24
		N° progr. tav. 1	N° tot. tav. 2
		Scala Varie	Data Nov. 2019
		Tavola N° 1 D-St	
Livello Progettazione PROGETTO DEFINITIVO STRUTTURALE			
Codice MOGE 20304	Codice OPERA 24.02.01	Codice identificativo tavola	

ARMATURA PLATEA FONDAZIONE
PIATTAFORMA ELEVATRICE

Platea Fondazione Q.-(0.15)
(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)

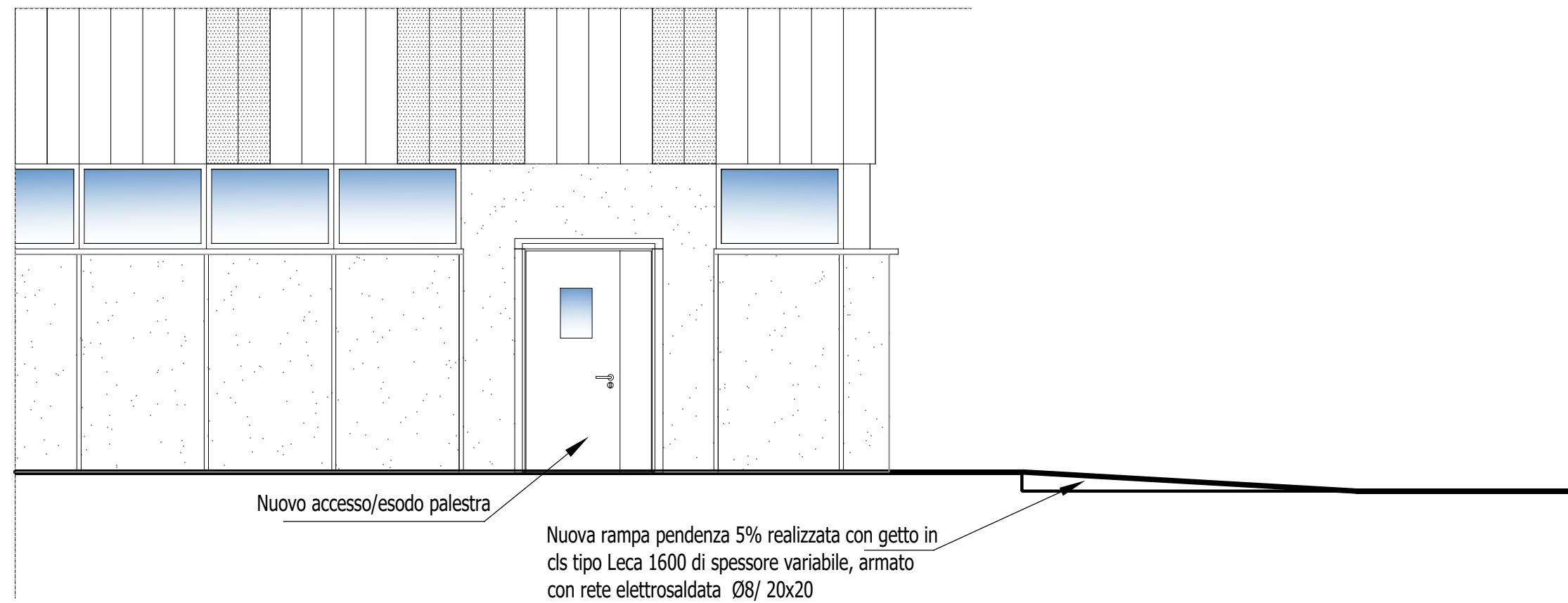


Sezione trasversale
(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)

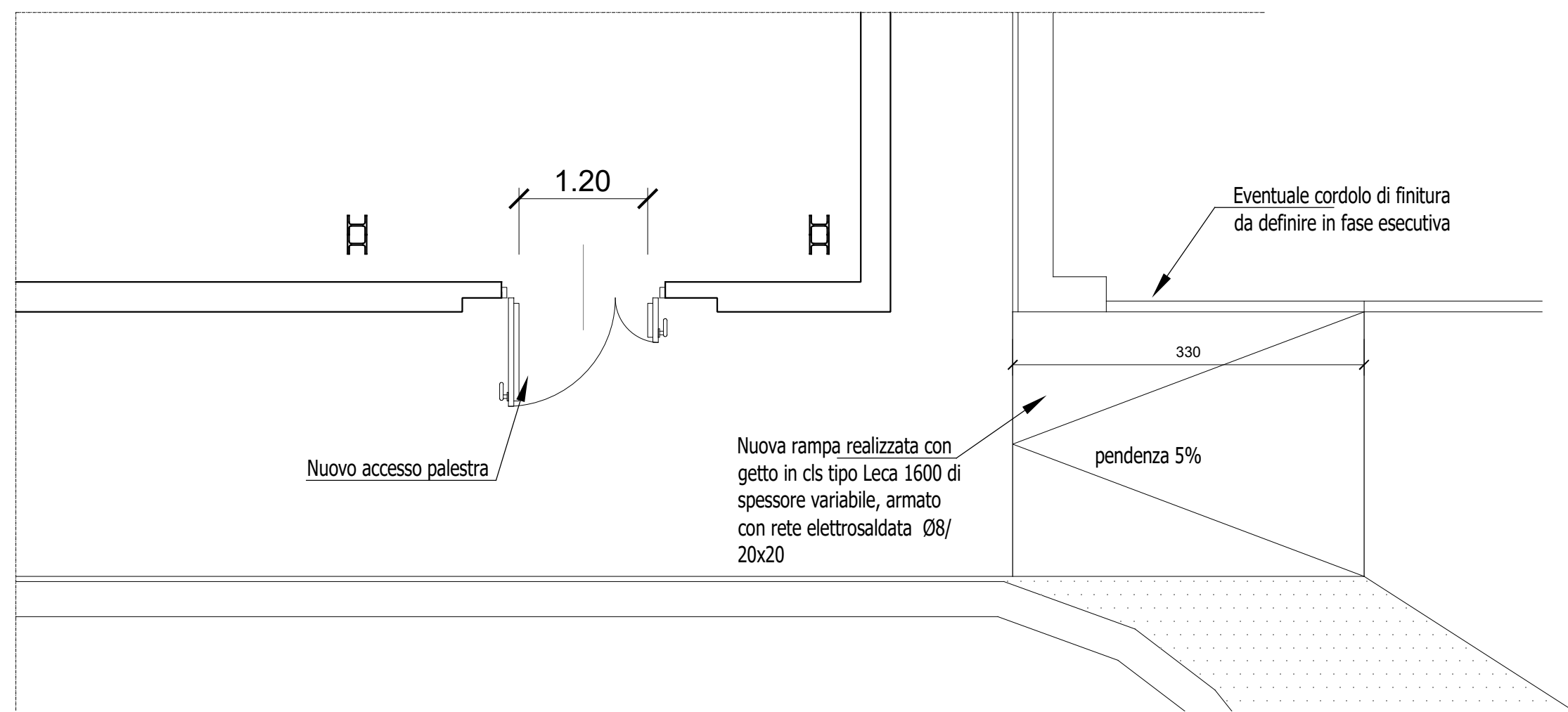


NUOVO ACCESSO ALLA PALESTRA

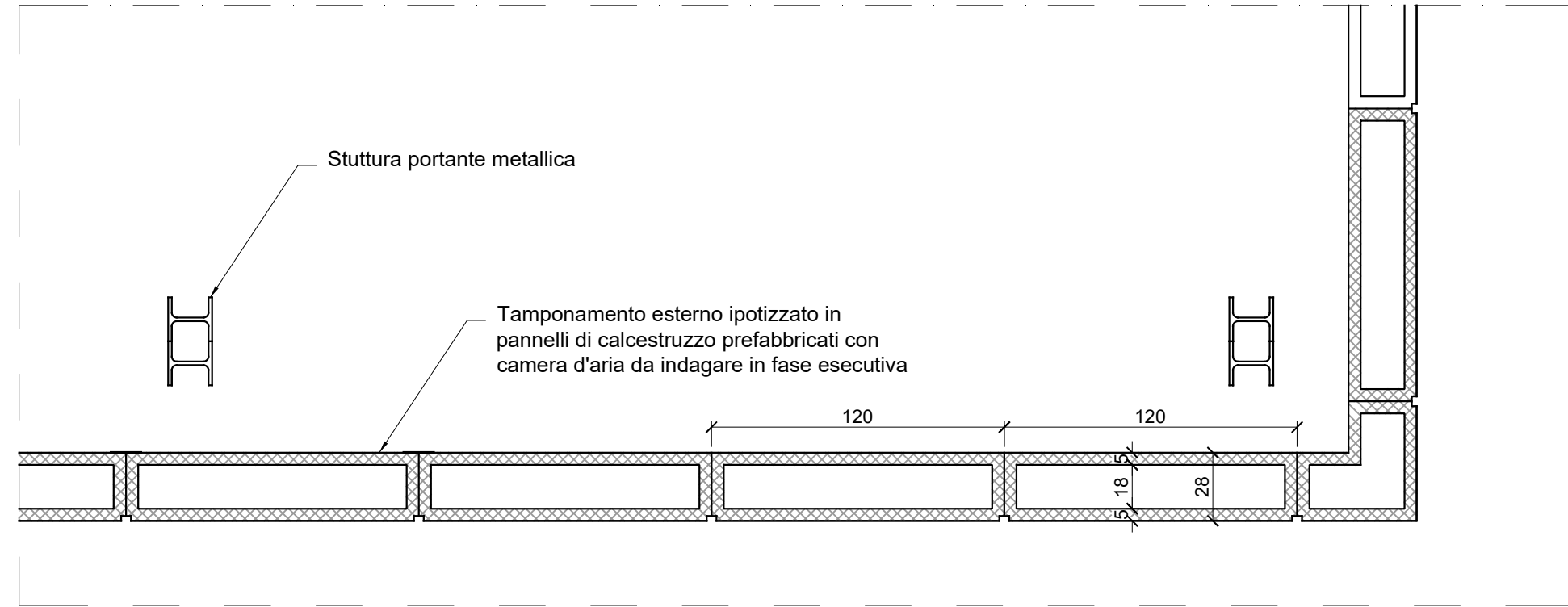
Prospetto principale
(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)



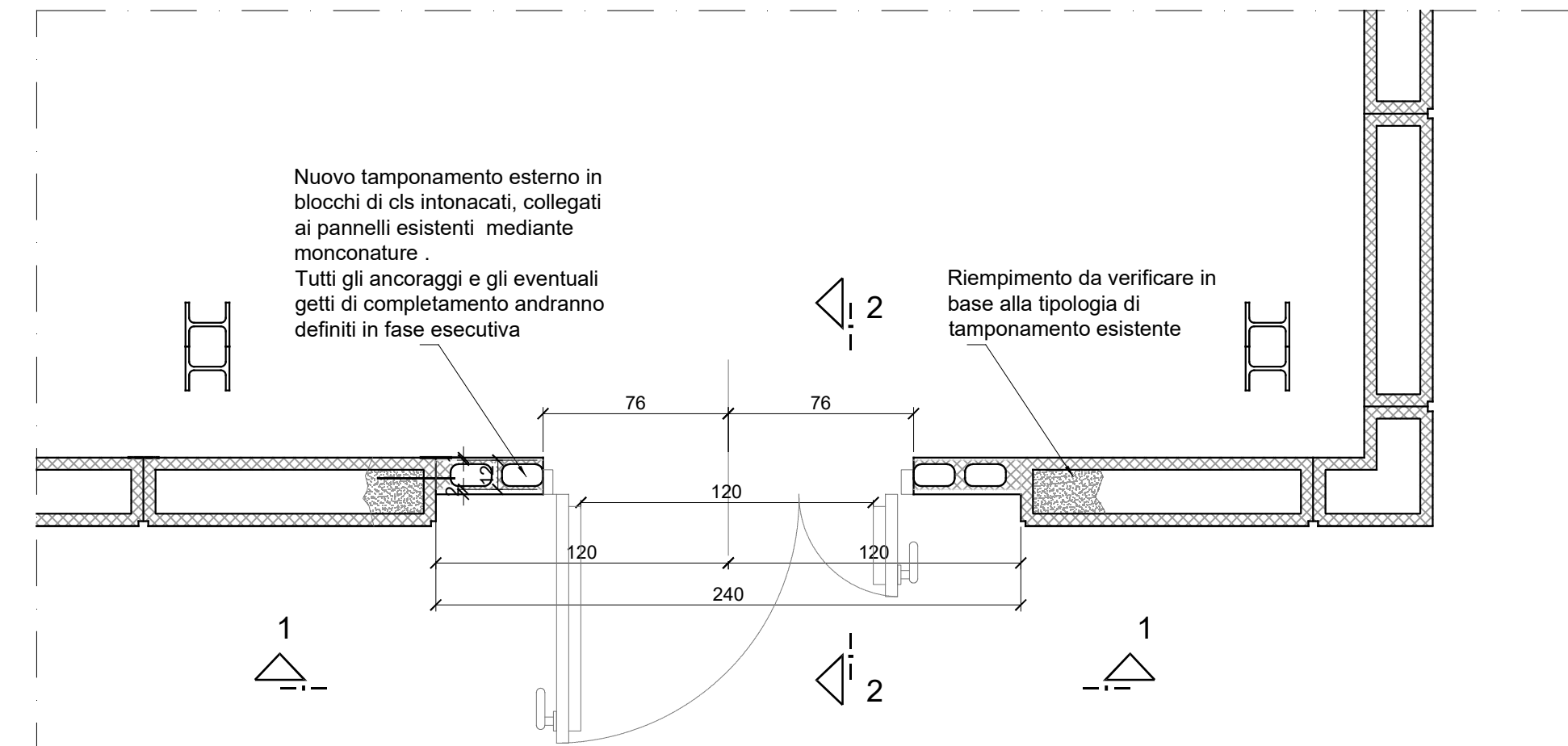
Planimetria
(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)



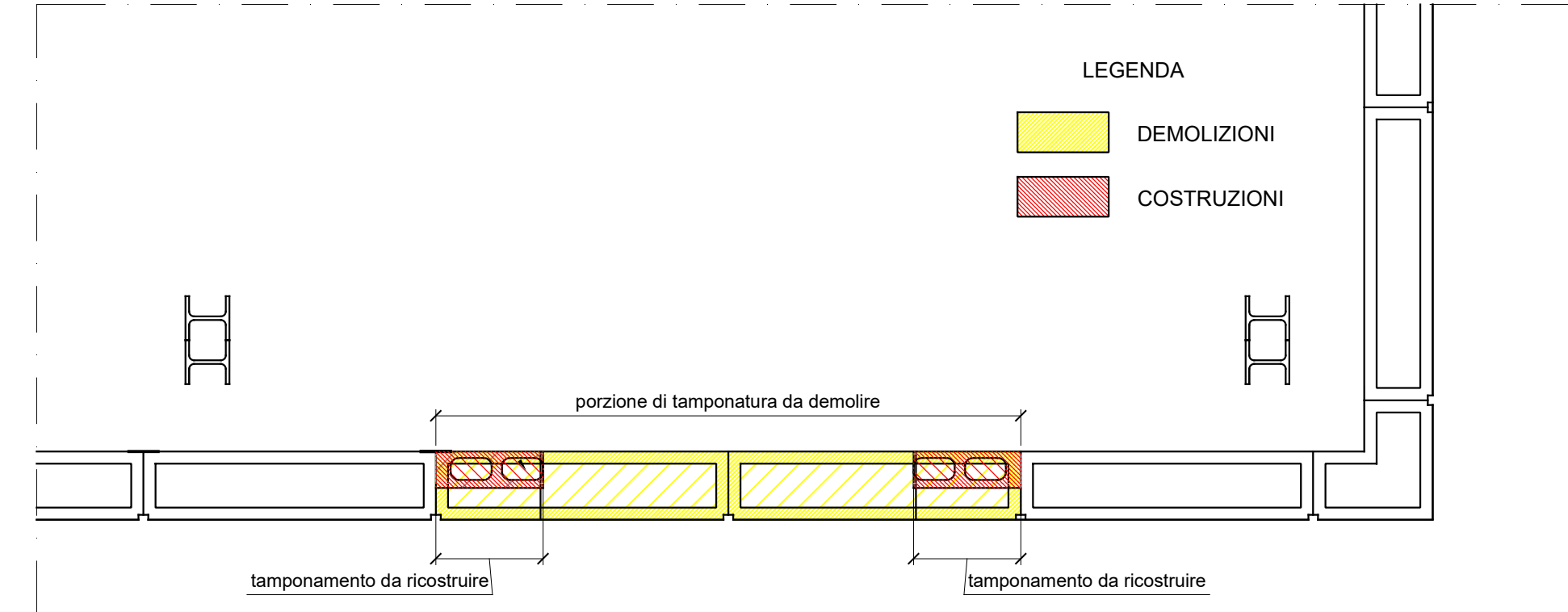
Stato attuale
Stralcio piano terra palestra
(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)



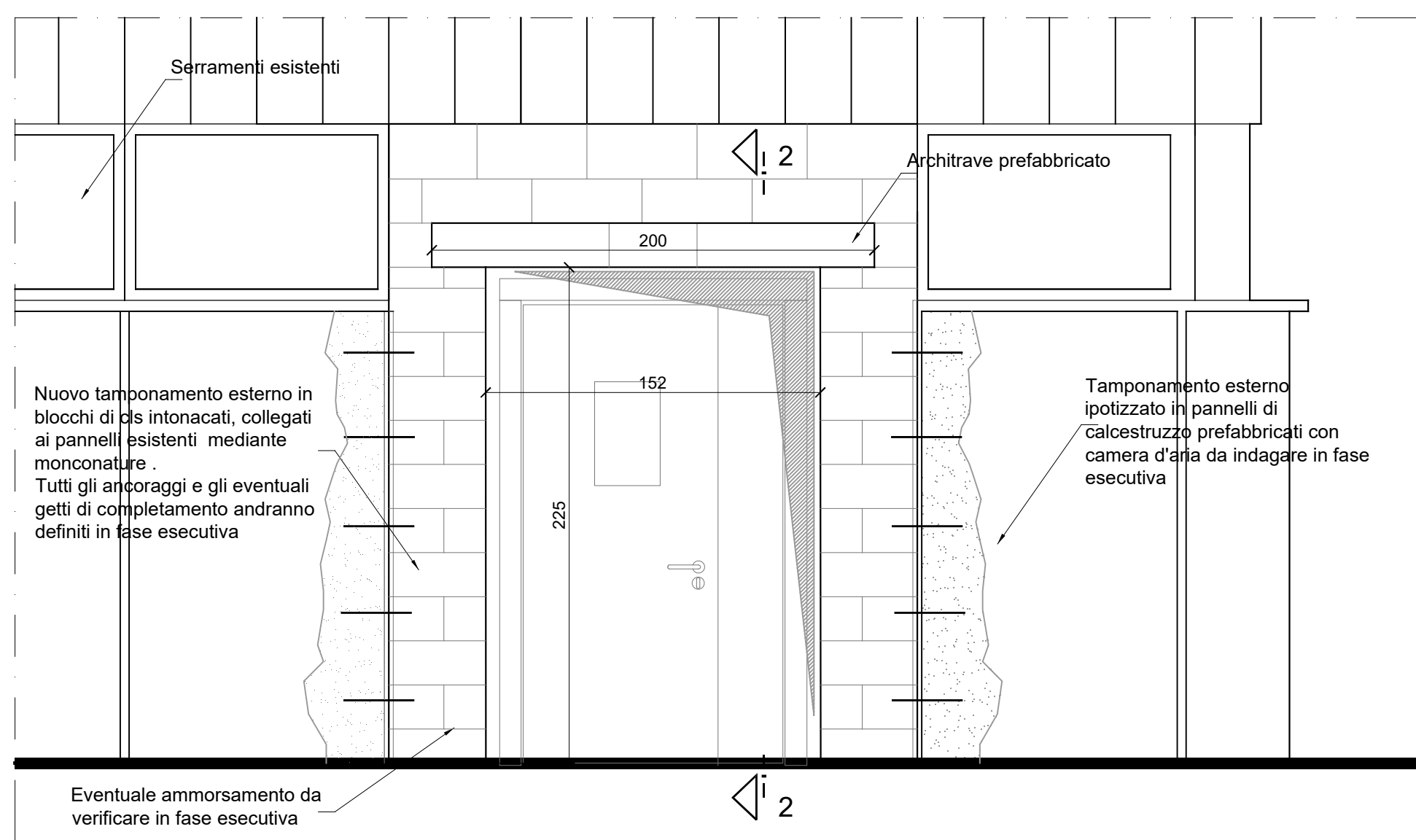
Stato di progetto
Stralcio piano terra palestra
(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)



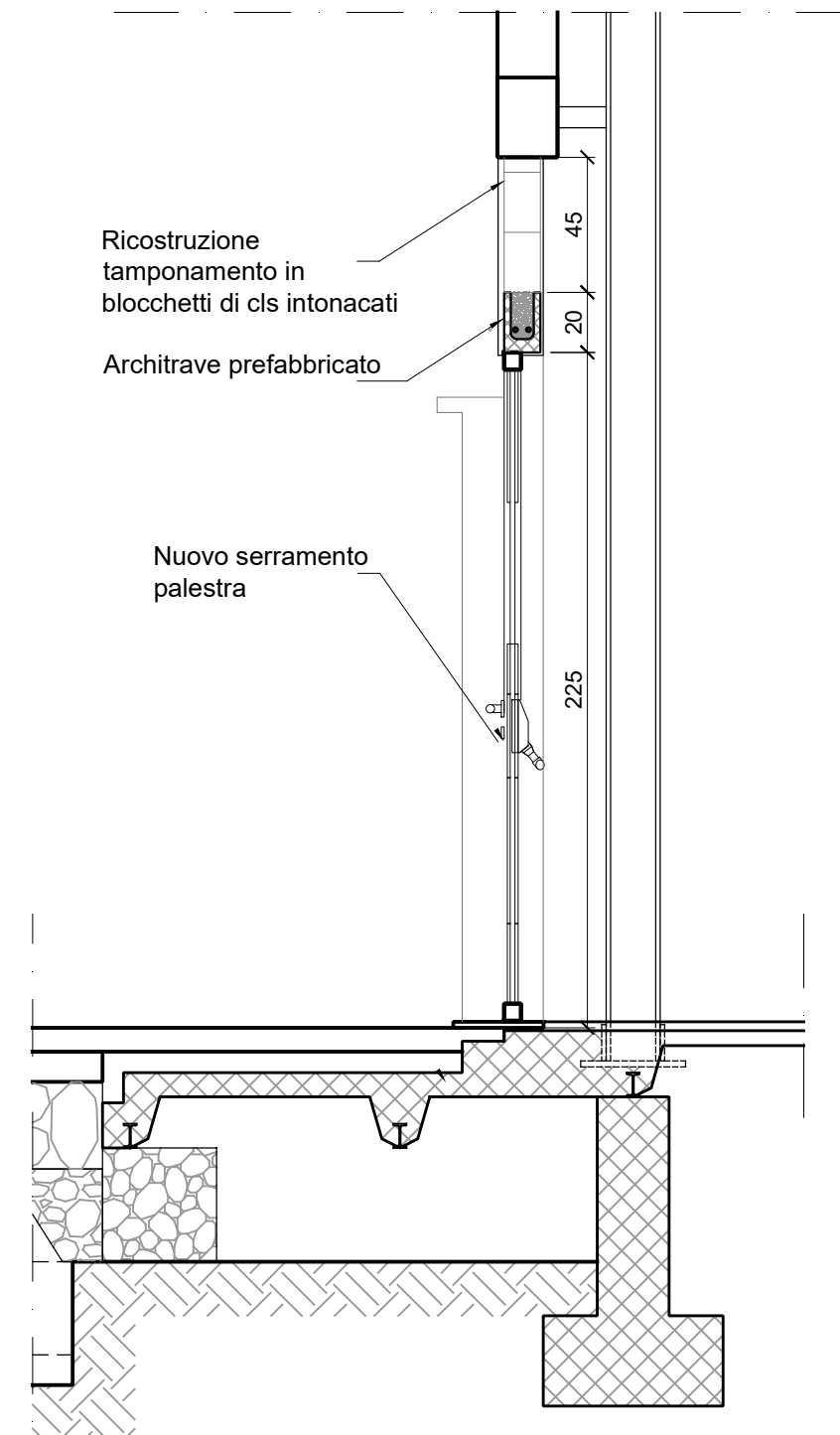
Sovrapposizione
Stralcio piano terra palestra
(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)



Stato di progetto
Sezione 1-1
(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)



Stato di progetto
Sezione 2-2
(scala 1:25 - misure espresse in centimetri)

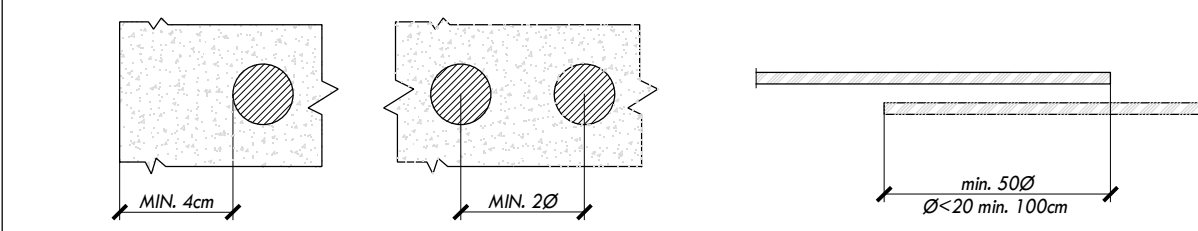


NOTE

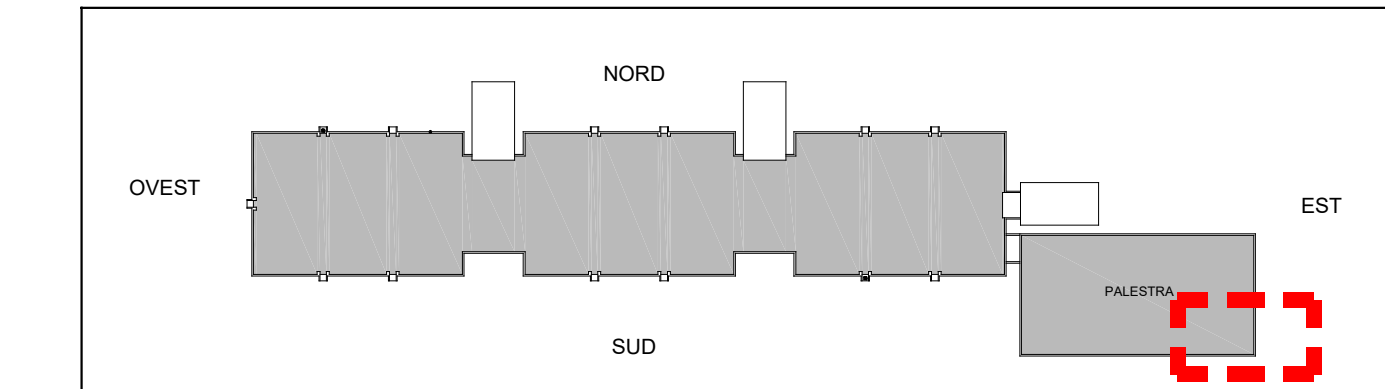
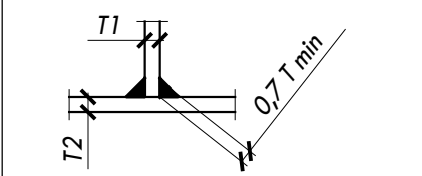
- Tutte le misure e le quote indicate dovranno essere verificate in fase esecutiva/cantiere
- Le quote altimetriche sono espresse in metri
- Copriferri netti minimi: strutture di fondazione = 40 mm - strutture di elevazione = 30mm;

MATERIALI

- Calcestruzzo di sottofondazione
 - Classe di resistenza: C12/15;
 - Classe di esposizione: X0;
- Calcestruzzo per opere di fondazione:
 - Classe di resistenza: C25/30;
 - Classe di fondazione: XC2;
 - Classe di esposizione: S3/S4;
 - Diametro massimo inerte: Dmax 30 mm;
 - Rapporto A/C: 0,60
- Acciaio per c.a.: tipo B450C;
- Acciaio per carpenteria metallica: tipo S275JR;
- Murature interna: Blocchi tipo Lecablocco tramezza Lecalite sp: 10 cm
- Copriferro minimo per strutture in fondazione 40 mm
- Copriferro minimo per strutture in elevazione 35 mm



SALDATURE
• Dettaglio tipico



02							
01							
00	novembre 2019		Donatella CIPANI	Lucia LA ROSA	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE	
Revisione	Data	Oggetto	Revisione	Redatto (collaboratore)	Controllato (progettista)	Verificato (resp. ufficio)	Approvato (Direttore)

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE				Direttore Arch. Luca PATRONE
SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI				Dirigente Ing. F. BONAVITA
UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE				Codice Progetto 24.02.01
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE		Arch. Rosanna TARTAGLIO		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico		Arch. F. DE FORNARI		Computi Metrici e Capitolati
Progettisti		F.S.T. Arch. Alberto ROSSI		F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI
Collaboratore		I.S.T. Maria Cristina CAMOIRANO		Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO
Progetto Strutturale		F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Collaboratore		F.S.T. Donatella CIPANI		Dott. Ing. Ing. Attilio VALENTINI
Progetto e Computo Impianti Elettrici		Dott. Ing. Ing. Attilio VALENTINI		Studi Geologici
Dott. Ing. Ing. Attilio VALENTINI		via J. Ruffini, 6/2 16128 Genova		F.S.T. Dott. Antonietta FRANZE'
Progetto e Computo Impianti meccanici				Rilievi
				I.S.T. Maria Cristina CAMOIRANO

Intervento/Opera		Municipio	IX
INSERIMENTO ELEVATORE E MIGLIORAMENTO ACCESSIBILITA' ALLA SCUOLA ELEMENTARE "C. PALLI" E MEDIA "B. STROZZI" SITA IN VIA VECCHI 11 A A QUARTO		LEVANTE	
		Quartiere	24
		Quartiere	24
		N° progr. tav.	2
		N° tot. tav.	2
Oggetto della tavola		Scala	Varie
		Data	Nov. 2019
STATO ATTUALE E PROGETTO - OPERE STRUTTURALI PER NUOVO ACCESSO PALESTRA E ARMATURA FONDAZIONE PIATTAFORMA ELEVATRICE		Tavola N°	
Piante, sezioni e dettagli		2	
		D-St	
Livello Progettazione		PROGETTO DEFINITIVO STRUTTURALE	
Codice MOGE		Codice OPERA	
20304		24.02.01	
		Codice identificativo tavola	

Il Comune e le Soprintendenze sono responsabili dell'adozione del presente progetto e non possono essere ritenuti responsabili per eventuali errori o omissioni. Il Comune e le Soprintendenze sono responsabili dell'adozione del presente progetto e non possono essere ritenuti responsabili per eventuali errori o omissioni.



COMUNE DI GENOVA



***Inserimento piattaforma elevatrice e miglioramento accessibilità
alla scuola elementare “C. Palli” e media “B. Strozzi”.***

Via Vecchi, 11- Quartiere di Genova Quarto, Municipio Levante.

Progetto Definitivo

Relazione GEOLOGICA

*Genova, **Ottobre 2019***

Progetto n. **24.02.01**

MOGE



Sommario

1. Premessa	3
1.1. Inquadramento normativo	5
2. OBIETTIVI PROGETTUALI E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	6
3. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	8
4.1. <i>Modello Geologico:</i>	10
4.2. <i>Modello Geotecnico:</i>	12
4.2.1 Caratterizzazione coltri eluvio-colluviali.....	12
4.2.2 Caratterizzazione dell'ammasso roccioso	12
4.3. Geomorfologia:.....	15
5. PARAMETRI SISMICI.....	15
6. INDAGINI PRELIMINARI CONSIGLIATE	Errore. Il segnalibro non è definito.
7. CONCLUSIONI.....	20



COMUNE DI GENOVA

1. PREMESSA

Il presente Progetto, redatto a cura dell'ENTE RICHIEDENTE - COMUNE DI GENOVA – DIREZIONE PROGETTAZIONE, è finalizzato a definire il progetto di adeguamento funzionale e normativo per realizzare un elevatore e per migliorare l'accessibilità dell'edificio sede della Scuola Secondaria di Primo Grado Palli/Strozzi in Via Candido Augusto Vecchi, 11, a Genova Quarto.



Foto 1 - Scuola Palli-Strozzi – Plani fotogrammetria -



L'obiettivo è l'abbattimento delle barriere architettoniche che ancora impediscono l'accesso ai diversi piani dell'Istituto Scolastico, il presente progetto è infatti stato preceduto da diversi studi finalizzati a rappresentare le possibili soluzioni per soddisfare le necessità di adeguamento della struttura scolastica per aumentarne e migliorarne l'accessibilità.

La presente relazione ha lo scopo di individuare le principali caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area in esame.

1.1. Riferimenti normativi

- D.M. 17/01/2018: Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare del 21/01/19 n° 7: Istruzioni per l'applicazione e l'aggiornamento delle Norme;
- Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C del Comune di Genova;
- Piano di Bacino ambito 14 DCP n.66 del 12.12.2002. Ultima variante approvata: DGR n. 97 del 08/02/2017 in vigore dal 08/03/2017;
- Vincolo Idrogeologico - L.R. n°4/99 e circolari Regionali n° 2077 - n° 57382;
- L.R. 28 Dicembre 2009 n° 63, art. 15.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

❖ **Carta della suscettività al dissesto:** Bassa – Pg1 (NTA: Art. 16 c.4)

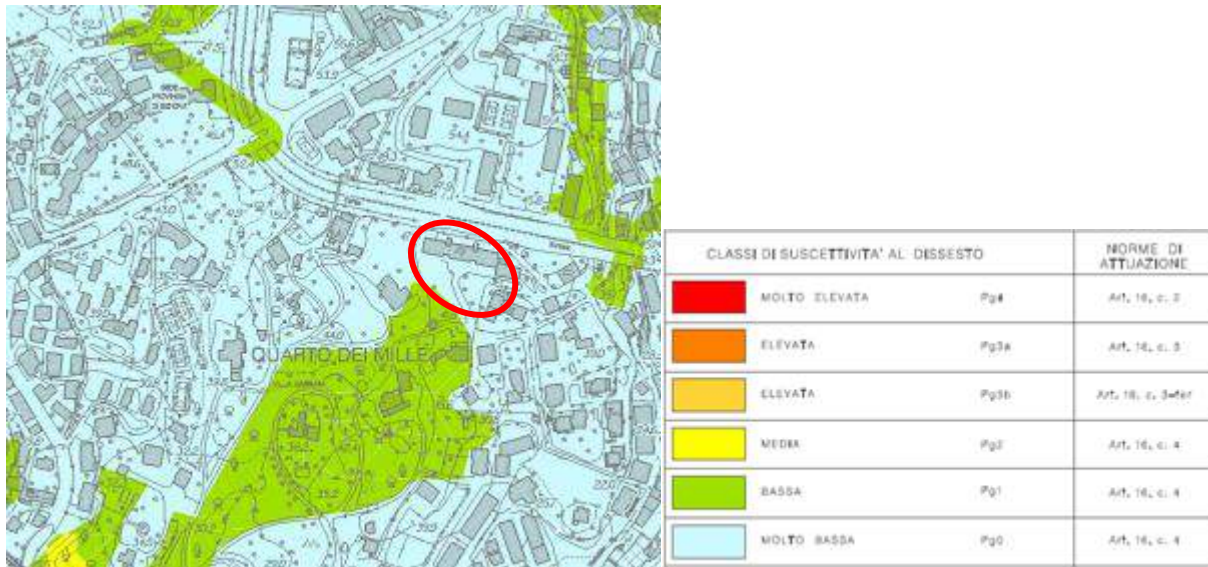


Figura 1 – Stralcio suscettività al dissesto PdB

❖ **Zonizzazione geologica:** zona A aree urbanizzate con suscettività d'uso non condizionata

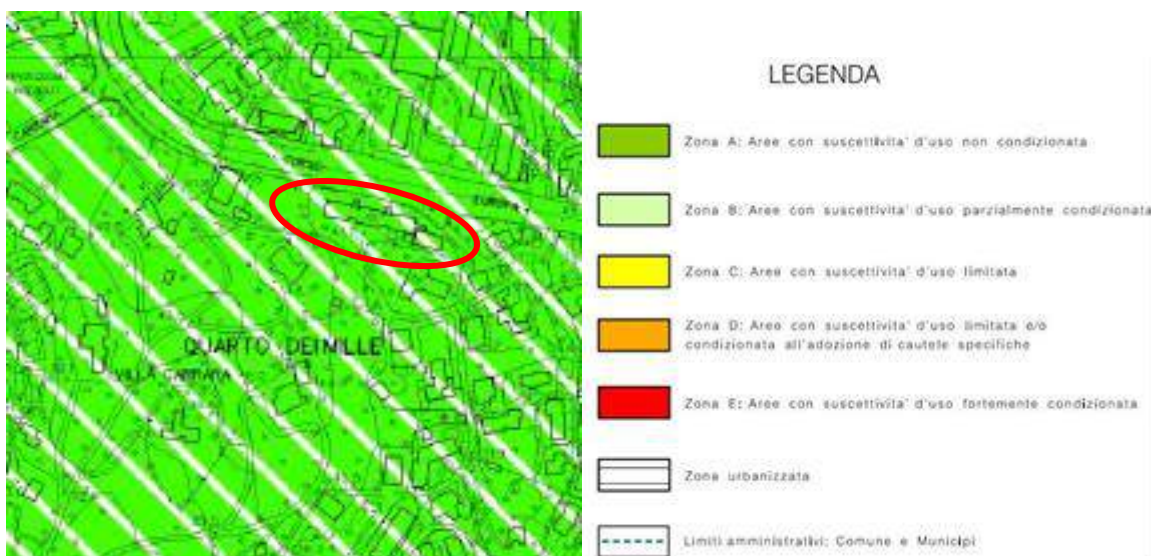


Figura 2 – PUC stralcio zonizzazione e suscettività d'uso



❖ **PUC vigente:** uso del suolo: tessuto urbano continuo, con servizi FF.

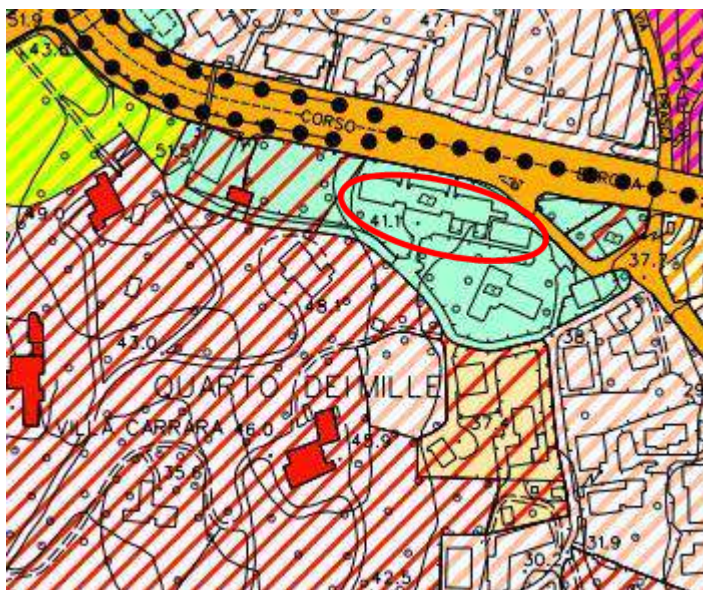


Figura 3 – PUC vigente

L'area non è sottoposta a Vincolo Idrogeologico

3. OBIETTIVI PROGETTUALI E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente studio progettuale nasce dall'esigenza profondamente sentita dall'utenza e dagli Uffici competenti, di migliorare l'accessibilità alla struttura scolastica, che presenta evidenti importanti problematiche in tema di barriere architettoniche, legata principalmente al superamento dei dislivelli interni per migliorare il collegamento funzionale fra i quattro piani della Scuola.

Gli interventi previsti sinteticamente possono essere così elencati (si rimanda alle relazioni specialistiche allegate al progetto per una migliore descrizione ed ubicazione degli interventi):

- Inserimento di un impianto elevatore di collegamento tra i piani, posizionato internamente all'edificio nella parte centrale del corpo scolastico e realizzazione di soletta di fondazione relativa.



COMUNE DI GENOVA

- Realizzazione di piccole rampe di raccordo esterne per abbattimento barriere architettoniche in prossimità della palestra per consentirne l'accesso attraverso una nuova apertura sulla parete Sud che potrebbe costituire anche un'eventuale ulteriore uscita di sicurezza ed una livellatura in corrispondenza dell'atrio dell'ingresso principale della scuola.

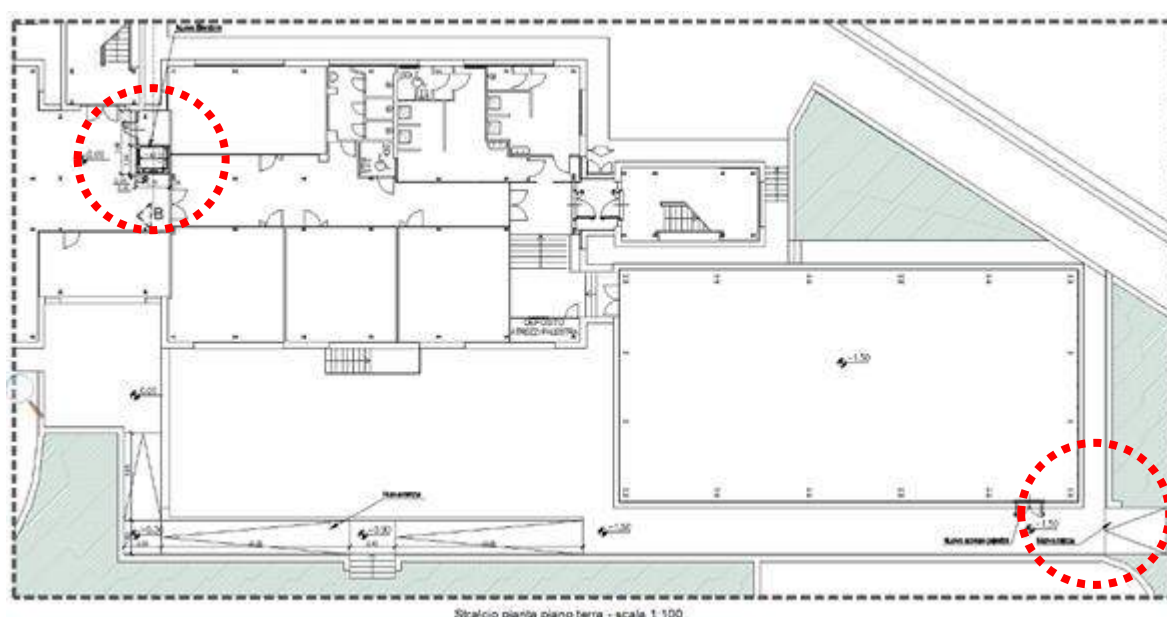


Figura 4 – schema piano terra. Localizzazione nuovo elevatore interno in prossimità del vano scale centrale e rampe di adeguamento e raccordo quote.

Si rimanda alla relazione tecnica generale e agli elaborati progettuali allegati al progetto per una migliore descrizione delle scelte progettuali.



COMUNE DI GENOVA

4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

La zona indagata ricade nell'Unità Tettonica Antola all'interno della quale sono collocate unità litostratigrafiche di origine sedimentaria, prevalentemente di età Cretaceo-Paleocenica. Tali terreni sono costituiti da sedimenti di natura flyschoidi caratterizzati prevalentemente da alternanze di Calcari, Calcari Marnosi, Arenarie ed Argilliti.



UNITÀ TETTONICA ANTOLA

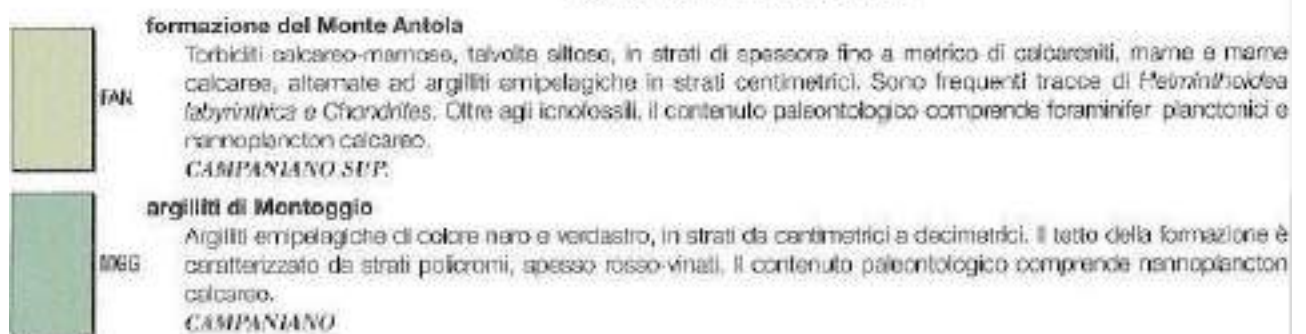


Figura 5 Stralcio CARG foglio 213 Genova



La Formazione del Monte Antola costituisce la litologia più rappresentata nell'intero bacino del Bisagno. Si tratta di rocce sedimentarie derivanti dalla diagenesi di materiali depositatisi per fenomeni complessi detti "correnti di torbida" in ambito di conoide sottomarina e per questo motivo sono dette anche torbiditi o flysch (dal termine tedesco che indica depositi di rapido e caotico accumulo). È costituita da alternanze di strati di calcare grigio scuro o grigio azzurro, intercalati a calcareniti nocciola chiaro o beige, a marne calcaree ed argilliti grigie scure di spessore da 1 a 2 m e talvolta superiore. La base dei banchi è formata da calcareniti e sabbie calcaree che passano verso l'alto a marne e marne argillose. In relazione alle diverse fasi tettoniche la formazione si presenta variamente piegata con giacitura piuttosto variabile. Si può apprezzare in affioramento l'aspetto dei calcari marnosi: grigio chiari, intercalati a livelli secondari argillitico-marnosi, talora dall'aspetto sbrecciato ovvero palesanti una forte fissilità in lamine e straterelli anche sub-centimetrici.

L'ammasso roccioso è generalmente interessato da un grado di alterazione medio basso e da una fratturazione secondo diversi ordini di discontinuità. Questi sistemi di fratture intersecandosi con i giunti di strato isolano blocchi litoidi, di dimensioni anche metriche, disarticolati dall'ammasso roccioso.

L'ambiente di formazione è quindi attribuibile a una piana di bacino sovralimentata e/o a una frangia di conoide. Il contenuto paleontologico non molto significativo permette di datare la formazione all'Aptiano – Albiano e all'Albiano – Cenomaniano.

Il complesso geologico descritto è stato coinvolto dall'orogenesi appenninica e presenta motivi tettonici associati ad uno stile plicativo, caratterizzato da diverse fasi deformative che hanno prodotto un'estrema variabilità di giaciture, intensa fratturazione nei materiali a prevalente comportamento fragile e marcata scistosità nei materiali a prevalente comportamento duttile. La zona, inoltre, è caratterizzata da un'attività tettonica recente (Plio- Quaternaria) che ha fortemente influenzato l'evoluzione morfologica dell'area. In generale la ripresa del sollevamento della catena, accompagnata da un suo inarcamento e da una tettonica fragile espressa da lineamenti

fra loro subortogonali (NNE-SSW e WNW-ESE), ha determinato un modello strutturale configurato a blocchi con dislocazioni indipendenti. Si può constatare che alle principali linee tettoniche corrispondono le anomalie del reticolo idrografico nonché l'affioramento dei termini stratigraficamente inferiori della serie dei terreni presenti.

4.1. **Modello Geologico:**

Al fine di caratterizzare dal punto di vista geologico l'area di intervento, è stata eseguita una ricerca per verificare se in zona fossero stati eseguiti sondaggi facendo una ricerca sul portale della Regione Liguria.

È emerso che a valle dell'edificio scolastico sono stati eseguiti tre sondaggi a carotaggio continuo, di cui la figura successiva ne porta l'ubicazione.

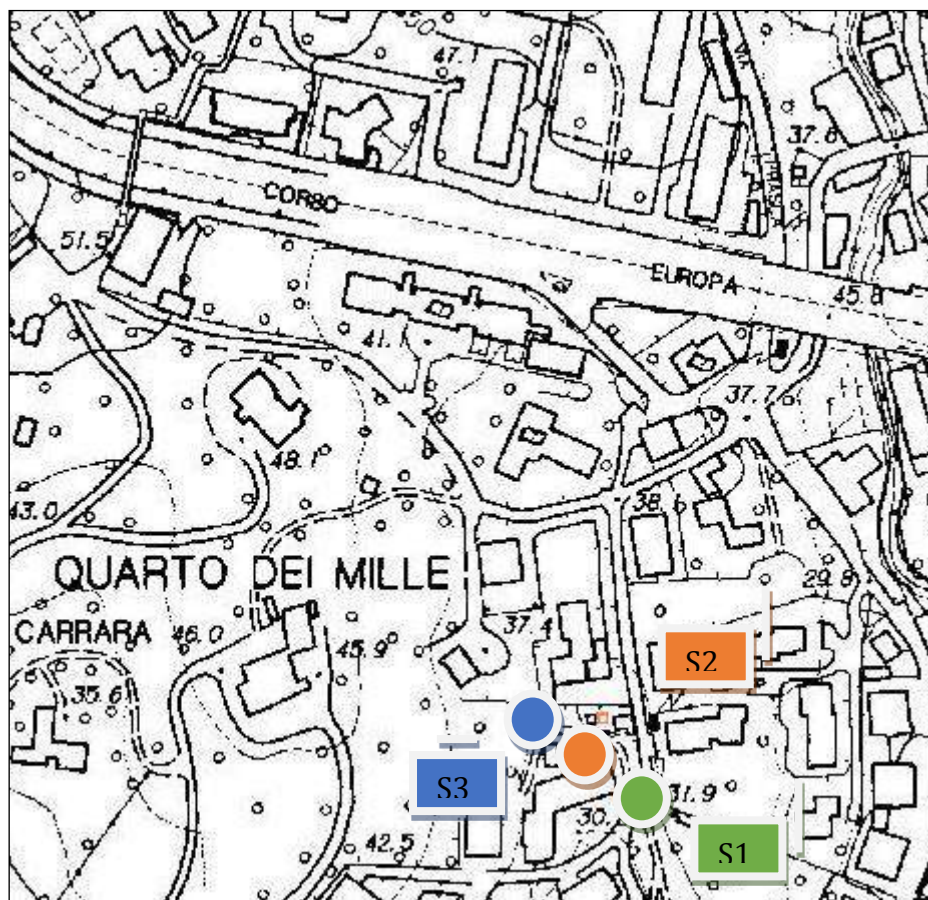


Figura 6 – ubicazione sondaggi



Nel *sondaggio S1* si evidenziano 0.70 m di riporto costituito da clasti poligenici eterogranulari a spigoli vivi in matrice sabbio-limosa. Dai 0.7 m ai 3.10 m si incontra una coltre eluvio colluviale rimaneggiata e mista a riporti, di colore marroncino, costituita da abbondanti clasti poligenici a spigoli vivi con diametro variabile da 1 a 7 cm, in matrice limo-sabbiosa. Alcuni livelli si presentano più plastici. Da 3.1 m a 4.5 m vi è un livello di coltre eluvio – colluviale passante a cappellaccio di alterazione del substrato roccioso, costituito da abbondanti clasti calcarei a spigoli vivi e tracce di vene calcitiche. Sono presenti livelli di argille rossastre. Dai 4.5 m ai 7.70 (f.f.) si incontrano i Calcari del Monte Antola: calcari marnosi di color grigio alternati a livelli millimetrici di peliti grigio scure- Le superfici di strato, mediamente inclinate di 45°, si presentano scarsamente alterate. Saltuariamente sono presenti fratture con vene calcitiche e riempimento argilloso.

Nel *sondaggio S2*, il terreno vegetale passante a coltre eluvio colluviale rimaneggiata e mista a riporti, di colore marroncino, costituita da abbondanti clasti calcarei a spigoli vivi con diametro variabile da 1 a 6 cm, matrice limo-sabbiosa ha uno spessore di 3.00 m. dai 3.00 m ai 4.3 m si incontra la coltre eluvio colluviale rimaneggiata e mista a riporti, di colore marroncino, costituita da abbondanti clasti calcarei con spigoli vivi con diametro variabile da 1 a 6 cm, in matrice limo-argillosa. Aumenta la plasticità. Dai 4.30 m a fondo foro (7.60 m) si incontra il substrato roccioso dei Calcari del Monte Antola: calcari marnosi di color grigio alternati a livelli millimetrici di peliti grigio scure- Le superfici di strato, mediamente inclinate di 45°, si presentano scarsamente alterate. Saltuariamente sono presenti fratture con vene calcitiche e riempimento argilloso.

Nel *sondaggio S3*, si ha solo 0.8 m di coltre eluvio colluviale rimaneggiata con clasti calcarei a spigoli vivi centimetrici in matrice limo-sabbiosa. Dai 0.08 ai 6.05 m incontriamo il substrato roccioso dei Calcari del M. Antola: calcari marnosi di color grigio alternati a livelli millimetrici di peliti grigio scuri. Le superfici di strato, mediamente inclinate di 30°, si presentano scarsamente alterate.



Saltuariamente sono presenti fratture con vene calcitiche e riempimento argilloso. Da 3.3 m a 4.3 m la roccia è estremamente fratturata e alterata.

4.2. *Modello Geotecnico:*

4.2.1 Caratterizzazione coltri eluvio-colluviali

Livello 1 – Terreno rimaneggiato grossolano:

Peso di volume: 1.70-1.80 t/mc

Comportamento: granulare

Spessore variabile: 1.00-3.00 m

Classificazione AGI: sciolto

In condizioni drenate

Angolo di Res. al taglio medio Φ_m : 26° - 28°

Coesione drenata C' (1/20 C_u): 0,00 kg/cm^q

Livello 2 – Coltre detritica grossolana (cappellaccio di alterazione):

Peso di volume: 1.70-1.80 t/mc

Comportamento: granulare

Spessore variabile: 1 – 1.50 m

Classificazione AGI :sciolto mod.addensato

In condizioni drenate

Angolo di Res.al taglio medio Φ_m : 28° - 30°

Coesione drenata C' (1/20 C_u): 0.00 kg/cm^q

4.2.2 Caratterizzazione dell'ammasso roccioso

Per quanto riguarda la classificazione dell'ammasso roccioso, non avendo allo stato attuale a disposizione prove eseguite in corrispondenza dell'area in cui insisterà il castello dell'ascensore, si fa riferimento alla parametrizzazione suggerita dal criterio di rottura di Hoek e Brown applicato ai calcari in affioramento nelle zone limitrofe (dati da rilevamenti



COMUNE DI GENOVA

eseguiti in area caratterizzata dallo stesso substrato geologico).

È stato assunto un valore di resistenza a compressione monoassiale C_0 mediato tra valori di letteratura e dati che sono stati ricavati da prove Point Load Test o similari, eseguite su spezzoni lapidei prelevati nel corso di sondaggi che sono stati eseguiti su medesime litologie.

I parametri di ingresso utilizzati per la classificazione sono i seguenti:

$C_0 = 75 \text{ MPa}$

GSI = 55

Mi = 10

D = 0.7

Peso di volume = 0.026 MN/m³

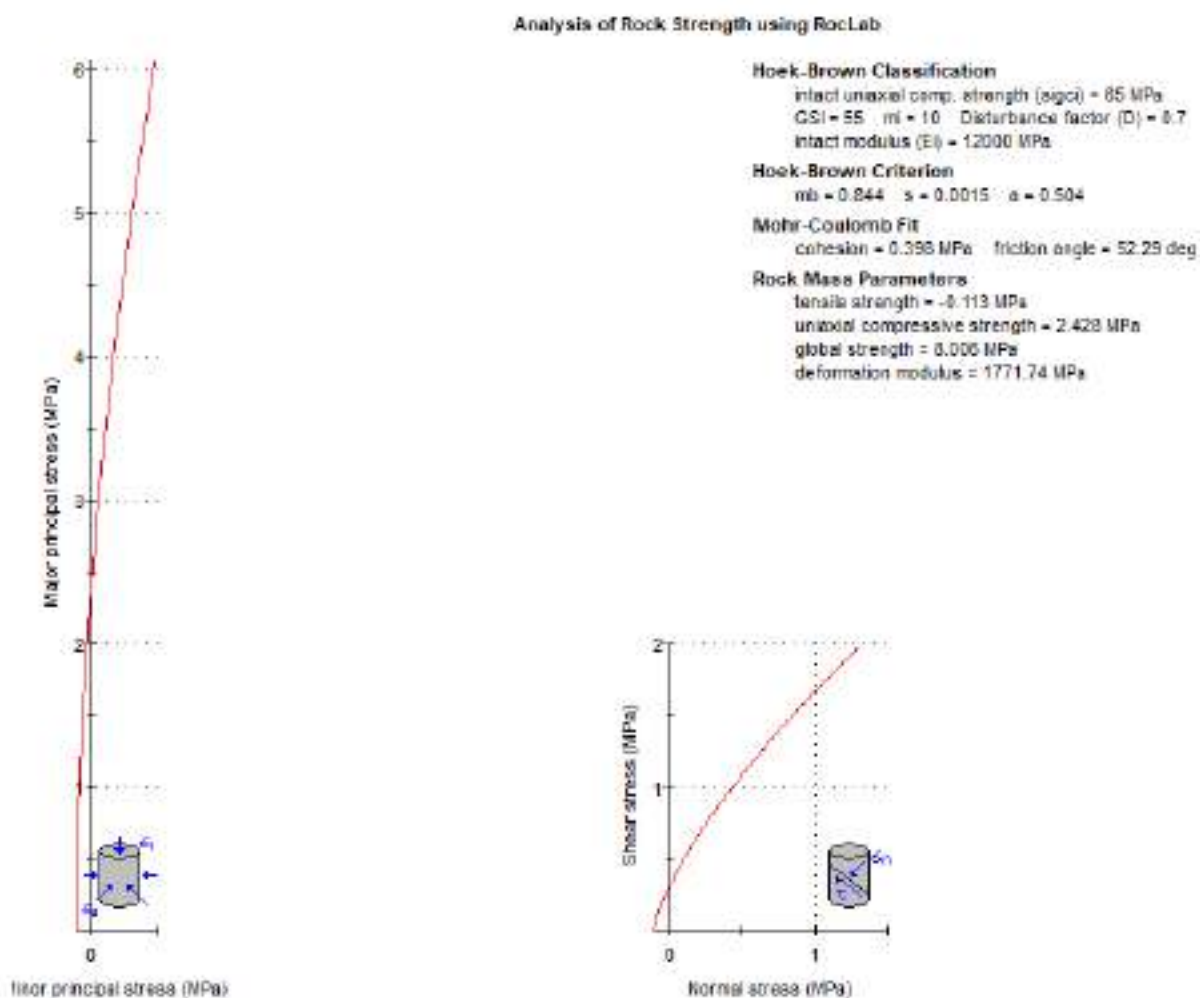


Figura 7 Calcolo della coesione e dell'angolo di attrito dell'ammasso roccioso mediante Roclab



COMUNE DI GENOVA

Quindi, i parametri ottenuti sono:

coesione: 0.398 MPa

angolo di attrito: 52.29°

Tali parametri, sono in linea con quelli riportati in letteratura per quella determinata litologia e possono essere considerati indicativi del comportamento dell'ammasso roccioso affiorante date le opere a progetto, poco invasive e che non necessitano di fronti di scavo particolarmente profondi, ma che si aggireranno intorno a massimo un metro dal pc.

A seguito dell'analisi dei dati, i tre livelli principali costituenti il substrato dell'area in esame possono essere così graficamente rappresentati:

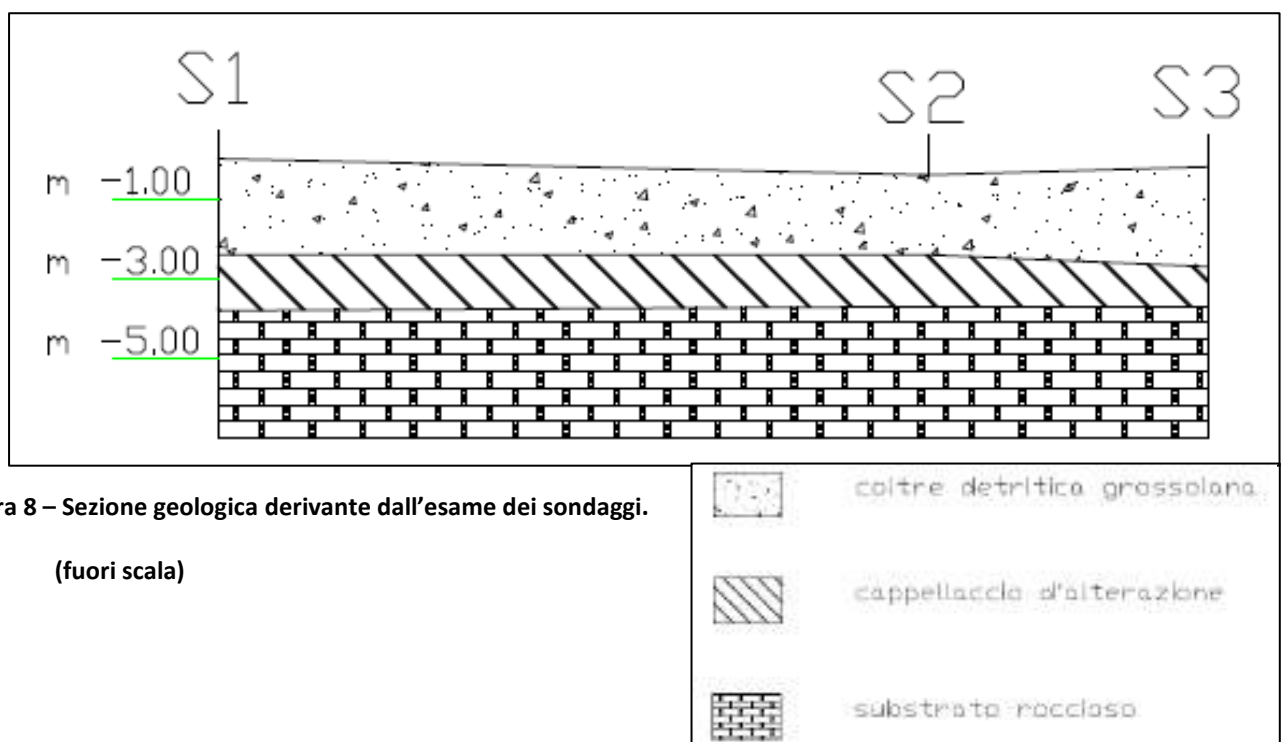


Figura 8 – Sezione geologica derivante dall'esame dei sondaggi.

(fuori scala)



4.3. **Geomorfologia:**

L'area ove sorge l'edificio scolastico, è costituita da un settore subpianeggiante ricavato per l'inserimento del volume nel versante, che naturalmente degradava verso la costa; alle spalle della zona è possibile notare una rottura di pendio con altezza della scarpata fino a 5.00 m dovuta a sbancamenti antropici. Le pendenze del settore, infatti, si attestano su valori molto bassi (classi 1 e 2, max 10%).

Le sottili coltri di copertura sovrapposte al substrato sono costituite prevalentemente da materiali di origine colluviale derivanti dalla detrizione chimico fisica dei litotipi litoidi in posto e dal trasporto gravitativo lungo il versante. Tali materiali sfumano gradualmente verso l'eluvio del substrato ovvero verso la parte superficiale dell'ammasso roccioso, alterato, destrutturato e più verosimilmente assimilabile ad un terreno. Nel settore, in ragione della presenza di un tessuto urbano molto sviluppato tali litologie sono spesso associate ed integrate da materiale rimaneggiato o antropico.

Le caratteristiche idrologiche della zona sono da ricercare nelle specifiche chimiche e fisiche del substrato che si classificano come permeabili per fessurazione e/o fratturazione. Nonostante ciò, l'uso del suolo è un tessuto urbano continuo e di conseguenza impermeabile.

5. PARAMETRI SISMICI

Per le verifiche strutturali a corredo della progettazione si propone di seguito un inquadramento di massima della pericolosità sismica dell'area in cui ha sede l'edificio scolastico.

Per quanto riguarda la classe d'uso pertinente il fabbricato si ritiene adeguata la scelta della **Classe d'uso III:** *Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.*



La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A come definita al § 3.2.2), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento VR, come definito nel § 2.4. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica locale dell'area della costruzione.

Sarà cura del tecnico strutturista confermare la scelta di classe d'uso adottata.

In riferimento alla *tabella 3.2.II - Categorie di sottosuolo* di cui alle NTC 2018 – si adotta una categoria di sottosuolo di **tipo A**, substrato lapideo stratificato affiorante o subaffiorante:

“Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione con spessore massimo pari a 3 m”.

Per la condizione topografica, si ritiene adeguata la scelta della **classe T1**:

“superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$ ” (tab. 3.2.IV).

Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento PVR nel periodo di riferimento VR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*C valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per i valori di a_g , F_o e T^*C , necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A e B al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 17 gennaio 2018:



COMUNE DI GENOVA

- **ag** accelerazione orizzontale massima al sito;
- **Fo** valore max del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- **Tc*** periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per quanto riguarda il **rischio di liquefazione** dei terreni in occasione dell'evento sismico si può sin da ora affermare che non sussistono i presupposti per il suo verificarsi, in termini di caratteristiche morfologiche, magnitudo attesa e granulometrie dei terreni coinvolti.

Il corrispondente coefficiente d'uso Cu assume valore pari a 1,50.

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 44,395207

longitudine: 8,997325

Classe: 3

Vita nominale: 50



Siti di riferimento

Sito 1 ID: 16918 Lat: 44,3977 Lon: 8,9421 Distanza: 4396,369

Sito 2 ID: 16919 Lat: 44,4004 Lon: 9,0119 Distanza: 1295,518

Sito 3 ID: 17141 Lat: 44,3505 Lon: 9,0157 Distanza: 5184,911

Sito 4 ID: 17140 Lat: 44,3478 Lon: 8,9459 Distanza: 6669,364

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: A

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 75anni

Coefficiente cu: 1,5



COMUNE DI GENOVA

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
 Tr: 45 [anni]
 ag: 0,030 g
 Fo: 2,531
 Tc*: 0,206 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
 Tr: 75 [anni]
 ag: 0,036 g
 Fo: 2,552
 Tc*: 0,226 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
 Tr: 712 [anni]
 ag: 0,081 g
 Fo: 2,539
 Tc*: 0,292 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
 Tr: 1462 [anni]
 ag: 0,104 g
 Fo: 2,526
 Tc*: 0,300 [s]



COMUNE DI GENOVA

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,000
Kh: 0,006
Kv: 0,003
Amax: 0,289
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,000
Kh: 0,007
Kv: 0,004
Amax: 0,353
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,000
Kh: 0,016
Kv: 0,008
Amax: 0,797
Beta: 0,200

SLC:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,000
Kh: 0,028
Kv: 0,014
Amax: 1,021
Beta: 0,270

6. CONCLUSIONI

Le opere a progetto, prevedono l'inserimento di rampe esterne e di una piattaforma elevatrice all'interno dell'edificio, al fine di eliminare le barriere architettoniche presenti.

L'intervento più corposo è la realizzazione della soletta di appoggio dell'elevatore, ma a seguito di saggi si è constatato che la struttura portante è costituita nel suo complesso da profilati in acciaio a formare una pianta a pilastri posti a maglia regolare e simmetrica e travi in acciaio. La fondazione invece è costituita da travi rovesce continue.

Considerato che le opere a progetto riguardano soltanto singole parti e/o elementi della struttura ed interessano porzioni limitate della costruzione, possono considerarsi opere minori in quanto non modificano il comportamento di altre parti e delle strutture nel suo insieme.

La lavorazione più importante è la realizzazione della fondazione di appoggio del nuovo elevatore che verrà compiuta costruendo una soletta in c.a. di spessore 40 cm posta a – 15 cm dal p.c., realizzando quindi uno scavo della profondità massima di 1.00 m.


Alla luce di quanto sopra esposto si ritiene sufficiente l'inquadramento geologico dell'area realizzato in questa relazione estrapolando informazioni contenute all'interno della cartografia del piano di Bacino, del PUC e dalle indagini geognostiche reperite nella banca dati della Regione Liguria condotte in aree limitrofe all'edificio, anche a seguito dell'esame delle tavole progettuali recuperate in archivio della progettazione dell'edificio risalente al 1965.

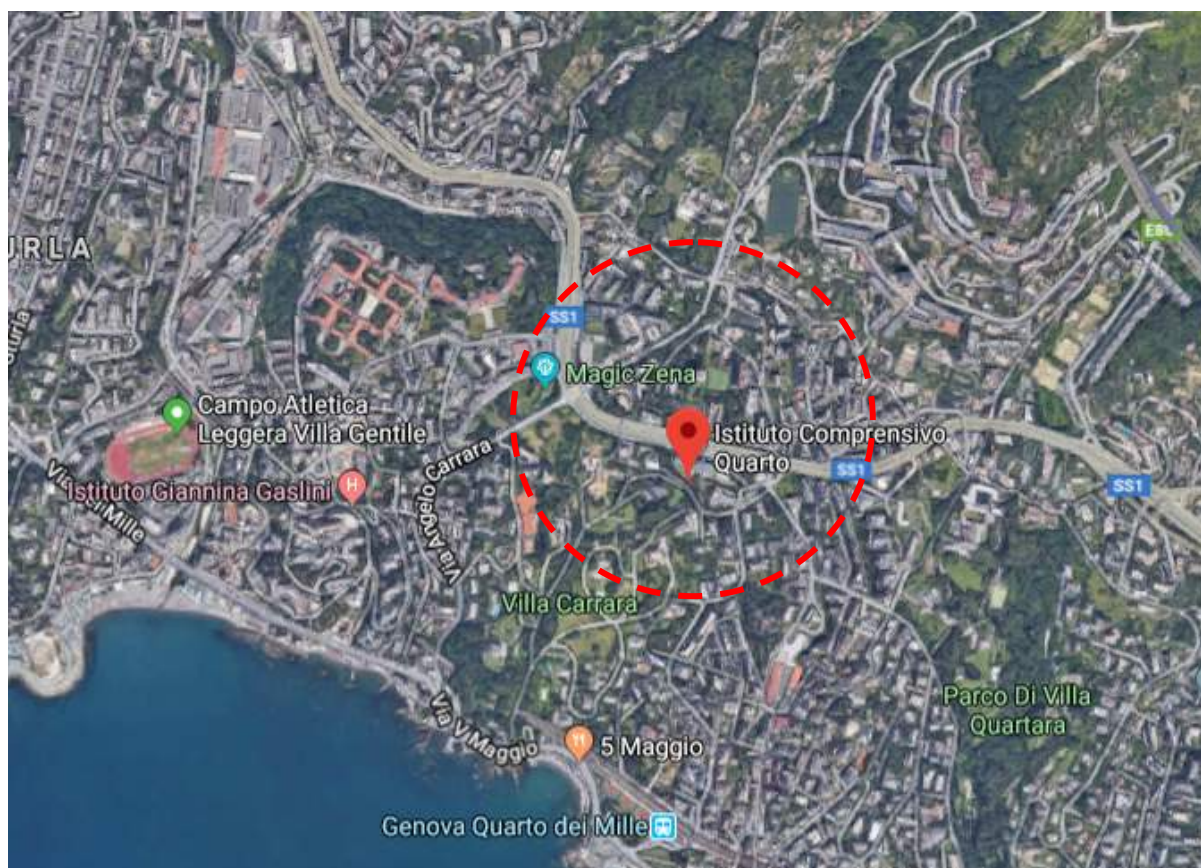
Visto quanto sopra, non si ravvisano allo stato attuale prescrizioni circa l'esecuzione degli interventi a progetto.

Il tecnico
Geol. Antonietta Franzè

Il Responsabile della Struttura
Geol. Giorgio Grassano

02						
01	novembre 2019	Revisione per modifica carico	Lucia LA ROSA	Lucia LA ROSA	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
00	novembre 2019		Lucia LA ROSA	Lucia LA ROSA	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Revisione	Redatto (collaboratore)	Controllato (progettista)	Verificato (resp. Ufficio) Approvato (Direttore)

<div>COMUNE DI GENOVA</div> <div></div>	
<div>DIREZIONE PROGETTAZIONE</div> <div>Arch. Luca PATRONE</div>	
<div>SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI</div> <div>Ing. F. BONAVITA</div>	
<div>Comittente</div> <div>UFFICIO ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE</div>	
<div>Codice Progetto</div> <div>24.02.01</div>	
<div>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE</div> <div>Arch. Rosanna TARTAGLINO</div>	
<div>RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO</div> <div>Arch. F. DE FORNARI</div>	
<div>Progetto Architettonico</div> <div>Progettisti F.S.T. Arch. Alberto ROSSI Collaboratore I.S.T. Maria Cristina CAMOIRANO</div>	
<div>Computi Metrici e Capitolati</div> <div>F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI Collaboratori I.S.T. Geom. Alessandra GHIOTTO I.S.T. Geom. Stefano PERSANO</div>	
<div>Progetto Strutturale</div> <div>Progettisti F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA Collaboratore F.S.T. Donatella CIPANI</div>	
<div>Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione</div> <div>Dott. Ing. Ing. Attilio VALENTINI</div>	
<div>Progetto e Computo Impianti Elettrici</div> <div>Dott. Ing. Ing. Attilio VALENTINI via J. Ruffini, 6/2 16128 Genova</div>	
<div>Studi Geologici</div> <div>F.S.T. Dott. Antonietta FRANZE'</div>	
<div>Rilievi</div> <div>I.S.T. Maria Cristina CAMOIRANO</div>	
<div>Progetto e Computo Impianti meccanici</div>	
<div>Intervento/Opera</div> <div>INSERIMENTO ELEVATORE E MIGLIORAMENTO ACCESSIBILITA' ALLA SCUOLA ELEMENTARE "C. PALLI" E MEDIA "B. STROZZI" SITA IN VIA VECCHI 11 A A QUARTO</div>	
<div>Oggetto della tavola</div> <div>Relazione Strutturale con allegati</div>	
<div>Municipio</div> <div>LEVANTE IX</div>	
<div>Quartiere</div> <div>QUARTO 24</div>	
<div>N° progr. tav.</div> <div>N° tot. tav.</div>	
<div>Scala</div> <div>Data</div> <div>Nov. 2019</div>	
<div>Livello Progettazione</div> <div>PROGETTO DEFINITIVO STRUTTURALE</div>	
<div>Codice MOGE</div> <div>20304</div>	
<div>Codice OPERA</div> <div>24.02.01</div>	
<div>Codice identificativo tavola</div>	
<div>Tavola N°</div> <div>R1 D-St</div>	



Inserimento piattaforma elevatrice e miglioramento accessibilità alla Scuola elementare “C. Palli” e media “B. Strozzi”

Via Vecchi, 11 - Quartiere di Genova Quarto, Municipio Levante

Progetto Definitivo

Relazione strutturale

*Genova, **Novembre 2019***

Progetto n. **24.02.01**

MOGE



1. SOMMARIO

1. SOMMARIO	2
1. DESCRIZIONE GENERALE	3
2. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	10
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12
4. RIFERIMENTI GEOLOGICI	12
CONCLUSIONI	14
VITA NOMINALE DELL'EDIFICIO	15
CLASSE D'USO	15
PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA	15
COORDINATE DEL SITO E INDIVIDUAZIONE DELLA ZONA SISMICA	16
5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	16
6. ANALISI DEI CARICHI	17
7. CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA	18
8. VERIFICHE STRUTTURALI	19
SCHEDA TECNICA SOLAIO IN LAMIERA GRECATA TIPO METECNO HI-BOND TIPO A55P600 (PER ALTEZZA DI SOLAIO PARI A $H=10$ CM)	19
NUOVA PLATEA DI FONDAZIONE INTERNA PER NUOVO IMPIANTO ELEVATORE	21
9. ACCETTABILITA' ANALISI STRUTTURALE ESEGUITA CON ELABORATORE	33

1. DESCRIZIONE GENERALE

La relazione in esame riguarda alcuni interventi strutturali da realizzarsi all'interno del plesso scolastico Palli-Strozzi, sito in Via Vecchi civ.11 località Quarto nel Comune di Genova.

Il complesso scolastico che ospita la scuola elementare Palli, la succursale della scuola media Strozzi, ed una Scuola Vespertina, è stato realizzato a metà degli anni '60, a Quarto, su un'area in fregio a Corso Europa, accessibile da via Vecchi n.11.

Esso, insieme ad altri due edifici simili, appartiene ad una serie di insediamenti scolastici, costruiti in quegli anni ricorrendo ad analogo sistema di prefabbricazione industriale.

Il sistema fu l'esito di un appalto-concorso indetto per la costruzione di edifici scolastici mediante edilizia industrializzata, assegnato alla ditta F.E.A.L. s.a.s. con sede a Milano con contratto datato 1965. La paternità del progetto risulta da alcune tavole recuperate in archivio che risultano intestate allo studio 'Bruzzone e Dasso ingg.'.

Il complesso è costituito da:

- un edificio su quattro piani, che si sviluppa in senso longitudinale, e che è caratterizzato dall'unione di tre segmenti (ponente, centrale, levante), ciascuno dotato di proprio vano scala e dotazione di servizi igienici;
- una pertinenza destinata a palestra;
- spazi verdi;
- spazi a parcheggio.

La struttura portante è in acciaio ed è costituita essenzialmente da profilati in acciaio a doppio T tipo HEA/HEB 180 (sul progetto si trova riportato DIN 180) risalente a fine anni 60, nel suo complesso è costituita da pilastri posti a maglia regolare e simmetrica e travi in acciaio.

I solai con cassa-formatura metallica e struttura in calcestruzzo armato con spessore medio pari a 10 cm, le fondazioni a travi rovesce continue.

I solai sono stati dimensionati per un sovraccarico accidentale di 300 kg/mq.



Gli elementi di tamponamento esterno per i piani correnti furono eseguiti con elementi prefabbricati di cemento vibrato, i tamponamenti dei corpi scale e del piano terreno in muratura ordinaria.

Gli interventi architettonici/strutturali sinteticamente possono essere così elencati:

- Inserimento di un impianto elevatore di collegamento tra i piani, posizionato internamente all'edificio nella parte centrale del corpo scolastico e realizzazione di soletta di fondazione relativa.
- Realizzazione di piccole rampe di raccordo esterne per abbattimento barriere architettoniche in prossimità della palestra per consentire l'entrata in palestra in quota attraverso una nuova apertura sulla parete Sud che costituisce anche un'eventuale ulteriore uscita di sicurezza ed ulteriore livellatura in corrispondenza atrio ingresso principale scuola.

Sulla base dell'intervento principale da progettare che consiste nell'inserimento della piattaforma elevatrice all'interno dell'edificio sono state condotte un paio di indagini conoscitive che vengono descritte sotto:

- 1) Spostamento del controsoffitto in pannelli nella zona dove sarà inserita la nuova piattaforma elevatrice e nell'aula a lato; si è potuto constatare l'orditura dei travetti annegati nella cassaforma metallica con brevetto della ditta F.E.A.L. ; tale sistema prevede un cassero metallico contenente al suo interno dei profili metallici tipo NP80 posizionati con passo pari a circa 90 cm e getto superiore di cls dello spessore medio di 10 cm.
- 2) Non sono state eseguite indagini a pavimento dove verrà posizionata la modesta suola di fondazione ma da alcune tavole recuperate dal vecchio progetto della scuola è possibile desumere il posizionamento e la profondità delle travi rovesce al di sotto delle colonne in acciaio.
- 3) Per la caratterizzazione del terreno si rimanda alla relazione geologico/geotecnica redatta dal Dott. Geol. Antonietta Franzé datata Ottobre 2019.



Si allegano sotto alcune fotografie dei saggi effettuati nel mese di Agosto 2018.



Figura 1. Posizione dove sarà inserita la nuova piattaforma elevatrice



Figura 2. Particolare del saggio interno a soffitto piano primo aula adiacente zona dove sarà inserita nuova piattaforma elevatrice per verifica orientamento travetti solaio

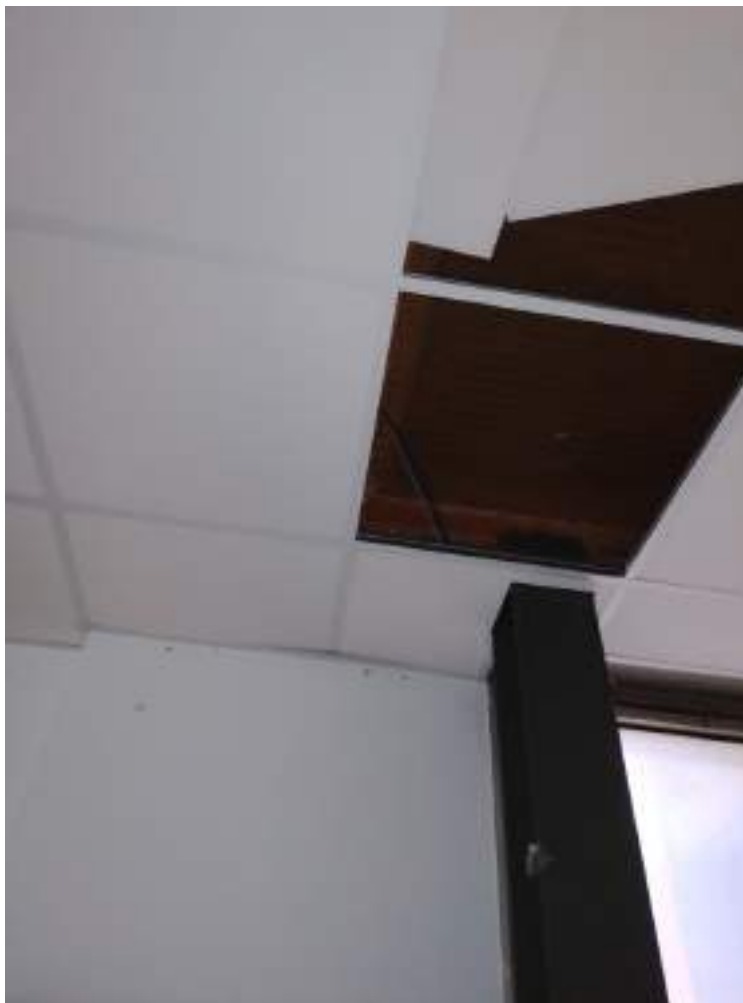


Figura 3. Particolare del saggio interno a soffitto piano primo nella zona dove sarà inserita nuova piattaforma elevatrice per verifica orientamento travetti solaio



Figura 4. Ulteriore saggio interno a soffitto piano primo nella zona dove sarà inserita nuova piattaforma elevatrice per verifica orientamento travetti solaio



Figura 5. Vista del gradino in corrispondenza della palestra con realizzazione di piccola rampa per abbattimento barriere



Figura 6. Vista della facciata palestra dove è previsto inserimento di una uscita di sicurezza palestra

2. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

La presente relazione si riferisce nello specifico alla realizzazione di alcune opere strutturali a servizio della scuola ed in particolare:



- soletta di appoggio per il nuovo impianto elevatore che verrà posizionato all'interno dell'edificio e che potrà essere utilizzato dalle persone disabili che hanno accesso dal retro della scuola dove esiste una piccola viabilità e dove si trovano alcuni posteggi disabili; la fondazione sarà una soletta in cemento armato dello spessore pari a circa 40 cm posizionata 15 cm circa al di sotto del pavimento a piano terra in quanto per gli impianti elevatori la soletta di fondazione è superficiale.
- realizzazione di apertura nella parete di tamponamento della palestra la cui struttura è realizzata con colonne in acciaio posizionate più interne al perimetro dell'edificio; l'inserimento del serramento porta REI non comporta alcuna cerchiatura in quanto si tratta di parete di tamponamento con struttura portante in acciaio e verrà posizionato un solo profilo metallico ad architrave per sorreggere il serramento a vasistas posizionato appena sopra.
- Posizionamento di tramezzatura in blocchetti tipo Leca Lite spessore 10 cm da intonacare su 2 lati del nuovo vano elevatore e locale di servizio a lato.

Gli interventi riguardano soltanto singole parti e/o elementi della struttura ed interesseranno porzioni limitate della costruzione, non modificando il comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme.

Pertanto rientrano negli interventi locali ai sensi del par.8.4.3 del NTC18 e le verifiche vengono quindi limitate alle sole parti e/o elementi direttamente interessati dall'intervento.

Inoltre, l'edificio in esame rientra nell'elenco delle opere "sensibili" dell'allegato alla D.G.R. n. 1384/2003, che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso. Il Codice dell'opera è R19: Asili nido e scuole di ogni ordine e grado.

L'intervento non rientra tra le "opere minori" individuate dalla DGR 804/2016 (Allegato 2), in quanto pur essendo un intervento locale, riguarda opere elencate nella D.G.R. n. 1384/2003; a tal proposito si provvederà a presentare allo Sportello Unico dell'Edilizia (S.U.E.)/Sportello Unico per le Attività Produttive (S.U.A.P.) richiesta di autorizzazione sismica preventiva (art. 94 DPR 380/01) con Denuncia tipo "CA+ZS" di opera in zona sismica (art. 93 DPR 380/01) con struttura in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso o in struttura metallica (art. 65 DPR 380/01).



Per quanto riguarda la classificazione sismica del territorio, si specifica che la D.G.R. Liguria n. 216 del 17 marzo 2017 classifica il Comune di Genova in Zona Sismica 3.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli e le verifiche sono eseguiti con il metodo degli stati limite, in osservanza delle seguenti normative e disposizioni di legge:

- Legge 05/11/1971 n° 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Circolare del 14/02/1974 n° 11951: Circolare illustrat. D.M. 05/11/1971 n° 1086;
- D.M. 17/01/2018: Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare del 21/01/19 n° 7: Istruzioni per l'applicazione e l'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17.01.2018.

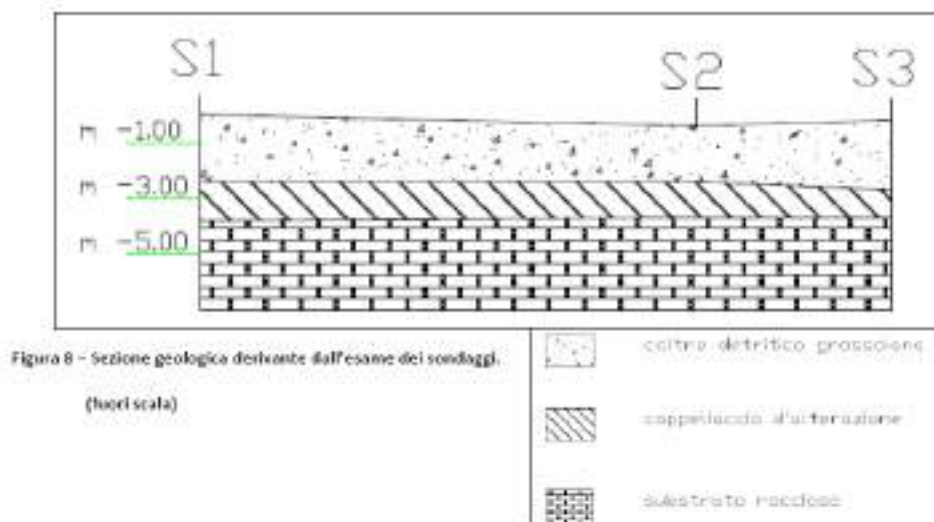
4. RIFERIMENTI GEOLOGICI

Si fa riferimento alla Relazione Geologica redatta dal Dott. Geol. Antonietta Franzé datata Ottobre 2018.

Sulla base di sondaggi a carotaggio continuo recuperati nella valletta vicino alla scuola ed eseguiti in tempi passati, si è potuto stimare la caratterizzazione geotecnica del sito.

A seguito dell'analisi dei dati, i tre livelli principali costituenti il substrato dell'area in esame sono di seguito rappresentati:





Data la natura superficiale della fondazione del nuovo impianto elevatore da inserire all'interno dell'edificio i principali parametri medi da considerare nei calcoli della nuova fondazione sono riassunti nella tabella di seguito riportata:

Livello 1	Angolo di attrito interno $\phi(^{\circ})$	Coesione (kPa)	Peso di volume secco (kN/m^3)	Modulo Elastico (Mpa)
Terreno rimaneggiato grossolano	26	0	18	10

In base alla tabella 3.2.II di cui alle NTC 2018 il terreno è classificabile in categoria di sottosuolo di tipo A, substrato lapideo stratificato affiorante e subaffiorante.

La categoria topografica è inquadrata come T1.

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tab. 3.2.III – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Conclusioni

Per quanto contenuto nella relazione geologica allegata al progetto e per quanto riguardante il rischio di liquefazione dei terreni in occasione dei eventi sismici, data la natura dei terreni presenti e del substrato non sussistono i presupposti per il verificarsi di tale evento.

In conclusione, alla luce di quanto descritto nella relazione geologica, "non si ravvisa la presenza di problematiche geologiche tali da impedire la realizzazione delle opere a progetto.

DEFINIZIONE PARAMETRI DI PROGETTO

Vita Nominale dell'edificio

L'edificio in oggetto rientra nel tipo di costruzione 2 ai sensi del §2.4.1 del D.M.17/01/2018

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

per la quale è prevista:

$$V_N \geq 50 \text{ anni}$$

Classe d'uso

La costruzione rientra nella **Classe d'uso III** ai sensi del §2.4.2 del D.M. 17/01/2018:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Periodo di riferimento per l'azione sismica

Il periodo di riferimento per l'azione sismica V_R (§2.4.3 del D.M. 17/01/2018) vale:

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Nel caso in esame $C_U = 1.5$ si veda il §2.4.II del D.M. 17/01/2018 qui di seguito riportata

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

per cui si ottiene:

$$V_R = 50 \cdot 1.5 = 75 \text{ anni}$$

Coordinate del sito e individuazione della zona sismica

Coordinate del Sito

Indirizzo: Via Vecchi, 11 – Comune di Genova

Latitudine: 44.394160

Longitudine: 8.996287

Zona sismica

Il sito ricade nel Comune di Genova, classificato Zona 3 ai sensi della attuale classificazione sismica della Regione Liguria approvata con D.G.R. N°216 del 17/03/2017.

5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per la realizzazione delle opere in oggetto verranno impiegati i seguenti materiali:

- **conglomerato cementizio** di classe di resistenza $\geq C12/15$ (Rck 150)
(per opere di sottofondazione/cls magro)
- **conglomerato cementizio** di classe di resistenza $\geq C25/30$ (Rck 300)
(per le opere di fondazione):

$$R_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{cd} = (0.85 \cdot f_{ck} / \gamma_c) = 141.36 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{con } \gamma_c = 1.5$$

Si adotteranno inoltre i seguenti accorgimenti:

classe di consistenza cls: S2 – S3

classe di esposizione cls: XC2

rapporto massimo acqua/cemento: 0.60

contenuto minimo di cemento: 320 kg/m³



Progetto Definitivo

- legante idraulico cemento Portland EN 197-1 – CEM I 42.5 N con caratteristiche di resistenza prescritte dalla EN 197 – 1.
- ghiaia o pietrisco di produzione locale con caratteristiche a regola d'arte, secondo disposizioni del D.L.
- acqua d'acquedotto.

- **conglomerato cementizio** Leca 1600 di classe di resistenza \geq LC30/33

(per massetti strutturali):

$$R_{ck}=350 \text{ kg/cm}^2$$

- **acciaio per cemento armato** B450C (ad aderenza migliorata controllato in stabilimento):

$$f_{yk} = 4500 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_s = 2100000 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = (f_{yk}/\gamma_s) = 3913 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{con } \gamma_s = 1.15$$

- **acciaio da carpenteria** S275JR:

Norma e tipo di acciaio	Acciai laminati			
	Spessore nominale della membratura			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
EN 10025-2	$f_y \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_u \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_y \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_u \text{ [N/mm}^2\text{]}$
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	410	550

$$f_{yk} > 275 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{tk} > 430 \text{ daN/mm}^2$$

- **lamiera grecata collaborante:**

tipo Hi-Bond A55/P600, sp.0.8 mm

6. ANALISI DEI CARICHI

Permanente peso proprio solaio in lamiera grecata HI-BOND 55+45 tot. 10 cm (porzione di solaio a piano primo e superiori):



- Peso proprio: 190 daN/m²

Permanente non strutturale (sottofondo e pavimentazione) a piano terra e piani superiori:

- Peso proprio: 100 daN/m²

Variabili su solaio piano terra e piani superiori:

- Variabili (scuola): 300 daN/m²

Combinazioni delle azioni

Secondo le indicazioni delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni, per le verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni:

- Combinazione fondamentale (SLU):

$$\gamma_{G1}G_1 + \gamma_{G2}G_2 + \gamma_P P + \gamma_{Q1}Q_{k1} + \gamma_{Q2}\psi_{02}Q_{k2} + \gamma_{Q3}\psi_{03}Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica (rara) (SLE irreversibili):

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02}Q_{k2} + \psi_{03}Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente (SLE reversibili):

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11}Q_{k1} + \psi_{22}Q_{k2} + \psi_{23}Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente (SLE effetti a lungo termine):

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21}Q_{k1} + \psi_{22}Q_{k2} + \psi_{23}Q_{k3} + \dots$$

7. CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA

Gli interventi in oggetto si configurano come interventi locali su costruzione esistente ai sensi delle NTC18, in quanto riguardano soltanto singole parti e/o elementi della struttura ed interessano porzioni limitate della costruzione, non modificando il comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme. Pertanto, le verifiche vengono limitate alle sole parti e/o elementi direttamente interessati dagli interventi.

Verifiche agli stati limite effettuate

La costruzione in oggetto è di **Tipo 2** (vita nominale con livelli di prestazione ordinari $V_N = 50$ anni) e **Classe d'uso III** come esposto nei paragrafi precedenti; viene effettuata l'analisi in condizioni statiche, con riferimento agli stati limite ultimi e agli stati limite di esercizio, in quanto per gli elementi strutturali oggetto di verifica (suola di fondazione superficiale per macchina

elevatore) si può assumere che l'effetto dell'azione sismica sia pressoché nullo, e che le combinazioni di carico più sfavorevoli siano quelle statiche.

8. VERIFICHE STRUTTURALI

Scheda tecnica solaio in lamiera grecata tipo Metecno Hi-Bond tipo A55P600 (per altezza di solaio pari a $H=10$ cm)

Di seguito si allegano la scheda tecnica per le nuova porzione di solaio da realizzare ai piani primo, secondo e terzo a lato del nuovo elevatore.

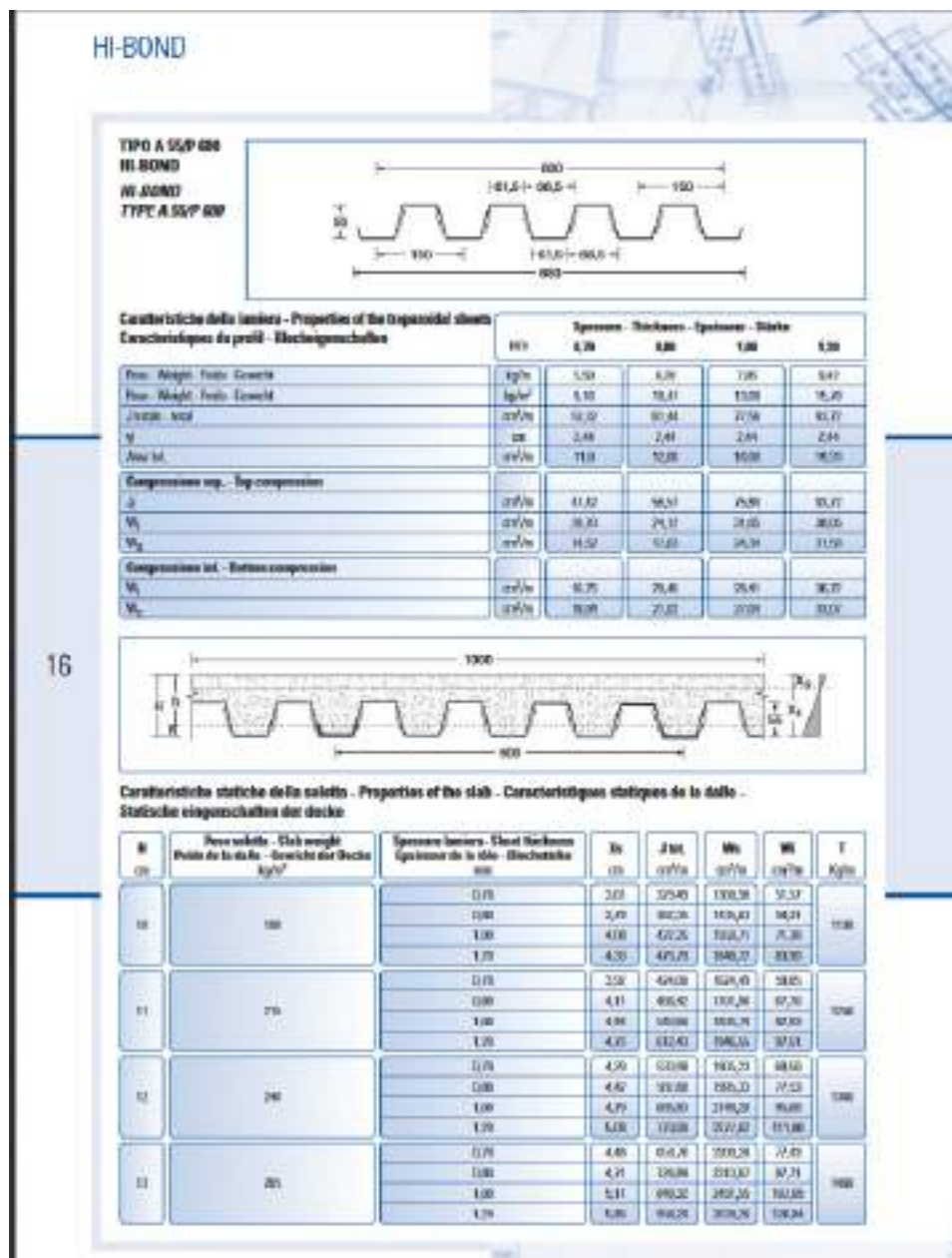


Figura 7. Dettaglio solaio in lamiera gradata tipo Hi-Bond A55P600

HI-BOND

TIPO A 55/P 600 - HI-BOND

HI-BOND TYPE A 55/P 600

Lato massimo in metri per solai HI-BOND - Max spans in meters - Max widths in metres -

Max spanweite in metern

S Soletta Stab Trufe Einste mm	Spessore Dachstuhl Lagerung Stärke mm	Sovraccarichi uniformemente distribuiti KMin² - Ueberschwerlasten gleichmäßig verteilt KMin² Sovraccarichi uniformemente distribuiti KMin² - Ueberschwerlasten gleichmäßig verteilt KMin²															
		1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	7,00	8,00	10,00	12,00		
10	0,70	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
	0,80	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56
	1,00	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01
	1,20	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47
11	0,70	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
	0,80	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46
	1,00	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89
	1,20	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28
12	0,70	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08
	0,80	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26
	1,00	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69
	1,20	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08
13	0,70	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
	0,80	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06
	1,00	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49
	1,20	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88

17

Figura 8. Dettaglio sovraccarichi per solai in lamiera grata tipo Hi-Bond A55P600

Nuova platea di fondazione interna per nuovo impianto elevatore

La nuova soletta di fondazione per appoggio nuovo elevatore sarà ubicata all'interno dell'edificio in una zona idonea ad accogliere il nuovo macchinario per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Su tale fondazione scaricherà il castello metallico autoportante della piattaforma elevatrice con cabina e macchina e sarà del tipo superficiale in quanto tali dispositivi hanno bisogno di platee di tipo superficiale con un estradosso posizionato a circa 15 cm dalla quota del pavimento di calpestio.

Si tratta di una modesta platea di fondazione di spessore pari a 40 cm, realizzata al di sotto dell'attuale quota pavimentazione interna piano terra della scuola con una profondità del piano di

posa pari a circa 55 cm al di sotto del quale è realizzato un modesto getto di magro di altezza variabile da verificare meglio in fase esecutiva.

In questa fase sono stati recuperati alcuni disegni di archivio del progetto realizzato alla fine degli anni 60 che hanno permesso di definire le fondazioni esistenti sotto le colonne metalliche e loro piano di posa.

Nella figura successiva sono indicati i carichi trasmessi da elevatore preso ad esempio e con le caratteristiche indicate in foto e che insiste sulla suola di fondazione.

L'elaborato di progetto relativo alla carpenteria della platea di fondazione è la TAV. D-St 01.

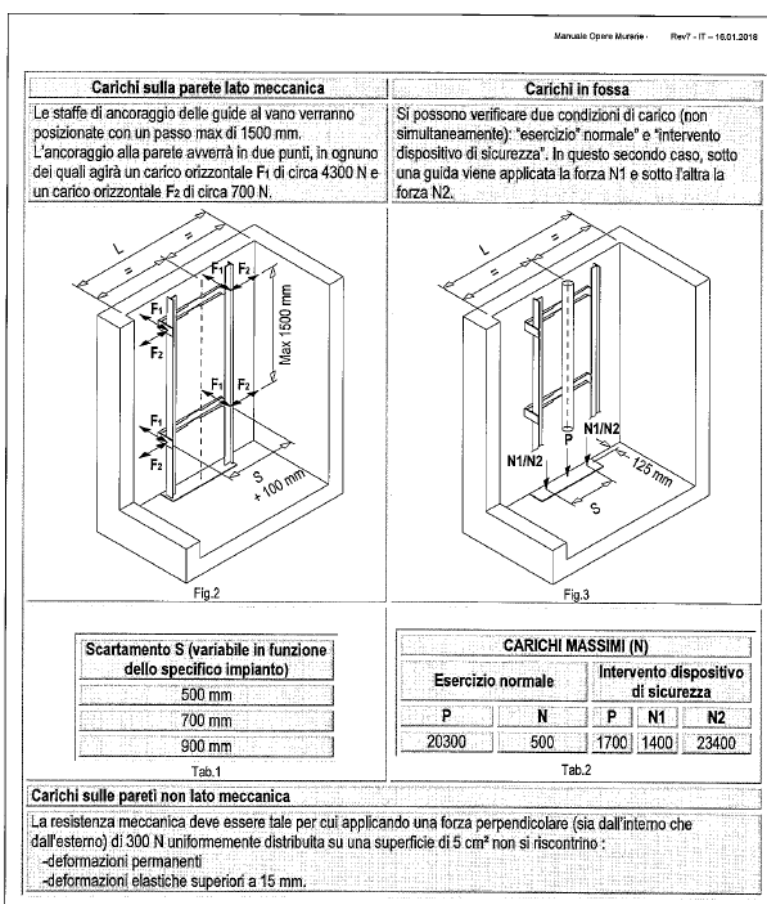


Figura 9. Scheda carichi in fossa per Elevatori tipo (homelift o miniascensori)

I carichi assunti in questa fase di progettazione sono:

- Carico totale struttura metallica (peso proprio scatolari in acciaio 10x10x7.1 come colonne e traversi dell'incastellatura):

$$G = 2200 \text{ daN}$$

- Carico totale struttura tamponamento metallica (si è ipotizzato un tamponamento in lamierino sp. 3 mm per tutta l'altezza dell'incastellatura):

$$G' = 2000 \text{ daN}$$

Per ogni colonna dell'incastellatura agisce un carico pari a:

$$G_{n=1} = 4200 / 4 = 1050 \text{ daN che si arrotonda considerando un valore pari a: } G_{n=1} = 1100 \text{ daN}$$

- Carichi derivanti dal funzionamento del mini ascensore in servizio e in sicurezza:

- Esercizio: $P = 2030 \text{ daN}$; $N = 50 \text{ daN}$
- Sicurezza: $P = 170 \text{ daN}$; $N_1 = 140 \text{ daN}$; $N_2 = 2340 \text{ daN}$

Per l'analisi della fondazione e relativa verifica geotecnica si rimanda agli Allegati 1 e 2 contenenti il modello strutturale e le verifiche relative elaborate con il programma PRO-SAP della 2S.I Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. di Ferrara.

Di seguito è indicato il modello strutturale della fondazione.

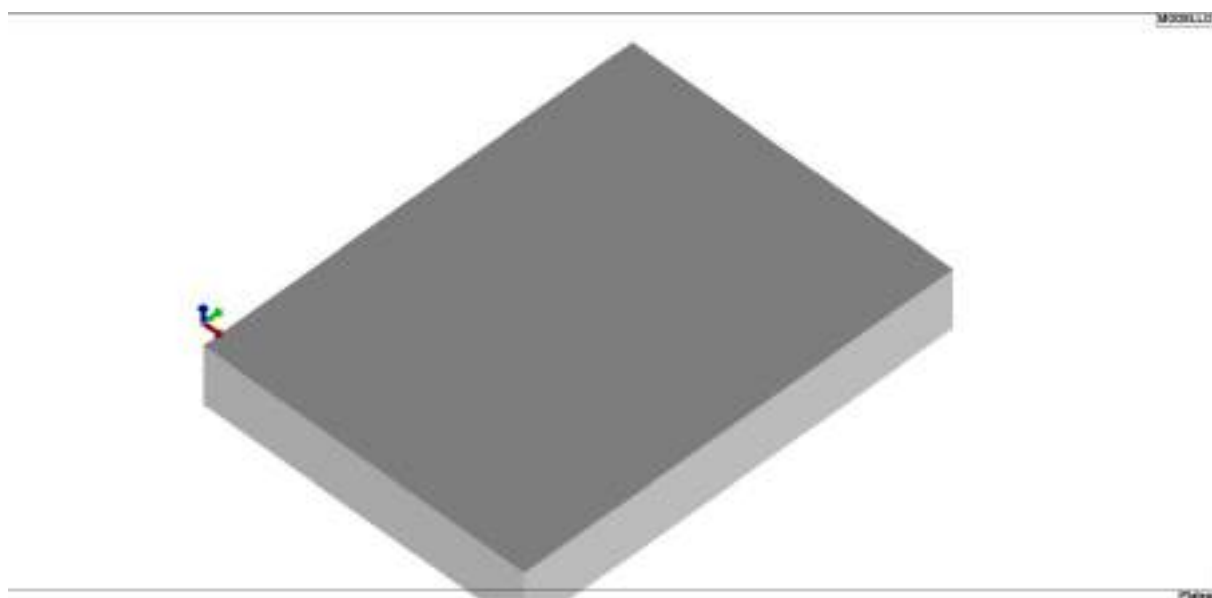


Figura 11. Modello strutturale FEM per soletta di fondazione

Tutte le verifiche sono contenute nell'allegato 1 alla presente relazione:

- Verifica strutturale della sezione armata con ferri ϕ 14/20 superiori e inferiori in entrambe le direzioni;
- **VERIFICHE GEOTECNICHE E DELLE FONDAZIONI**

Le verifiche geotecniche, ottenute inserendo i parametri del terreno, dedotti dalla relazione geologica, nel programma di calcolo Pro-SAP, sono riportate nell'Allegato 2 alla presente relazione.

Tutti i calcoli relativi alla fondazione dell'elevatore dovranno essere riverificati con la fornitura e posa dell'impianto elevatore scelto in sede esecutiva.

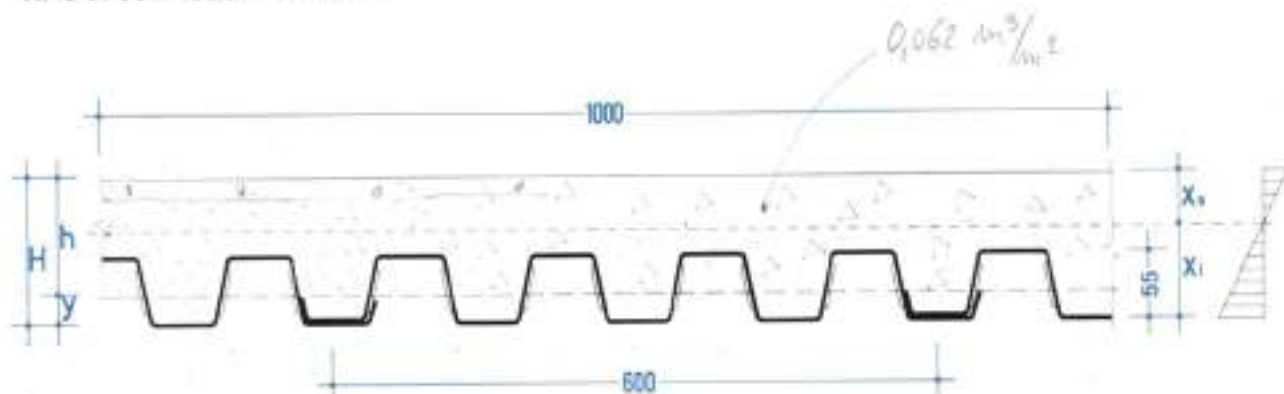


Verifica lamiera grecata

VERIFICA RESISTENZA E DEFORMAZIONE SOLAIO COLLABORANTE HI-BOND				
LAMIERA TIPO A55/P 600 in campata semplice				
caratteristiche lamiera:				
spessore lamiera	0,8	mm		
peso lamiera	6,28	Kg/m		
area lamiera Af	13,33	cm ² /m		
mom inerzia lam. J _{lam}	64,02	cm ⁴ /m		
mom inerzia lam. J _{lamrid}	55,13	cm ⁴ /m		
E	2,10E+06	Kg/cm ²		
Tensione ammissibile ss	1600	Kg/cm ²		
caratteristiche cls:				
altezza soletta H	10	cm		
densità cls	2500	Kg/m ²		
Rck	300	Kg/cm ²		
m=Es/Ec	13,6			
Tensione ammissibile scls	97,5	Kg/cm ²		
solaio:				
asse neutro Xs	$(m \cdot Af / 100) \cdot (-1 + \text{radq}(1 + 2 \cdot 100 \cdot h / m \cdot Af))$	3,73	cm	
mom. inerzia totale J _t	$100 Xs^3 / 3m + Af \cdot (h - Xs)^2 + J_{lam}$	386,8	cm ⁴ /m	
mom. inerzia totale ridotto J _{tr}	$100 Xs^3 / 3m + Af \cdot (h - Xs)^2 + J_{lamrid}$	377,9	cm ⁴ /m	
mom. res. superiore W _s	$m \cdot Jt / Xs$	1411	cm ³ /m	
mom. res.inferiore W _i	$Jt / (H - Xs)$	61,66	cm ³ /m	
peso soletta	190	Kg/m ²		
sovraccarico permanente	100	Kg/m ²		
sovraccarico accidentale	300	Kg/m ²		
Carico distribuito, q	5,90	Kg/cm		
Luce, l	170	cm		

sollecitazioni:	Taglio massimo	$= q \cdot l / 2$	502	Kg
	Momento M	$= 1/8 \times (q \times l^2) =$	21314	Kgcm
verifiche di resistenza:				
tensione cls	$s_c = M_{tot} / W_s$	15	Kg/cm ² <	97,5
tensione acc	$s_s = M_{tot} / W_i$	346	Kg/cm ² <	1600
verifica deformata:	freccia, fp	$= 5/384 (q l^4) / (E J_{lamrid}) =$	0,178	cm
(prima fase)	rapporto L/f=	953	>	240
verifica deformata:	freccia, f _q	$= 5/384 (q l^4) / (E J_{tr}) =$	0,081	cm
(seconda fase)	rapporto L/f=	2102	>	500

TIPO A 55/P 600 HI-BOND

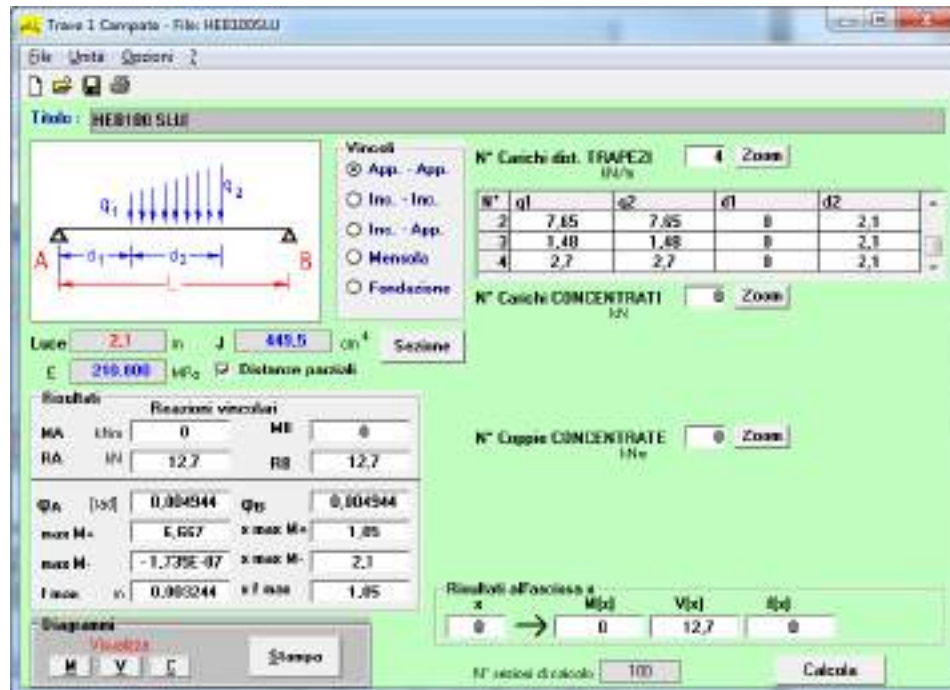


Definizione carichi:

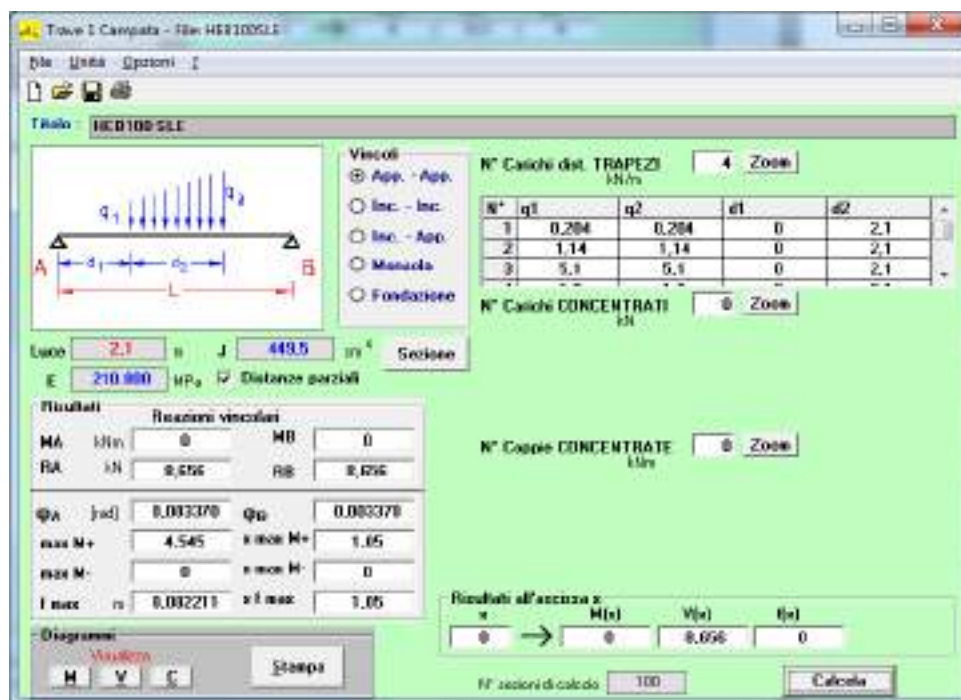
La larghezza di influenza del profilo HEB100 risulta pari a circa 0.6 m.

- Peso proprio profilo HEB100: 0.204 kN/m
- Peso proprio nuovo solaio in lamiera grecata h=10 cm: 1.9 kN/m²;
- Peso proprio parete in blocchetti forati tipo LECA spessore 10 cm e altezza 3.0 m: 4.50 kN/m;
- Permanenti non strutturali (sottofondo e pavimentazione): 1.0 kN/m²;
- Variabili (per edificio scolastico): 3.0 kN/m²;

Calcolo sollecitazioni per trave HEB100 agli S.L.U.

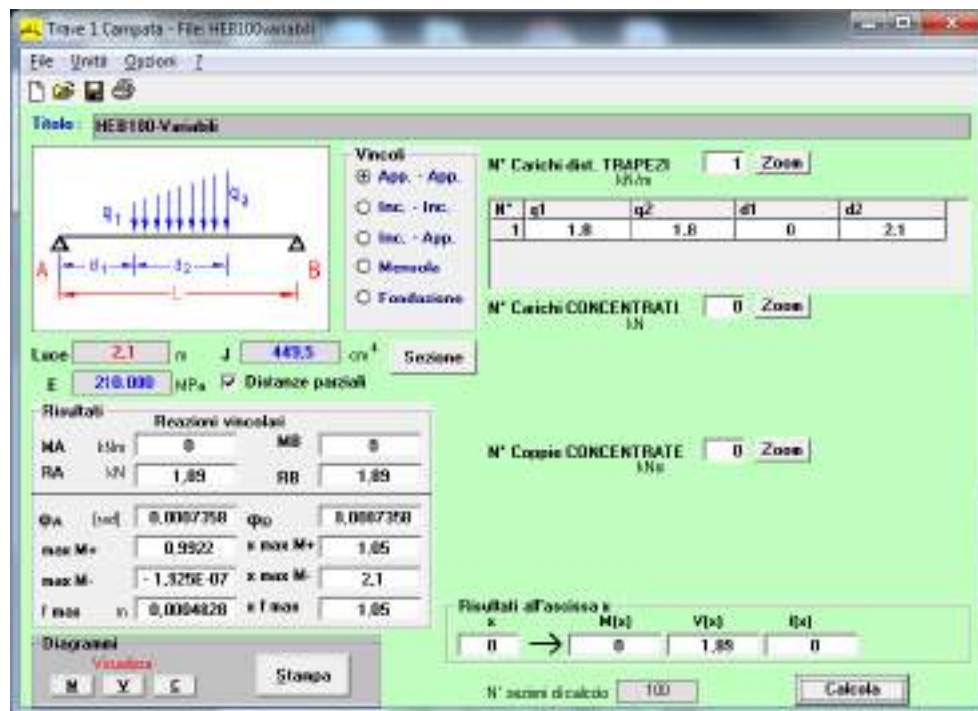


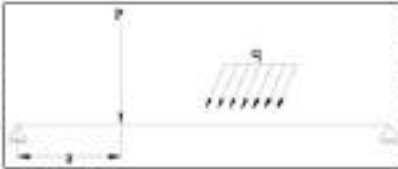
Calcolo sollecitazioni per trave HEB100 agli S.L.E.



Progetto Definitivo

Calcolo freccia per soli carichi variabili:



VERIFICA RESISTENZA E DEFORMAZIONE TRAVE APOGGIATA			
trave singola			
Trave: HEB140		γ _{M1} = 1,05	
Acciaio: S275			
E = 2,10E+06		kg/cm ²	
Tensione di snervamento f _{y,N} = 2619		Kg/cm ²	
Tensione tang. di snervamento f _{y,V} = 1512		Kg/cm ²	
<hr/>			
Caratteristiche trave			
Altezza anima, h _w = 11,60		cm	
Spessore anima, t _w = 0,70		cm	
W _x = 215,6		cm ³	
J _x = 1509,2		cm ⁴	
Peso profilo = 33,72		Kg/m	
Luce (L) = 2,100		m	
Larghezza di influenza (i) = 0,600		m	
			
Carichi distribuiti		Carichi concentrati	
Carichi permanenti = 100,0		0	
		Kg	
Carichi accidentali = 300,0		0	
		Kg	
Carico totale SLE (q _{SLE}) = 7,24		0	
		Kg/cm	
Carico totale SLU (q _{SLU}) = 9,77		0	
		Kg/cm	
a = 0		cm	
Solicitazioni SLU			
Taglio massimo, V _{SLU} = 1270		Kg	
Momento positivo, M _{SLU} = 66700		Kg-cm	
Verifiche di resistenza SLU			
Tensione totale dovuta al momento: σ = M _{SLU} /W = 309		Kg/cm ²	
Tensione max. nell'anima dovuta a momento: σ _{ax} = M _{SLU} (h _w /2)/J _x = 256		Kg/cm ²	
Tensione max. nell'anima dovuta a taglio: τ _{ax} = V _{SLU} /(h _w t _w) = 156		Kg/cm ²	
Tensione nell'anima ideale massima: σ _{ax,te} = (σ _{ax} ² + 3τ _{ax} ²) ^{0,5} = 373		Kg/cm ²	
Verifica deformata SLE			
Carichi distribuiti		Carichi concentrati	
Freccia f _{SLE,tot} = 0,220		0,000	
		cm	
Freccia f _{ACC} = 0,048		0,000	
		cm	
Rapporto (L/f) _{TOT} = 955		0	
		cm	
Rapporto (L/f) _{ACC} = 4375		0	
		cm	
Totale		0,22	
		cm	
		0,05	
		cm	
		955	
		cm	
		4375	
		cm	

Appoggio Appoggio Tabelle valori

Selezionare la destinazione quindi IMVIO e scegliere Braccio

Le verifiche risultano soddisfatte.

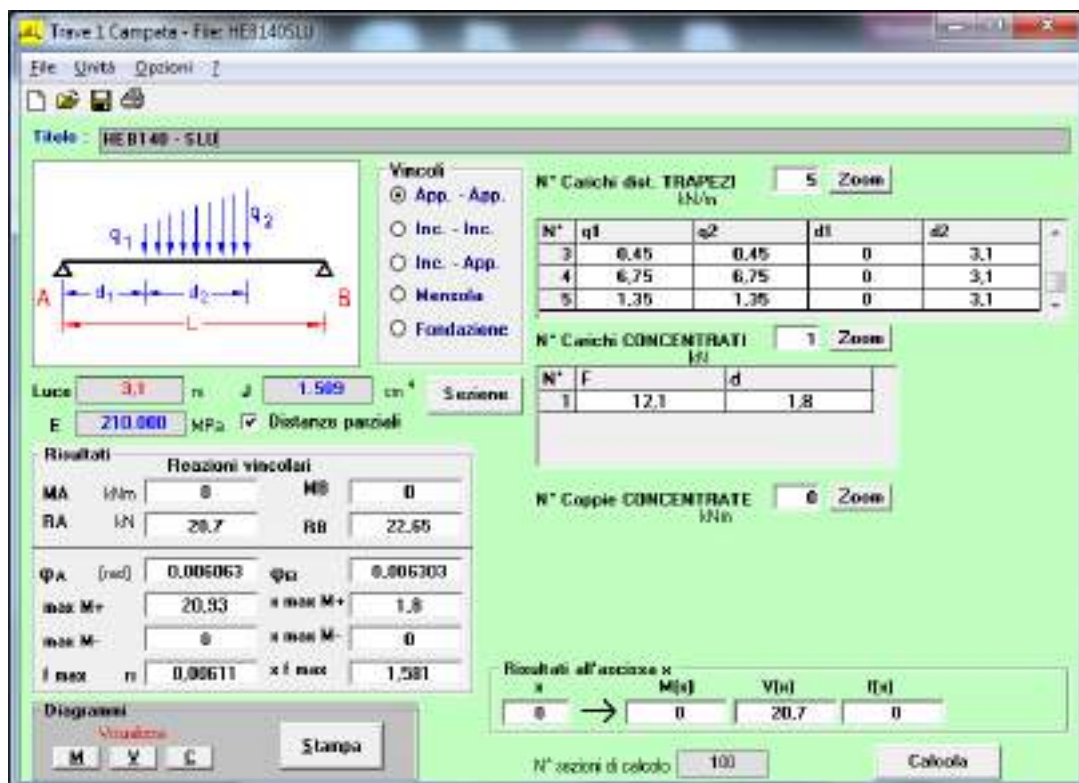
Verifica nuovo profilo metallico di piano tipo HEB140

Definizione carichi:

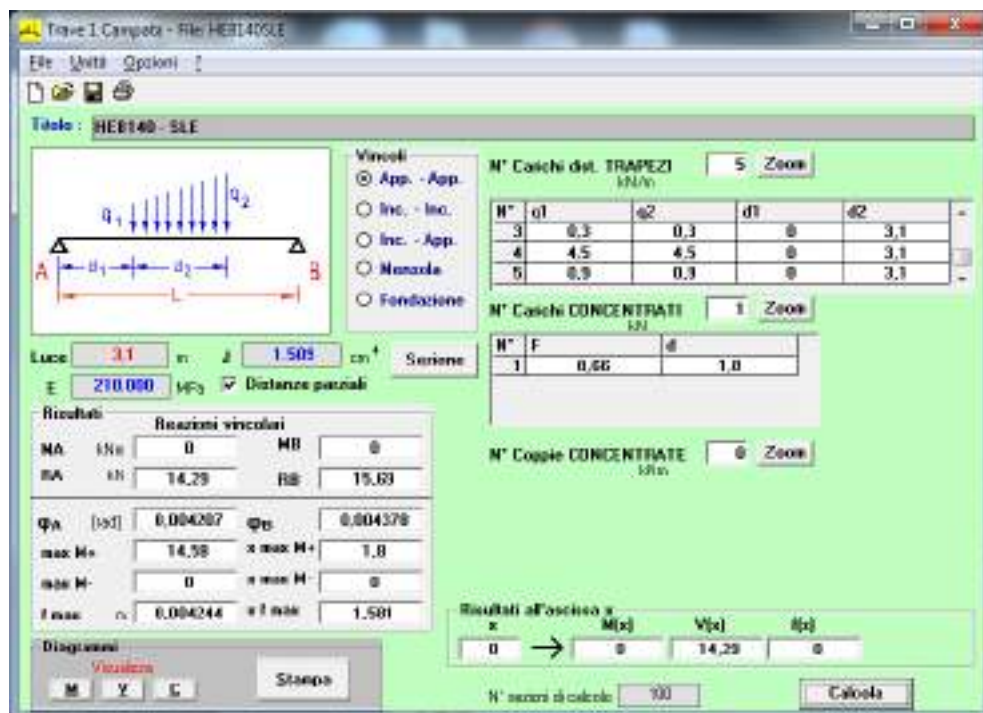
La larghezza di influenza del profilo HEB140 risulta pari a circa 0.3 m.

- Peso proprio profilo HEB140: 0.337 kN/m
- Peso proprio solaio esistente in carter metallico nervato e getto sp. 8 cm: 2.8 kN/m²;
- Peso proprio parete in blocchetti forati tipo LECA spessore 10 cm e altezza 3.0 m: 4.50 kN/m;
- Permanenti non strutturali (sottofondo e pavimentazione): 1.0 kN/m²;
- Variabili (per edificio scolastico): 3.0 kN/m²;

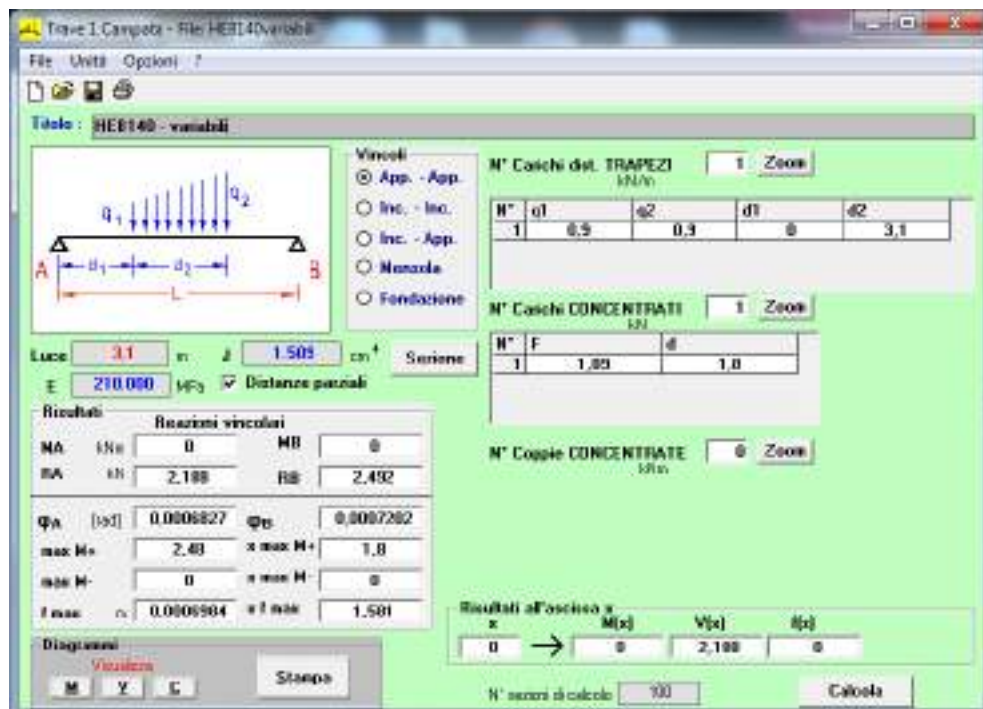
Calcolo sollecitazioni per trave HEB140 agli S.L.U.

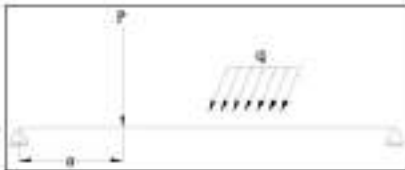


Calcolo sollecitazioni per trave HEB140 agli S.L.E.



Calcolo freccia per soli carichi variabili:



VERIFICA RESISTENZA E DEFORMAZIONE TRAVE APPOGGIATA			
trave singola			
Trave:	HEB140	$\gamma_{M1} =$	1,05
Acciaio:	S275		
E =	2.10E+06		kg/cm ²
Tensione di snervamento $f_{y,M}$ =	2519		kg/cm ²
Tensione tang. di snervamento $f_{y,V}$ =	1512		kg/cm ²
Caratteristiche trave			
Altezza anima, h_w =	11.60		cm
Spessore anima, t_w =	0.70		cm
W_x =	215.6		cm ³
J_x =	1509.2		cm ⁴
Peso profilo =	33.72		Kg/m
Luce (L) =	2.100		m
Larghezza di influenza (i) =	0.600		m
			
Carichi distribuiti		Carichi concentrati	
Carichi permanenti =	100.0		Kg
Carichi accidentali =	300.0		Kg
Carico totale SLE (q_{SLE}) =	7.24		Kg/cm
Carico totale SLU (q_{SLU}) =	9.77		Kg/cm
Sollecitazioni SLU		Carichi concentrati	
Taglio massimo, V_{SLU} =	2070		Kg
Momento positivo, M_{SLU} =	209300		Kg cm
Verifiche di resistenza SLU			
Tensione totale dovuta al momento:	$\sigma = M_{SLU}/W =$	971	Kg/cm ²
Tensione max. nell'anima dovuta a momento:	$\sigma_m = M_{SLU} (h_w/2)/J_x =$	804	Kg/cm ²
Tensione max. nell'anima dovuta a taglio:	$\tau_m = V_{SLU}/(h_w t_w) =$	255	Kg/cm ²
Tensione nell'anima ideale massima:	$\sigma_{RLE} = (\sigma_m^2 + 3\tau_m^2)^{0.5} =$	918	Kg/cm ²
Verifica deformata SLE			
Carichi distribuiti		Carichi concentrati	
Freccia $f_{SLE, tot}$ =	0.220	0.000	0.22
Freccia f_{acc} =	0.048	0.000	0.05
Rapporto (L/i) _{tot} =	955	0	955
Rapporto (L/i) _{acc} =	4375	0	4375

Le verifiche risultano soddisfatte.

9. ACCETTABILITA' ANALISI STRUTTURALE ESEGUITA CON ELABORATORE

Le verifiche strutturali e geotecniche della fondazione in c.a. del nuovo macchinario per il trattamento aria della sala teatrale sono state condotte con l'ausilio del programma di calcolo ProSap – RY2018 della Ditta 2S.I di Ferrara.

Di seguito si riporta il documento rilasciato dalla ditta produttrice del software in merito all'affidabilità di quest' ultimo.

Inoltre, i risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tali valutazioni hanno compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. In base a quanto sopra, il sottoscritto, in qualità di progettista dell'opera, dichiara che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.



Dichiarazione del produttore-distributore di PRO_SAP PROfessional SAP riguardante l'affidabilità del codice
(NTC 2018 - Paragrafo 10.2)

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo: PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program

Autore-Produttore: 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

Affidabilità dei codici

- Inquadramento teorico della metodologia

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensiodeformativo indotto da carichi statici.

L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensiodeformativo indotto da carichi dinamici (tra i quali quelli di tipo sismico).

Gli elementi, lineari e non lineari, utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

Elemento TRUSS (asta)

Elemento BEAM (trave)

Elemento MEMBRANE (membrana)

Elemento PLATE (piastra-guscio)

Elemento BRICK (solido)

Elemento CINGHIA

Elemento BOUNDARY (molla)

**Elemento STIFFNESS
(matrice di rigidità)**

- Casi prova che consentano un riscontro dell'affidabilità

2S.I. ha verificato, in collaborazione con il DISTART dell'Università di Bologna e con il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara, l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <http://www.2si.it/affidabilita.php>

- Filtri di autodiagnostica

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione.

Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni anormali.

Garanzia di qualità

Dal 1 dicembre 1999 2S.I. ha prodotto un manuale di qualità in funzione dei requisiti della norma di riferimento UNI EN ISO 9001.

Tutte le attività dell'azienda sono regolate dalla documentazione e dalle procedure in esso contenute.

In relazione alla attività di validazione dei prodotti software si dichiara inoltre quanto segue:

- la fase di progetto degli algoritmi è preceduta dalla ricerca di risultati di confronto reperibili in bibliografia o riproducibili con calcoli manuali;

- la fase di implementazione degli algoritmi è continuamente validata con strumenti automatici (tools di sviluppo) e attraverso confronti;

- il software che implementa gli algoritmi è testato, confrontato e controllato anche da tecnici qualificati che non sono intervenuti nelle precedenti fasi.

Nella produzione del solutore FEM 2S.I. implementa componenti sviluppati da CM2 - Computing Objects SARL spin-off dell'Ecole Centrale Paris, France. E' disponibile la documentazione di affidabilità di tali componenti all'indirizzo web:

http://www.2si.it/software/download/manuali/pro_sap_quaderni/Affidabilita/benchmarks_e_sap.zip

Rev. del 13/03/2018.



Genova, novembre 2019

Direzione PROGETTAZIONE

PROGETTO STRUTTURALE

F.D.T. Ing. Lucia LA ROSA



ALLEGATO 1

(VERIFICHE PLATEA DI FONDAZIONE)



Quadro normativo di riferimento adottato	6
Azioni di progetto sulla costruzione	6
Modello numerico	7
Modellazione delle azioni	9
Combinazioni e/o percorsi di carico	9
Verifiche agli stati limite ultimi	11
Verifiche agli stati limite di esercizio	11
RELAZIONE SUI MATERIALI	11
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	13
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI	13
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI	17
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI	17
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI	19
LEGENDA TABELLA DATI NODI	19
TABELLA DATI NODI	19
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL	21
LEGENDA TABELLA DATI SHELL	21
MODELLAZIONE DELLE AZIONI	25
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI	25
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	28
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO	28
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	32
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO	32
RISULTATI NODALI	34
LEGENDA RISULTATI NODALI	34
RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE	45
LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE	45
RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL	48
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL	48
VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A.	71
LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.	71
PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI	73
STATI LIMITE D' ESERCIZIO	77

Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel capitolo “normativa di riferimento” è comunque presente l’elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Progetto acciaio	D.M. 17-01-2018
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l’ azione sismica	D.M. 17-01-2018

Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli “modellazione delle azioni” e “schematizzazione dei casi di carico” sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame *sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica*.

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L’analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L’analisi strutturale è condotta con il metodo dell’analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L’analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell’ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove} \quad \mathbf{K} = \text{matrice di rigidezza}$$

\mathbf{u} = vettore spostamenti nodali

\mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all’elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l’asse Z verticale ed orientato verso l’alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

Elemento tipo TRUSS	(biella-D2)
Elemento tipo BEAM	(trave-D2)
Elemento tipo MEMBRANE	(membrana-D3)
Elemento tipo PLATE	(piastra-guscio-D3)
Elemento tipo BOUNDARY	(molla)

Elemento tipo STIFFNESS	(matrice di rigidezza)
Elemento tipo BRICK	(elemento solido)
Elemento tipo SOLAIO	(macro elemento composto da più membrane)

Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 e relativi sottoparagrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

Tipo di analisi strutturale	
Carichi verticali	SI
Statica non lineare	NO
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	NO
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	\$s154\$
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	Comune di Genova
Codice Utente:	
Codice Licenza:	Licenza dsi5640

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i

risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link:
<https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	90
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	0
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	72
elementi solaio	0
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	0.00
Xmax =	217.00
Ymin =	0.00
Ymax =	290.00
Zmin =	-15.00
Zmax =	-15.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	NO
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	NO
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	NO
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO

Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	SI
Fondazioni con elementi solidi	NO

Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **“Schematizzazione dei casi di carico”** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte *“2.6. Azioni di progetto sulla costruzione”*.

Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **“Definizione delle combinazioni”** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	NO
SLC	NO
SLD	NO
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

Principali risultati
<p>I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.</p> <p>Nella presente relazione di calcolo sono riportati i seguenti risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura:</p> <p>per l'analisi modale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • periodi dei modi di vibrare della struttura • masse eccitate dai singoli modi • massa eccitata totale

deformate e sollecitazioni:

- spostamenti e rotazioni dei singoli nodi della struttura
- reazioni vincolari (nel caso siano presenti nodi vincolati rigidamente)
- pressioni sul terreno (nel caso siano presenti elementi di fondazione)
- sollecitazioni sugli elementi d2 nelle combinazioni di calcolo più significative
- tensioni sugli elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative
- sollecitazioni sui macroelementi da elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura
- numerazione di nodi e ed elementi
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura):

- configurazioni deformate
- diagrammi e involuipi delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari
- mappe delle pressioni sul terreno

per il progetto-verifica degli elementi:

- diagrammi di armatura
- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Verifiche agli stati limite ultimi

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

Verifiche agli stati limite di esercizio

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

RELAZIONE SUI MATERIALI

Il capitolo Materiali riporta informazioni esaustive relative all'elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera e ai valori di calcolo.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
3. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
4. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
6. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
7. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
8. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
9. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
11. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
12. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
13. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
14. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
15. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
16. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
17. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
18. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
19. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
20. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
21. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
22. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
23. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
24. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
25. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
26. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
27. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
28. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
29. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
30. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
31. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
32. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
33. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
34. UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

NOTA sul capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO". Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 17.01.08 è dovuto a o a progettazione simulata di edificio esistente.

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Young	modulo di elasticità normale E
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale ν
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica
Fattore di confidenza FC m	Fattore di confidenza specifico per materiale; (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Fattore di confidenza FC a	Fattore di confidenza specifico per l'armatura (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Elasto-plastico	Materiale elastico perfettamente plastico per aste non lineari
Massima compressione	Massima tensione di compressione per aste non lineari
Massima trazione	Massima tensione di trazione per aste non lineari
Fattore attrito	Coefficiente di attrito per aste non lineari
Rapporto HRDb	Rapporto di hardening a flessione
Rapporto HRDv	Rapporto di hardening a taglio

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	cemento armato	Resistenza Rc Resistenza fctm Coefficiente ksb	resistenza a compressione cubica resistenza media a trazione semplice Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio	Tensione ft Tensione fy Resistenza fd Resistenza fd (>40) Tensione ammissibile Tensione ammissibile (>40)	Valore della tensione di rottura Valore della tensione di snervamento Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura	Muratura consolidata Incremento resistenza Incremento rigidezza Resistenza f	Muratura per la quale si prevedono interventi di rinforzo" Incremento conseguito in termini di resistenza Incremento conseguito in termini di rigidezza Valore della resistenza a compressione

Resistenza fv0	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali
Resistenza fh	Valore della resistenza a compressione orizzontale
Resistenza fb	Valore della resistenza a compressione dei blocchi
Resistenza fbh	Valore della resistenza a compressione dei blocchi in direzione orizzontale
Resistenza fv0h	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali per le travi
Resistenza ft	Valore della resistenza a trazione per fessurazione diagonale
Resistenza fvlm	Valore della massima resistenza a taglio
Resistenza fbt	Valore della resistenza a trazione dei blocchi
Coefficiente mu	Coefficiente d'attrito utilizzato per la resistenza a taglio (tipicamente 0.4)
Coefficiente fi	Coefficiente d'ingranamento utilizzato per la resistenza a taglio
Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
4 legno	
E0,05	Modulo di elasticità corrispondente ad un frattile del 5%
Resistenza fc0	Valore della resistenza a compressione parallela
Resistenza ft0	Valore della resistenza a trazione parallela
Resistenza fm	Valore della resistenza a flessione
Resistenza fv	Valore della resistenza a taglio
Resist. ft0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione
Resist. fmk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione
Resist. fvk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
Modulo E0,05	Modulo elastico parallelo caratteristico
Lamellare	lamellare o massiccio

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Modellazione di strutture in c.a.

Test N°	Titolo
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.

47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	FATTORE DI STRUTTURA
52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
54	PARETI IN C.A. SNELLE IN ZONA SISMICA
80	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
120	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Modellazione di strutture in acciaio

Test N°	Titolo
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
59	FATTORE DI STRUTTURA
60	ACCIAIO D.M.2008
61	ACCIAIO EC3
62	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA IRRIGIDIMENTI TRASVERSALI
74	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI UN PIATTO DI RINFORZO SALDATO ALL'ANIMA DELLA COLONNA
75	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI DUE PIATTI DI RINFORZO SALDATI ALL'ANIMA DELLA COLONNA
76	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A DUE VIE SU ALI COLONNA
77	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A UNA VIA CON DUE COMBINAZIONI DI CARICO
78	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO SU ANIMA SENZA RINFORZI A QUATTRO FILE DI BULLONI DI CUI UNA SU PIASTRA INFERIORE E UNA SU PIASTRA SUPERIORE
79	VERIFICA DELLA PIASTRA NODO TRAVE COLONNA
85	TELAIO ACCIAIO: CONTROVENTI CONCENTRICI

Modellazione di strutture in muratura

Test N°	Titolo
81	ANALISI PUSHOVER DI UNA STRUTTURA IN MURATURA
84	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE, PARETE IN MURATURA
86	VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 87 TA)
87	VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 2005 SL)
88	FATTORE DI STRUTTURA

Modellazione di strutture in legno

Test N°	Titolo
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO
89	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
90	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
91	FATTORE DI STRUTTURA

92	VERIFICHE EC5
93	SNELLEZZE EC5
94	VERIFICA AL FUOCO DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
117	PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM
118	PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
1	Calcestruzzo Classe C25/30			3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	300.0							
	Resistenza fctm		25.6						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

Gusci c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Armatura						
Inclinazione Ax [gradi]	0.0	0.0				
Angolo Ax-Ay [gradi]	90.00	90.00				
Minima tesa	0.31	0.10				
Massima tesa	0.78	0.78				
Maglia unica centrale	No	No				
Copriferro [cm]	2.00	3.00				
Maglia x						
diametro	10	12				
passo	20	20				
diametro aggiuntivi	12	12				
Maglia y						
diametro	10	12				
passo	20	20				
diametro aggiuntivi	12	12				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50				
Verifiche con N costante	Si	Si				
Applica SLU da DIN	No	No				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50				
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00				
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00				
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	No	No				
3+ estradosso	No	No				
Tempo di esposizione R	15	15				

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

1. sezione di tipo generico
2. profilati semplici
3. profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

rettangolare	a T	a T rovescia	a T di colmo	a L	a L specchiata
a L specchiata rovescia	a L rovescia	a L di colmo	a doppio T	a quattro specchiata	a quattro
a U	a C	a croce	circolare	rettangolare cava	circolare cava

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2

i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Con riferimento al Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
104	ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3

MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z

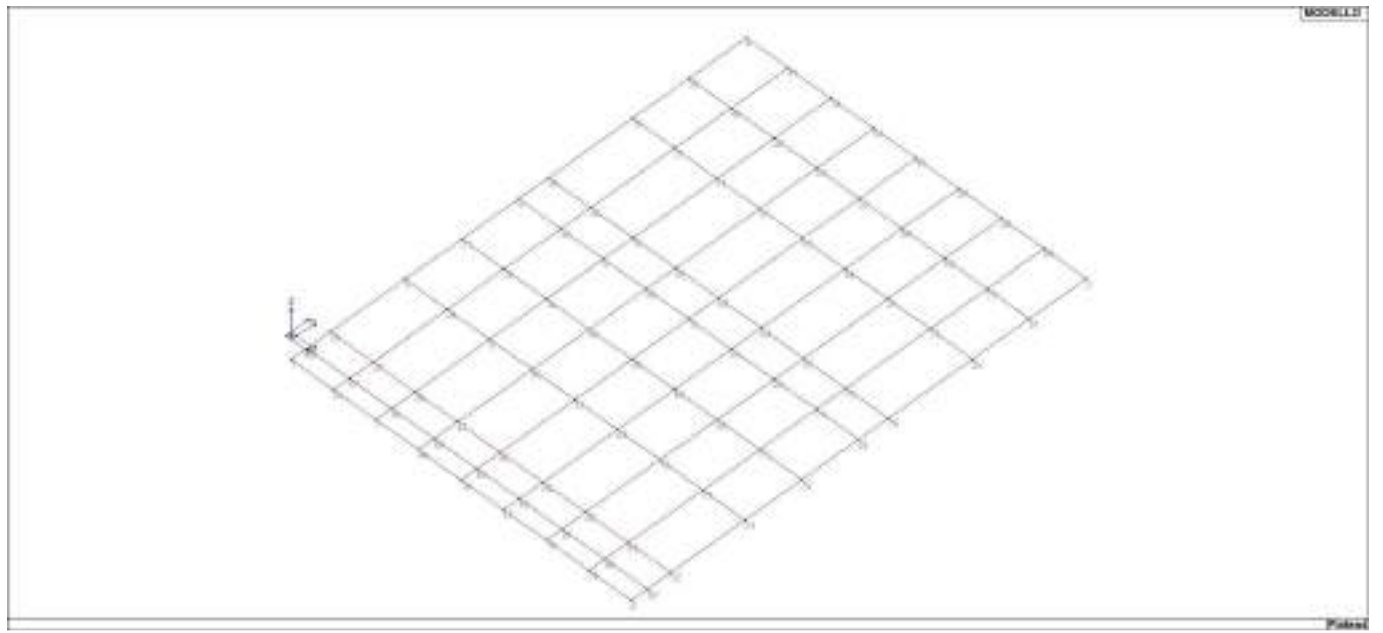
Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
Note	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
Rig. TX	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 17/01/18

TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
1	0.0	0.0	-15.0	2	217.0	0.0	-15.0	3	217.0	290.0	-15.0
4	0.0	290.0	-15.0	5	0.0	72.5	-15.0	6	54.3	72.5	-15.0
7	54.3	0.0	-15.0	8	0.0	145.0	-15.0	9	54.3	145.0	-15.0
10	0.0	217.5	-15.0	11	54.3	217.5	-15.0	12	54.3	290.0	-15.0
13	108.5	72.5	-15.0	14	108.5	0.0	-15.0	15	108.5	145.0	-15.0
16	108.5	217.5	-15.0	17	108.5	290.0	-15.0	18	162.8	72.5	-15.0
19	162.8	0.0	-15.0	20	162.8	145.0	-15.0	21	162.8	217.5	-15.0
22	162.8	290.0	-15.0	23	217.0	72.5	-15.0	24	217.0	145.0	-15.0
25	217.0	217.5	-15.0	26	0.0	25.0	-15.0	27	27.1	25.0	-15.0
28	27.1	0.0	-15.0	29	27.1	72.5	-15.0	30	54.3	25.0	-15.0
31	0.0	108.8	-15.0	32	27.1	108.8	-15.0	33	27.1	145.0	-15.0
34	54.3	108.8	-15.0	35	0.0	164.0	-15.0	36	27.1	164.0	-15.0
37	27.1	217.5	-15.0	38	54.3	164.0	-15.0	39	0.0	253.8	-15.0
40	27.1	253.8	-15.0	41	27.1	290.0	-15.0	42	54.3	253.8	-15.0
43	81.4	25.0	-15.0	44	81.4	0.0	-15.0	45	81.4	72.5	-15.0
46	108.5	25.0	-15.0	47	81.4	108.8	-15.0	48	81.4	145.0	-15.0
49	108.5	108.8	-15.0	50	81.4	164.0	-15.0	51	81.4	217.5	-15.0
52	108.5	164.0	-15.0	53	81.4	253.8	-15.0	54	81.4	290.0	-15.0
55	108.5	253.8	-15.0	56	135.6	25.0	-15.0	57	135.6	0.0	-15.0
58	135.6	72.5	-15.0	59	162.8	25.0	-15.0	60	135.6	108.8	-15.0
61	135.6	145.0	-15.0	62	162.8	108.8	-15.0	63	135.6	164.0	-15.0
64	135.6	217.5	-15.0	65	162.8	164.0	-15.0	66	135.6	253.8	-15.0
67	135.6	290.0	-15.0	68	162.8	253.8	-15.0	69	189.9	25.0	-15.0
70	189.9	0.0	-15.0	71	189.9	72.5	-15.0	72	217.0	25.0	-15.0
73	189.9	108.8	-15.0	74	189.9	145.0	-15.0	75	217.0	108.8	-15.0
76	189.9	164.0	-15.0	77	189.9	217.5	-15.0	78	217.0	164.0	-15.0
79	189.9	253.8	-15.0	80	189.9	290.0	-15.0	81	217.0	253.8	-15.0
82	0.0	10.0	-15.0	83	217.0	10.0	-15.0	84	54.3	10.0	-15.0
85	108.5	10.0	-15.0	86	162.8	10.0	-15.0	87	27.1	10.0	-15.0
88	81.4	10.0	-15.0	89	135.6	10.0	-15.0	90	189.9	10.0	-15.0



14_MOD_NUMERAZIONE_NODI

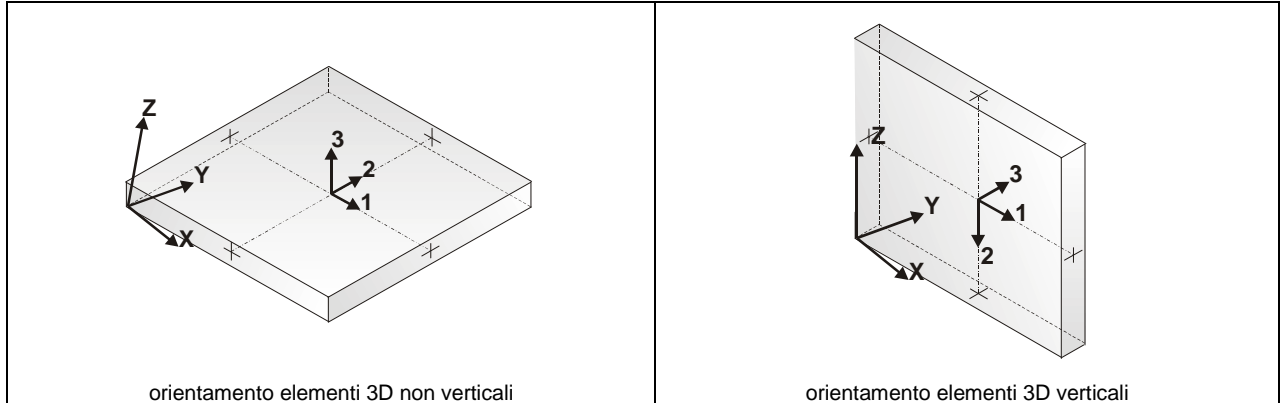
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL

LEGENDA TABELLA DATI SHELL

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o quattro nodi denominati in generale shell.

Ogni elemento shell è individuato dai nodi I, J, K, L (L=I per gli elementi a tre nodi).

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

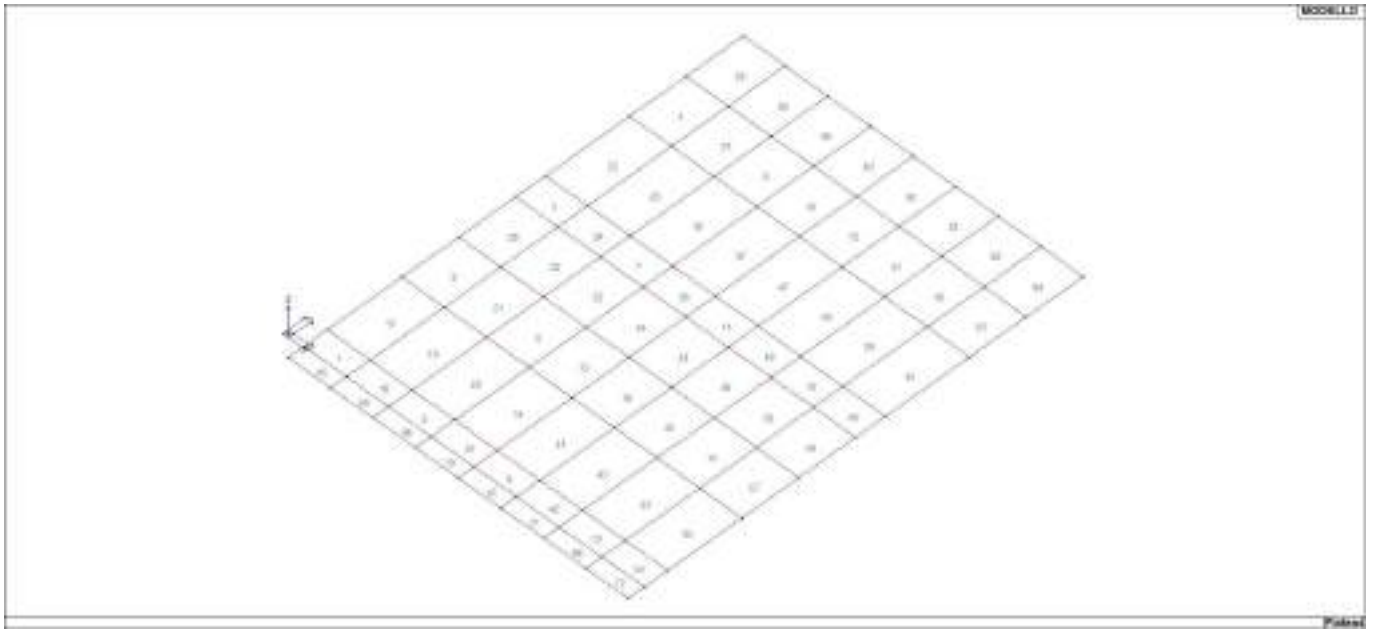
Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: <i>Guscio</i> (elemento guscio in elevazione non verticale) <i>Guscio fond.</i> (elemento guscio su suolo elastico) <i>Setto</i> (elemento guscio in elevazione verticale) <i>Membrana</i> (elemento guscio con comportamento membranale)
Nodo I (J, K, L)	numero del nodo I (J, K, L)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico verticale
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** “*Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST*” - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

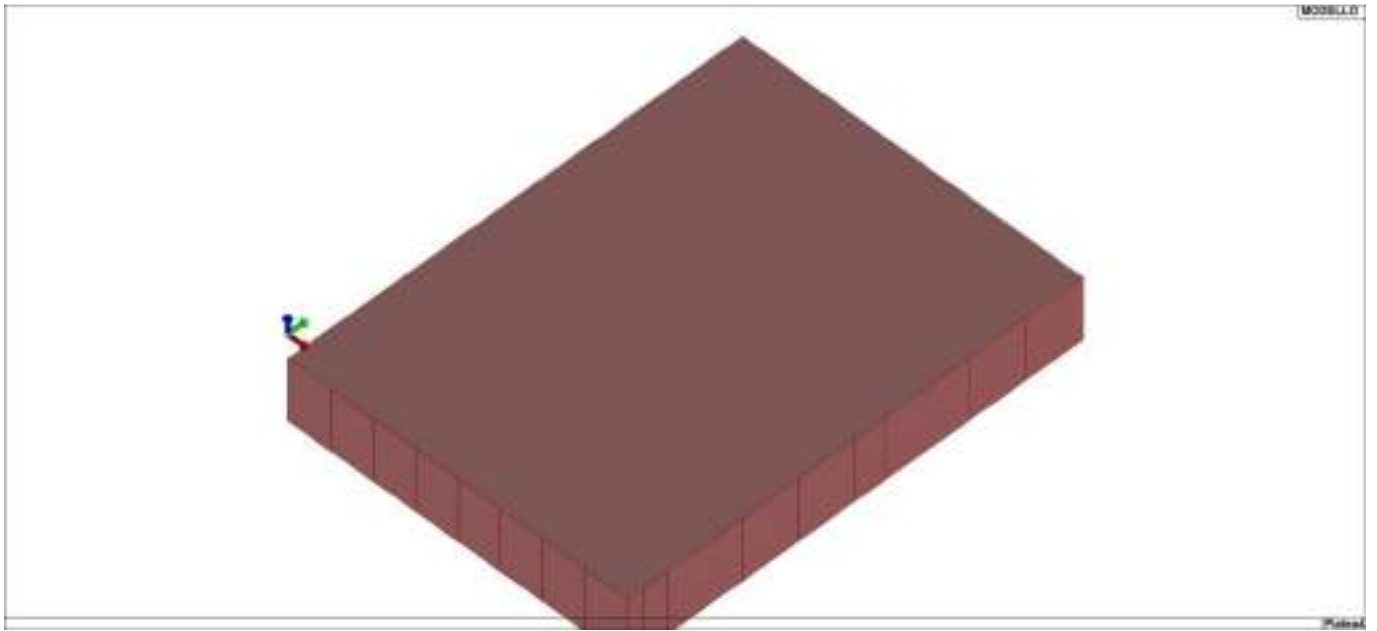
Test N°	Titolo
8	MENSOLE CON ELEMENTI PLATE E MATERIALE ORTOTROPO
10	PIASTRA CON ELEMENTI PLATE E MATERIALE ORTOTROPO
21	DRILLING
25	TENSIONI DI ELEMENTI PLATE
31	REALIZZAZIONE DI MESH PIANA SU GEOMETRIA CON PUNTI FISSI IMPORTATA DA FILE .DXF
32	REALIZZAZIONE DI MESH PIANA SU GEOMETRIA CON SEGMENTI E FORI INTERNI IMPORTATA DA FILE .DXF
33	REALIZZAZIONE DI MESH PIANE SU GEOMETRIE COSTRUITE IN PRO_SAP
34	ANALISI DI BUCKLING DI PIASTRA ISOTROPA
35	ANALISI DI BUCKLING DI UN CILINDRO COMPRESSO INCASTRATO ALLA BASE
36	ANALISI DI PARETI FORATE
37	BIMETALLIC STRIP (NAFEMS EXERCISE 6)
38	ANALISI ELASTICA DI PIASTRA CON INTAGLIO CIRCOLARE (FLAT BAR WITH EDGE NOTCHES-NAFEMS EXERCISE 9)
39	PLATEA NERVATA
45	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A.
117	PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM
118	PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Mat.	Spessore cm	Svincolo	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Guscio fond.	82	87	27	26	1	40.0		1.00	1.00e-05
2	Guscio fond.	5	29	32	31	1	40.0		1.00	1.00e-05
3	Guscio fond.	8	33	36	35	1	40.0		1.00	1.00e-05
4	Guscio fond.	10	37	40	39	1	40.0		1.00	1.00e-05
5	Guscio fond.	84	88	43	30	1	40.0		1.00	1.00e-05
6	Guscio fond.	6	45	47	34	1	40.0		1.00	1.00e-05
7	Guscio fond.	9	48	50	38	1	40.0		1.00	1.00e-05
8	Guscio fond.	11	51	53	42	1	40.0		1.00	1.00e-05
9	Guscio fond.	85	89	56	46	1	40.0		1.00	1.00e-05
10	Guscio fond.	13	58	60	49	1	40.0		1.00	1.00e-05
11	Guscio fond.	15	61	63	52	1	40.0		1.00	1.00e-05
12	Guscio fond.	16	64	66	55	1	40.0		1.00	1.00e-05
13	Guscio fond.	86	90	69	59	1	40.0		1.00	1.00e-05
14	Guscio fond.	18	71	73	62	1	40.0		1.00	1.00e-05
15	Guscio fond.	20	74	76	65	1	40.0		1.00	1.00e-05

16	Guscio fond.	21	77	79	68	1	40.0	1.00	1.00e-05
17	Guscio fond.	26	27	29	5	1	40.0	1.00	1.00e-05
18	Guscio fond.	87	84	30	27	1	40.0	1.00	1.00e-05
19	Guscio fond.	27	30	6	29	1	40.0	1.00	1.00e-05
20	Guscio fond.	31	32	33	8	1	40.0	1.00	1.00e-05
21	Guscio fond.	29	6	34	32	1	40.0	1.00	1.00e-05
22	Guscio fond.	32	34	9	33	1	40.0	1.00	1.00e-05
23	Guscio fond.	35	36	37	10	1	40.0	1.00	1.00e-05
24	Guscio fond.	33	9	38	36	1	40.0	1.00	1.00e-05
25	Guscio fond.	36	38	11	37	1	40.0	1.00	1.00e-05
26	Guscio fond.	39	40	41	4	1	40.0	1.00	1.00e-05
27	Guscio fond.	37	11	42	40	1	40.0	1.00	1.00e-05
28	Guscio fond.	40	42	12	41	1	40.0	1.00	1.00e-05
29	Guscio fond.	30	43	45	6	1	40.0	1.00	1.00e-05
30	Guscio fond.	88	85	46	43	1	40.0	1.00	1.00e-05
31	Guscio fond.	43	46	13	45	1	40.0	1.00	1.00e-05
32	Guscio fond.	34	47	48	9	1	40.0	1.00	1.00e-05
33	Guscio fond.	45	13	49	47	1	40.0	1.00	1.00e-05
34	Guscio fond.	47	49	15	48	1	40.0	1.00	1.00e-05
35	Guscio fond.	38	50	51	11	1	40.0	1.00	1.00e-05
36	Guscio fond.	48	15	52	50	1	40.0	1.00	1.00e-05
37	Guscio fond.	50	52	16	51	1	40.0	1.00	1.00e-05
38	Guscio fond.	42	53	54	12	1	40.0	1.00	1.00e-05
39	Guscio fond.	51	16	55	53	1	40.0	1.00	1.00e-05
40	Guscio fond.	53	55	17	54	1	40.0	1.00	1.00e-05
41	Guscio fond.	46	56	58	13	1	40.0	1.00	1.00e-05
42	Guscio fond.	89	86	59	56	1	40.0	1.00	1.00e-05
43	Guscio fond.	56	59	18	58	1	40.0	1.00	1.00e-05
44	Guscio fond.	49	60	61	15	1	40.0	1.00	1.00e-05
45	Guscio fond.	58	18	62	60	1	40.0	1.00	1.00e-05
46	Guscio fond.	60	62	20	61	1	40.0	1.00	1.00e-05
47	Guscio fond.	52	63	64	16	1	40.0	1.00	1.00e-05
48	Guscio fond.	61	20	65	63	1	40.0	1.00	1.00e-05
49	Guscio fond.	63	65	21	64	1	40.0	1.00	1.00e-05
50	Guscio fond.	55	66	67	17	1	40.0	1.00	1.00e-05
51	Guscio fond.	64	21	68	66	1	40.0	1.00	1.00e-05
52	Guscio fond.	66	68	22	67	1	40.0	1.00	1.00e-05
53	Guscio fond.	59	69	71	18	1	40.0	1.00	1.00e-05
54	Guscio fond.	90	83	72	69	1	40.0	1.00	1.00e-05
55	Guscio fond.	69	72	23	71	1	40.0	1.00	1.00e-05
56	Guscio fond.	62	73	74	20	1	40.0	1.00	1.00e-05
57	Guscio fond.	71	23	75	73	1	40.0	1.00	1.00e-05
58	Guscio fond.	73	75	24	74	1	40.0	1.00	1.00e-05
59	Guscio fond.	65	76	77	21	1	40.0	1.00	1.00e-05
60	Guscio fond.	74	24	78	76	1	40.0	1.00	1.00e-05
61	Guscio fond.	76	78	25	77	1	40.0	1.00	1.00e-05
62	Guscio fond.	68	79	80	22	1	40.0	1.00	1.00e-05
63	Guscio fond.	77	25	81	79	1	40.0	1.00	1.00e-05
64	Guscio fond.	79	81	3	80	1	40.0	1.00	1.00e-05
65	Guscio fond.	1	28	87	82	1	40.0	1.00	1.00e-05
66	Guscio fond.	7	44	88	84	1	40.0	1.00	1.00e-05
67	Guscio fond.	14	57	89	85	1	40.0	1.00	1.00e-05
68	Guscio fond.	19	70	90	86	1	40.0	1.00	1.00e-05
69	Guscio fond.	28	7	84	87	1	40.0	1.00	1.00e-05
70	Guscio fond.	44	14	85	88	1	40.0	1.00	1.00e-05
71	Guscio fond.	57	19	86	89	1	40.0	1.00	1.00e-05
72	Guscio fond.	70	2	83	90	1	40.0	1.00	1.00e-05



16_MOD_NUMERAZIONE_D3



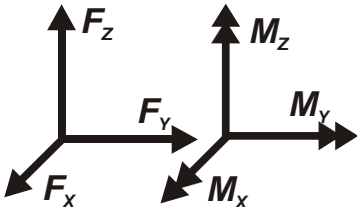
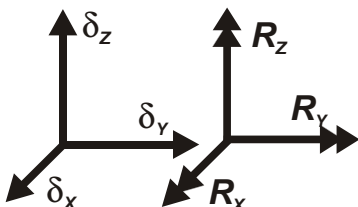
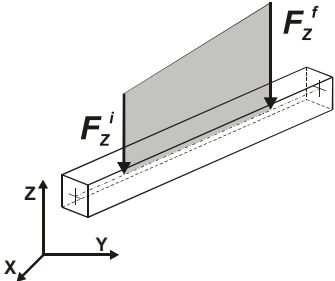
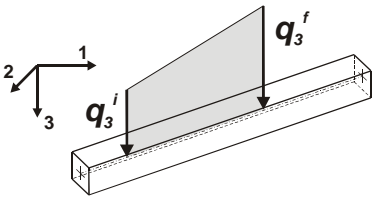
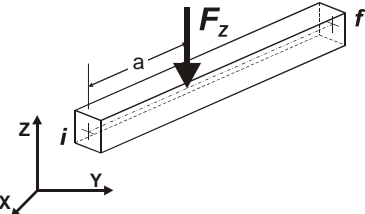
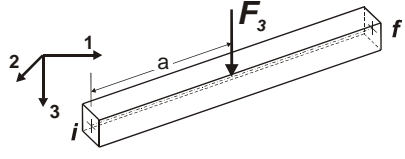
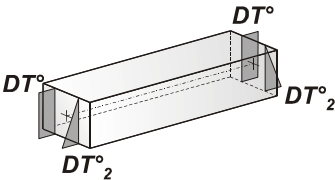
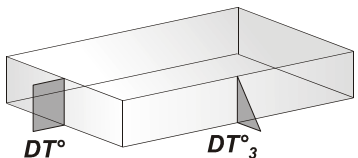
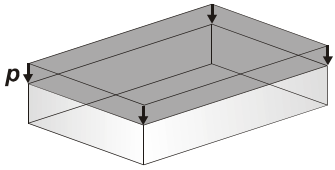
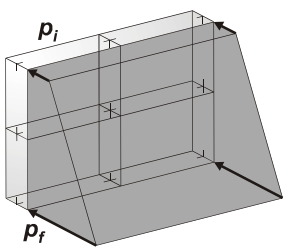
16_MOD_SPESSORI_D3

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z , ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F_1 , F_2 , F_3 , M_1 , M_2 , M_3 , ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi)

 <p>Carico concentrato nodale</p>	 <p>Spostamento impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

Tipo carico concentrato nodale

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	pp castello	0.0	0.0	-1100.00	0.0	0.0	0.0
2	P	0.0	0.0	-2030.00	0.0	0.0	0.0
3	N	0.0	0.0	-50.00	0.0	0.0	0.0
4	Psic	0.0	0.0	-170.00	0.0	0.0	0.0
5	N1	0.0	0.0	-140.00	0.0	0.0	0.0
6	N2	0.0	0.0	-2340.00	0.0	0.0	0.0
9	perm muro centr	0.0	0.0	-152.00	0.0	0.0	0.0
10	perm muro estr	0.0	0.0	-76.00	0.0	0.0	0.0

Tipo carico di pressione uniforme su piastra

Id	Tipo	pressione
		daN/cm2
7	perm pavim	0.01
8	var scuola	0.03

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigla	Tipo	Descrizione
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Et	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
12	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

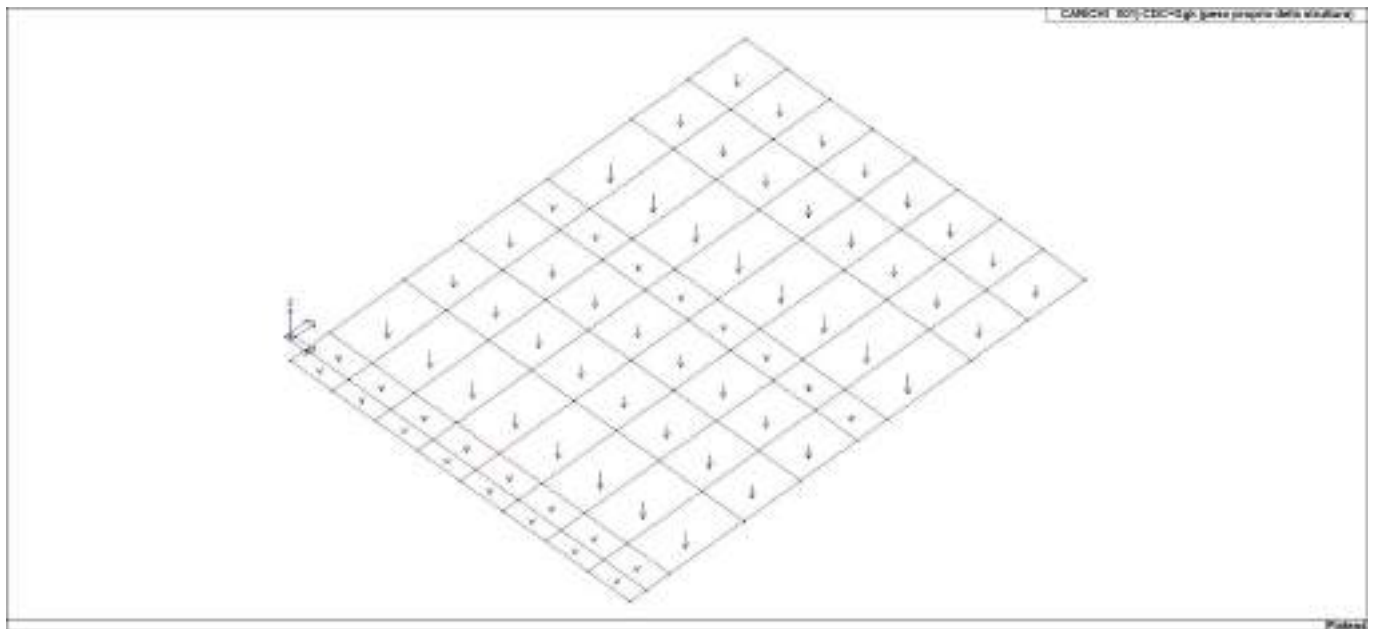
Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso: *Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento* del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

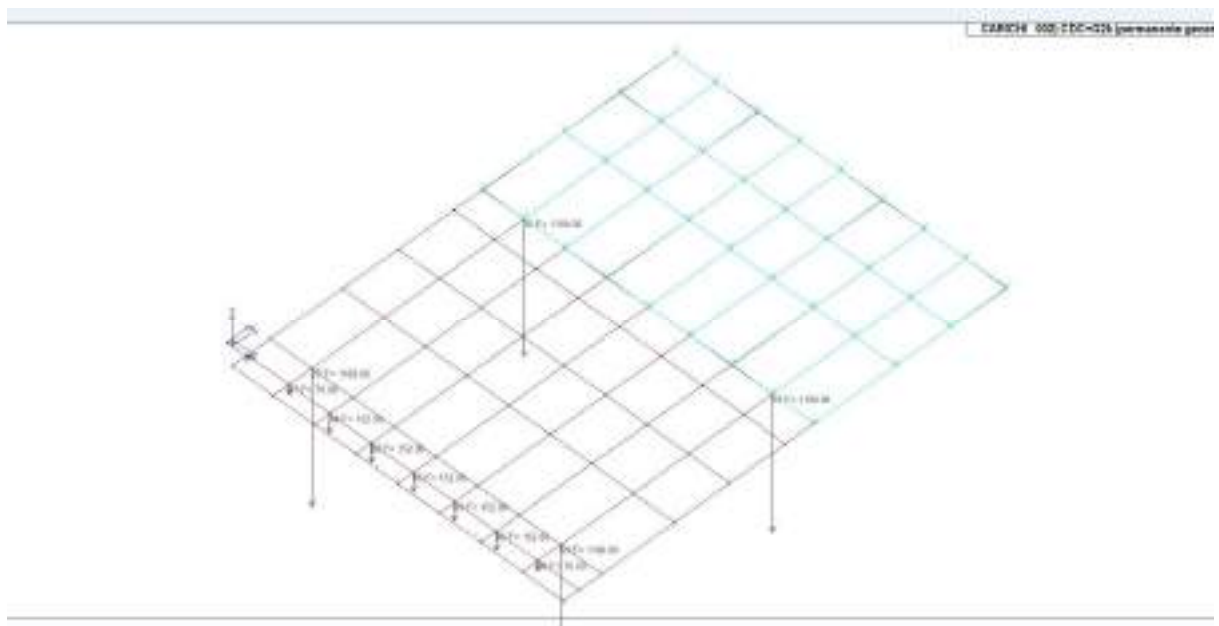
Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.)	Nodo: 27 Azione : pp castello
			Nodo: 36 Azione : pp castello
			Nodo: 69 Azione : pp castello
			Nodo: 76 Azione : pp castello
			Nodo:da 84 a 86 Azione : perm muro centr
			Nodo: 87 Azione : perm muro estr
			Nodo:da 88 a 89 Azione : perm muro centr
			Nodo: 90 Azione : perm muro estr
			D3 : 4 Azione : perm pavim
			D3 : 8 Azione : perm pavim
			D3 : 12 Azione : perm pavim
			D3 : 16 Azione : perm pavim
			D3 : 23 Azione : perm pavim
			D3 :da 25 a 28 Azione : perm pavim
			D3 : 35 Azione : perm pavim
			D3 :da 37 a 40 Azione : perm pavim
			D3 : 47 Azione : perm pavim
			D3 :da 49 a 52 Azione : perm pavim
			D3 : 59 Azione : perm pavim
			D3 :da 61 a 64 Azione : perm pavim
3	Qk	CDC=Qk (variabile generico) Esercizio	Nodo: 43 Azione : N
			Nodo: 46 Azione : P
			Nodo: 56 Azione : N
			D3 : 4 Azione : var scuola
			D3 : 8 Azione : var scuola
			D3 : 12 Azione : var scuola
			D3 : 16 Azione : var scuola
			D3 : 23 Azione : var scuola
			D3 :da 25 a 28 Azione : var scuola
			D3 : 35 Azione : var scuola

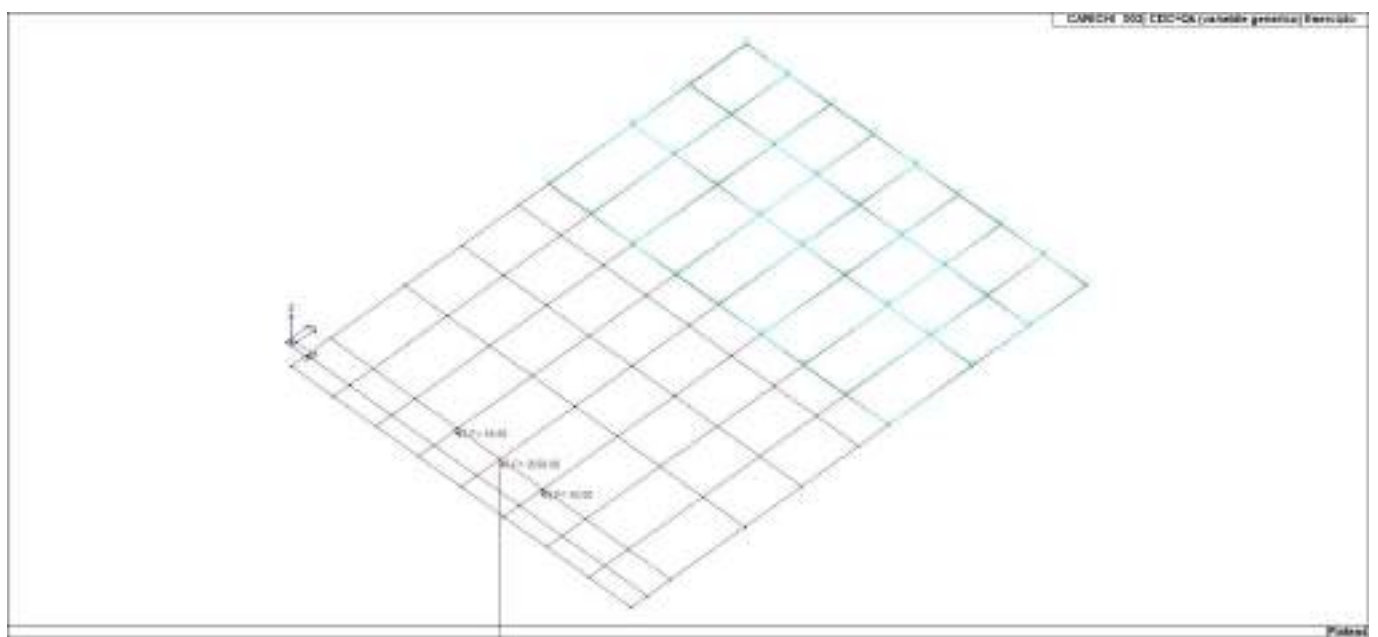
CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 37 a 40 Azione : var scuola
			D3 : 47 Azione : var scuola
			D3 :da 49 a 52 Azione : var scuola
			D3 : 59 Azione : var scuola
			D3 :da 61 a 64 Azione : var scuola
4	Qk	CDC=Qk (variabile generico) Sicurezza	Nodo: 43 Azione : N1
			Nodo: 46 Azione : Psic
			Nodo: 56 Azione : N2
			D3 : 4 Azione : var scuola
			D3 : 8 Azione : var scuola
			D3 : 12 Azione : var scuola
			D3 : 16 Azione : var scuola
			D3 : 23 Azione : var scuola
			D3 :da 25 a 28 Azione : var scuola
			D3 : 35 Azione : var scuola
			D3 :da 37 a 40 Azione : var scuola
			D3 : 47 Azione : var scuola
			D3 :da 49 a 52 Azione : var scuola
			D3 : 59 Azione : var scuola
			D3 :da 61 a 64 Azione : var scuola



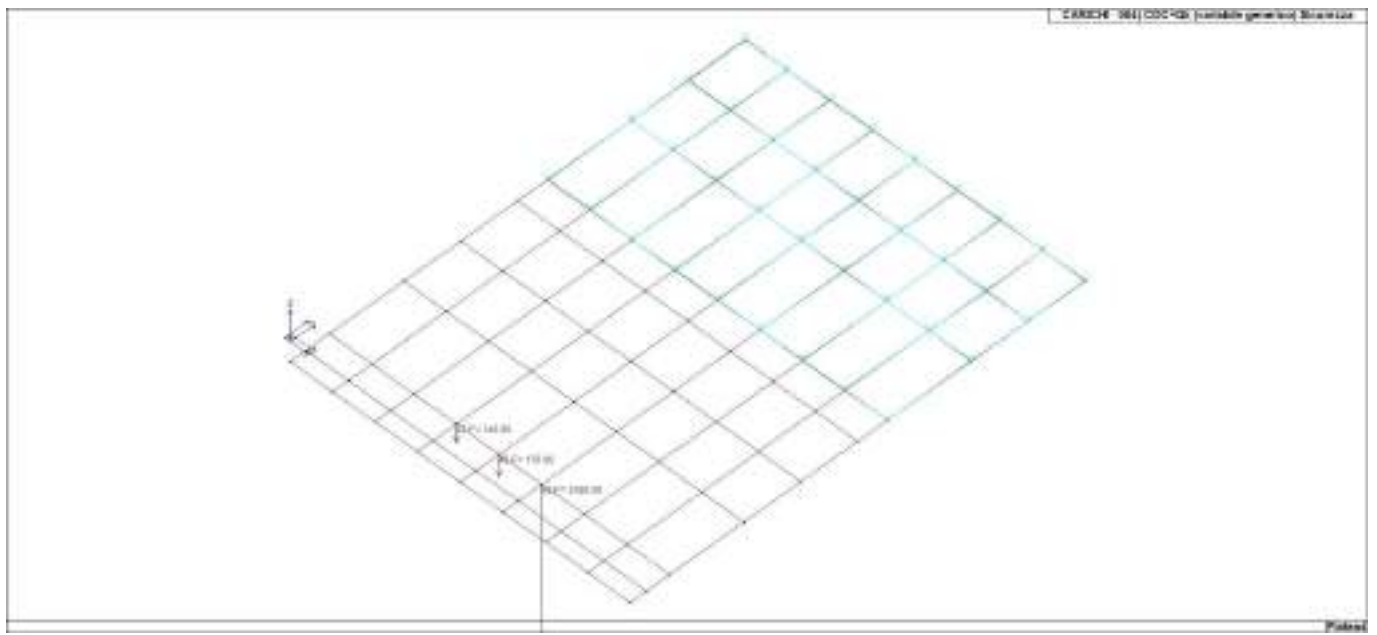
22_CDC_001_CDC=Ggk (peso proprio della struttura)



22_CDC_002_CDC=G2k (permanente generico n.c.d.)



22_CDC_003_CDC=Qk (variabile generico) Esercizio



22_CDC_004_CDC=Qk (variabile generico) Sicurezza

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G1 + G2 + Ad + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30kN$)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30kN$)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota ≤ 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γ_f	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma G1$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	$\gamma G2$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γQi	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 7	

RISULTATI NODALI

LEGENDA RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

Nodo	Cmb	Traslazione X cm	Traslazione Y cm	Traslazione Z cm	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	3	1.97e-04	-6.04e-04	-0.58	1.71e-03	9.83e-06	0.0
1	5	2.88e-04	-4.72e-04	-0.58	1.91e-03	3.68e-04	0.0
1	6	3.58e-04	-3.42e-04	-0.42	1.41e-03	3.72e-04	0.0
1	8	1.31e-04	-4.03e-04	-0.40	1.14e-03	6.55e-06	0.0
1	9	1.92e-04	-3.15e-04	-0.40	1.27e-03	2.45e-04	0.0
1	11	1.08e-04	-3.81e-04	-0.39	1.10e-03	5.39e-06	0.0
1	14	1.63e-04	-3.02e-04	-0.39	1.22e-03	2.20e-04	0.0
1	16	8.47e-05	-3.59e-04	-0.38	1.05e-03	4.24e-06	0.0
1	17	1.33e-04	-2.89e-04	-0.38	1.16e-03	1.95e-04	0.0
2	4	-2.67e-04	-4.74e-04	-0.41	1.21e-03	-1.33e-05	0.0
2	5	-1.61e-04	-9.05e-04	-0.66	1.92e-03	3.46e-04	0.0
2	8	-1.31e-04	-4.03e-04	-0.40	1.14e-03	-6.55e-06	0.0
2	9	-1.08e-04	-6.04e-04	-0.45	1.28e-03	2.30e-04	0.0
2	11	-1.08e-04	-3.81e-04	-0.39	1.10e-03	-5.39e-06	0.0
2	14	-8.68e-05	-5.62e-04	-0.44	1.23e-03	2.08e-04	0.0
2	15	1.00e-04	-1.85e-04	-0.29	7.15e-04	5.02e-06	0.0
2	17	-6.60e-05	-5.20e-04	-0.42	1.17e-03	1.85e-04	0.0
3	3	3.47e-05	4.46e-04	-0.09	1.65e-03	1.73e-06	0.0
3	5	-6.49e-05	4.13e-04	-0.11	1.86e-03	3.45e-04	0.0
3	6	-1.04e-04	3.62e-04	-0.09	1.37e-03	3.43e-04	0.0
3	7	5.65e-05	7.29e-05	-0.09	7.03e-04	2.82e-06	0.0
3	8	2.31e-05	2.97e-04	-0.07	1.10e-03	1.15e-06	0.0
3	9	-4.33e-05	2.75e-04	-0.09	1.24e-03	2.30e-04	0.0
3	10	5.65e-05	7.29e-05	-0.09	7.03e-04	2.82e-06	0.0
3	11	2.64e-05	2.75e-04	-0.08	1.06e-03	1.32e-06	0.0
3	14	-3.33e-05	2.55e-04	-0.09	1.19e-03	2.07e-04	0.0
3	15	5.65e-05	7.29e-05	-0.09	7.03e-04	2.82e-06	0.0
3	16	2.98e-05	2.53e-04	-0.08	1.02e-03	1.49e-06	0.0
3	17	-2.33e-05	2.35e-04	-0.09	1.13e-03	1.85e-04	0.0
4	1	-8.47e-05	1.09e-04	-0.11	1.05e-03	-4.24e-06	0.0
4	5	-1.23e-04	6.28e-04	-0.04	1.85e-03	3.42e-04	0.0
4	7	-5.65e-05	7.29e-05	-0.09	7.03e-04	-2.82e-06	0.0
4	9	-8.21e-05	4.19e-04	-0.04	1.23e-03	2.28e-04	0.0
4	10	-5.65e-05	7.29e-05	-0.09	7.03e-04	-2.82e-06	0.0
4	14	-7.96e-05	3.84e-04	-0.04	1.18e-03	2.05e-04	0.0
4	15	-5.65e-05	7.29e-05	-0.09	7.03e-04	-2.82e-06	0.0
4	17	-7.70e-05	3.49e-04	-0.05	1.13e-03	1.82e-04	0.0
5	3	1.62e-04	-4.07e-04	-0.45	1.70e-03	8.11e-06	0.0
5	6	2.80e-04	-1.69e-04	-0.31	1.40e-03	3.66e-04	0.0
5	8	1.08e-04	-2.71e-04	-0.32	1.13e-03	5.41e-06	0.0
5	9	1.51e-04	-1.68e-04	-0.31	1.26e-03	2.43e-04	0.0
5	11	8.98e-05	-2.56e-04	-0.31	1.09e-03	4.49e-06	0.0
5	14	1.29e-04	-1.63e-04	-0.30	1.21e-03	2.18e-04	0.0
5	16	7.14e-05	-2.41e-04	-0.30	1.05e-03	3.57e-06	0.0
5	17	1.06e-04	-1.59e-04	-0.29	1.15e-03	1.93e-04	0.0
6	3	7.62e-05	-4.48e-04	-0.45	1.70e-03	3.81e-06	0.0
6	5	1.55e-04	-3.58e-04	-0.46	1.90e-03	3.60e-04	0.0
6	6	2.17e-04	-2.84e-04	-0.33	1.40e-03	3.63e-04	0.0
6	8	5.08e-05	-2.99e-04	-0.32	1.13e-03	2.54e-06	0.0
6	9	1.03e-04	-2.38e-04	-0.32	1.27e-03	2.40e-04	0.0
6	10	-8.89e-05	-1.05e-04	-0.24	7.11e-04	-4.44e-06	0.0
6	11	3.68e-05	-2.79e-04	-0.31	1.09e-03	1.84e-06	0.0
6	14	8.40e-05	-2.25e-04	-0.31	1.21e-03	2.16e-04	0.0
6	15	-8.89e-05	-1.05e-04	-0.24	7.11e-04	-4.44e-06	0.0
6	16	2.29e-05	-2.60e-04	-0.30	1.05e-03	1.14e-06	0.0
6	17	6.48e-05	-2.12e-04	-0.31	1.16e-03	1.91e-04	0.0
7	3	1.33e-04	-6.50e-04	-0.58	1.71e-03	6.63e-06	0.0

7	5	2.54e-04	-5.70e-04	-0.60	1.91e-03	3.66e-04	0.0
7	6	3.38e-04	-4.52e-04	-0.44	1.41e-03	3.71e-04	0.0
7	8	8.84e-05	-4.33e-04	-0.40	1.14e-03	4.42e-06	0.0
7	9	1.69e-04	-3.80e-04	-0.41	1.27e-03	2.44e-04	0.0
7	11	6.75e-05	-4.07e-04	-0.39	1.10e-03	3.37e-06	0.0
7	14	1.40e-04	-3.59e-04	-0.40	1.22e-03	2.19e-04	0.0
7	15	-1.21e-04	-1.69e-04	-0.29	7.15e-04	-6.06e-06	0.0
7	16	4.65e-05	-3.80e-04	-0.38	1.05e-03	2.33e-06	0.0
7	17	1.11e-04	-3.38e-04	-0.39	1.16e-03	1.94e-04	0.0
8	1	-1.19e-04	1.20e-04	-0.26	1.05e-03	-5.96e-06	0.0
8	3	4.72e-05	1.94e-04	-0.33	1.67e-03	2.36e-06	0.0
8	5	3.38e-05	3.80e-04	-0.31	1.86e-03	3.53e-04	0.0
8	7	-7.95e-05	8.02e-05	-0.19	7.02e-04	-3.98e-06	0.0
8	8	3.14e-05	1.29e-04	-0.23	1.11e-03	1.57e-06	0.0
8	9	2.26e-05	2.53e-04	-0.22	1.24e-03	2.35e-04	0.0
8	10	-7.95e-05	8.02e-05	-0.19	7.02e-04	-3.98e-06	0.0
8	11	2.03e-05	1.24e-04	-0.23	1.07e-03	1.02e-06	0.0
8	14	1.24e-05	2.36e-04	-0.21	1.19e-03	2.11e-04	0.0
8	15	-7.95e-05	8.02e-05	-0.19	7.02e-04	-3.98e-06	0.0
8	16	9.25e-06	1.20e-04	-0.23	1.03e-03	0.0	0.0
8	17	2.15e-06	2.19e-04	-0.21	1.14e-03	1.87e-04	0.0
9	1	-1.39e-04	1.09e-04	-0.26	1.05e-03	-6.97e-06	0.0
9	3	-3.56e-05	1.52e-04	-0.33	1.67e-03	-1.78e-06	0.0
9	5	-4.94e-05	2.72e-04	-0.33	1.87e-03	3.49e-04	0.0
9	7	-9.30e-05	7.29e-05	-0.19	7.03e-04	-4.65e-06	0.0
9	8	-2.37e-05	1.01e-04	-0.23	1.11e-03	-1.19e-06	0.0
9	9	-3.29e-05	1.82e-04	-0.23	1.25e-03	2.32e-04	0.0
9	10	-9.30e-05	7.29e-05	-0.19	7.03e-04	-4.65e-06	0.0
9	11	-3.07e-05	9.84e-05	-0.23	1.07e-03	-1.53e-06	0.0
9	14	-3.89e-05	1.71e-04	-0.23	1.19e-03	2.09e-04	0.0
9	15	-9.30e-05	7.29e-05	-0.19	7.03e-04	-4.65e-06	0.0
9	16	-3.76e-05	9.56e-05	-0.23	1.03e-03	-1.88e-06	0.0
9	17	-4.49e-05	1.60e-04	-0.22	1.14e-03	1.85e-04	0.0
10	1	-1.11e-04	8.58e-05	-0.19	1.06e-03	-5.57e-06	0.0
10	3	-2.83e-05	3.77e-04	-0.21	1.66e-03	-1.42e-06	0.0
10	5	-1.06e-04	5.65e-04	-0.17	1.86e-03	3.44e-04	0.0
10	7	-7.43e-05	5.72e-05	-0.14	7.03e-04	-3.72e-06	0.0
10	8	-1.89e-05	2.51e-04	-0.15	1.11e-03	0.0	0.0
10	9	-7.06e-05	3.77e-04	-0.13	1.24e-03	2.30e-04	0.0
10	10	-7.43e-05	5.72e-05	-0.14	7.03e-04	-3.72e-06	0.0
10	11	-2.44e-05	2.32e-04	-0.15	1.07e-03	-1.22e-06	0.0
10	14	-7.10e-05	3.45e-04	-0.13	1.18e-03	2.06e-04	0.0
10	15	-7.43e-05	5.72e-05	-0.14	7.03e-04	-3.72e-06	0.0
10	16	-3.00e-05	2.13e-04	-0.15	1.03e-03	-1.50e-06	0.0
10	17	-7.14e-05	3.13e-04	-0.13	1.13e-03	1.83e-04	0.0
11	3	-4.23e-05	3.90e-04	-0.21	1.66e-03	-2.11e-06	0.0
11	5	-1.22e-04	5.28e-04	-0.19	1.86e-03	3.44e-04	0.0
11	8	-2.82e-05	2.60e-04	-0.15	1.11e-03	-1.41e-06	0.0
11	9	-8.13e-05	3.52e-04	-0.14	1.24e-03	2.29e-04	0.0
11	11	-3.19e-05	2.41e-04	-0.15	1.06e-03	-1.59e-06	0.0
11	14	-7.96e-05	3.24e-04	-0.14	1.18e-03	2.06e-04	0.0
11	16	-3.55e-05	2.23e-04	-0.15	1.02e-03	-1.78e-06	0.0
11	17	-7.80e-05	2.97e-04	-0.14	1.13e-03	1.83e-04	0.0
12	1	-6.61e-05	1.19e-04	-0.11	1.05e-03	-3.31e-06	0.0
12	5	-1.21e-04	5.92e-04	-0.06	1.85e-03	3.42e-04	0.0
12	7	-4.41e-05	7.91e-05	-0.09	7.02e-04	-2.20e-06	0.0
12	9	-8.08e-05	3.95e-04	-0.05	1.24e-03	2.28e-04	0.0
12	10	-4.41e-05	7.91e-05	-0.09	7.02e-04	-2.20e-06	0.0
12	14	-7.71e-05	3.63e-04	-0.05	1.18e-03	2.05e-04	0.0
12	15	-4.41e-05	7.91e-05	-0.09	7.02e-04	-2.20e-06	0.0
12	17	-7.34e-05	3.31e-04	-0.06	1.13e-03	1.82e-04	0.0
13	5	1.35e-04	-5.58e-04	-0.48	1.91e-03	3.59e-04	0.0
13	6	1.35e-04	-4.95e-04	-0.35	1.41e-03	3.59e-04	0.0
13	9	8.99e-05	-3.72e-04	-0.33	1.27e-03	2.39e-04	0.0
13	14	8.09e-05	-3.44e-04	-0.33	1.22e-03	2.16e-04	0.0
13	17	7.19e-05	-3.16e-04	-0.32	1.16e-03	1.92e-04	0.0
14	5	2.87e-04	-7.71e-04	-0.62	1.92e-03	3.68e-04	0.0
14	6	2.87e-04	-6.69e-04	-0.46	1.42e-03	3.68e-04	0.0
14	9	1.91e-04	-5.14e-04	-0.43	1.28e-03	2.45e-04	0.0
14	14	1.72e-04	-4.77e-04	-0.41	1.22e-03	2.21e-04	0.0
14	17	1.53e-04	-4.41e-04	-0.40	1.17e-03	1.96e-04	0.0
15	5	-1.40e-05	1.20e-04	-0.34	1.88e-03	3.50e-04	0.0
15	9	-9.31e-06	8.02e-05	-0.24	1.25e-03	2.34e-04	0.0
15	14	-8.38e-06	7.87e-05	-0.24	1.20e-03	2.10e-04	0.0
15	17	-7.45e-06	7.73e-05	-0.23	1.14e-03	1.87e-04	0.0
16	3	0.0	4.05e-04	-0.21	1.66e-03	0.0	0.0
16	5	-8.79e-05	4.66e-04	-0.21	1.86e-03	3.45e-04	0.0

16	8	0.0	2.70e-04	-0.15	1.10e-03	0.0	0.0
16	9	-5.86e-05	3.10e-04	-0.15	1.24e-03	2.30e-04	0.0
16	11	0.0	2.52e-04	-0.15	1.06e-03	0.0	0.0
16	14	-5.28e-05	2.89e-04	-0.15	1.19e-03	2.07e-04	0.0
16	16	0.0	2.35e-04	-0.15	1.02e-03	0.0	0.0
16	17	-4.69e-05	2.67e-04	-0.15	1.13e-03	1.84e-04	0.0
17	1	0.0	1.27e-04	-0.11	1.05e-03	0.0	0.0
17	5	-1.06e-04	5.30e-04	-0.07	1.86e-03	3.43e-04	0.0
17	6	-1.06e-04	4.71e-04	-0.05	1.36e-03	3.43e-04	0.0
17	7	0.0	8.49e-05	-0.09	7.02e-04	0.0	0.0
17	9	-7.04e-05	3.54e-04	-0.06	1.24e-03	2.29e-04	0.0
17	10	0.0	8.49e-05	-0.09	7.02e-04	0.0	0.0
17	14	-6.34e-05	3.27e-04	-0.07	1.18e-03	2.06e-04	0.0
17	15	0.0	8.49e-05	-0.09	7.02e-04	0.0	0.0
17	17	-5.63e-05	3.00e-04	-0.07	1.13e-03	1.83e-04	0.0
18	4	-1.38e-04	-3.74e-04	-0.33	1.20e-03	-6.92e-06	0.0
18	5	-7.76e-06	-6.76e-04	-0.50	1.91e-03	3.52e-04	0.0
18	7	8.88e-05	-1.05e-04	-0.24	7.11e-04	4.44e-06	0.0
18	9	-5.18e-06	-4.51e-04	-0.35	1.28e-03	2.35e-04	0.0
18	10	8.88e-05	-1.05e-04	-0.24	7.11e-04	4.44e-06	0.0
18	14	4.23e-06	-4.16e-04	-0.34	1.22e-03	2.12e-04	0.0
18	15	8.88e-05	-1.05e-04	-0.24	7.11e-04	4.44e-06	0.0
18	17	1.36e-05	-3.82e-04	-0.33	1.16e-03	1.89e-04	0.0
19	4	-2.18e-04	-5.32e-04	-0.41	1.21e-03	-1.09e-05	0.0
19	5	-3.33e-05	-8.99e-04	-0.64	1.93e-03	3.52e-04	0.0
19	7	1.21e-04	-1.69e-04	-0.29	7.15e-04	6.06e-06	0.0
19	9	-2.22e-05	-6.00e-04	-0.44	1.28e-03	2.35e-04	0.0
19	10	1.21e-04	-1.69e-04	-0.29	7.15e-04	6.06e-06	0.0
19	14	-7.87e-06	-5.57e-04	-0.43	1.23e-03	2.12e-04	0.0
19	15	1.21e-04	-1.69e-04	-0.29	7.15e-04	6.06e-06	0.0
19	17	6.47e-06	-5.13e-04	-0.41	1.17e-03	1.89e-04	0.0
20	1	1.39e-04	1.09e-04	-0.26	1.05e-03	6.97e-06	0.0
20	3	3.56e-05	1.52e-04	-0.33	1.67e-03	1.78e-06	0.0
20	5	7.63e-06	4.55e-05	-0.36	1.88e-03	3.51e-04	0.0
20	7	9.30e-05	7.29e-05	-0.19	7.03e-04	4.65e-06	0.0
20	8	2.37e-05	1.01e-04	-0.23	1.11e-03	1.19e-06	0.0
20	9	5.09e-06	3.03e-05	-0.26	1.25e-03	2.34e-04	0.0
20	10	9.30e-05	7.29e-05	-0.19	7.03e-04	4.65e-06	0.0
20	11	3.07e-05	9.84e-05	-0.23	1.07e-03	1.53e-06	0.0
20	14	1.39e-05	3.46e-05	-0.25	1.20e-03	2.11e-04	0.0
20	15	9.30e-05	7.29e-05	-0.19	7.03e-04	4.65e-06	0.0
20	16	3.76e-05	9.56e-05	-0.23	1.03e-03	1.88e-06	0.0
20	17	2.27e-05	3.89e-05	-0.24	1.14e-03	1.88e-04	0.0
21	1	9.72e-05	1.13e-04	-0.19	1.05e-03	4.86e-06	0.0
21	3	4.23e-05	3.90e-04	-0.21	1.66e-03	2.11e-06	0.0
21	5	-4.85e-05	3.74e-04	-0.23	1.86e-03	3.47e-04	0.0
21	7	6.48e-05	7.50e-05	-0.14	7.02e-04	3.24e-06	0.0
21	8	2.82e-05	2.60e-04	-0.15	1.11e-03	1.41e-06	0.0
21	9	-3.23e-05	2.49e-04	-0.17	1.24e-03	2.31e-04	0.0
21	10	6.48e-05	7.50e-05	-0.14	7.02e-04	3.24e-06	0.0
21	11	3.19e-05	2.41e-04	-0.15	1.06e-03	1.59e-06	0.0
21	14	-2.26e-05	2.32e-04	-0.16	1.19e-03	2.09e-04	0.0
21	15	6.48e-05	7.50e-05	-0.14	7.02e-04	3.24e-06	0.0
21	16	3.55e-05	2.23e-04	-0.15	1.02e-03	1.78e-06	0.0
21	17	-1.29e-05	2.14e-04	-0.16	1.13e-03	1.86e-04	0.0
22	1	6.61e-05	1.19e-04	-0.11	1.05e-03	3.31e-06	0.0
22	5	-7.56e-05	4.60e-04	-0.09	1.86e-03	3.44e-04	0.0
22	6	-1.06e-04	4.05e-04	-0.07	1.37e-03	3.43e-04	0.0
22	7	4.41e-05	7.91e-05	-0.09	7.02e-04	2.20e-06	0.0
22	9	-5.04e-05	3.07e-04	-0.08	1.24e-03	2.30e-04	0.0
22	10	4.41e-05	7.91e-05	-0.09	7.02e-04	2.20e-06	0.0
22	14	-4.10e-05	2.84e-04	-0.08	1.18e-03	2.07e-04	0.0
22	15	4.41e-05	7.91e-05	-0.09	7.02e-04	2.20e-06	0.0
22	17	-3.15e-05	2.61e-04	-0.08	1.13e-03	1.84e-04	0.0
23	4	-2.15e-04	-3.23e-04	-0.33	1.20e-03	-1.08e-05	0.0
23	5	-1.43e-04	-6.91e-04	-0.52	1.91e-03	3.45e-04	0.0
23	8	-1.08e-04	-2.71e-04	-0.32	1.13e-03	-5.41e-06	0.0
23	9	-9.52e-05	-4.61e-04	-0.36	1.28e-03	2.30e-04	0.0
23	11	-8.98e-05	-2.56e-04	-0.31	1.09e-03	-4.49e-06	0.0
23	14	-7.82e-05	-4.27e-04	-0.35	1.22e-03	2.08e-04	0.0
23	15	7.57e-05	-1.19e-04	-0.24	7.12e-04	3.78e-06	0.0
23	17	-6.11e-05	-3.92e-04	-0.34	1.16e-03	1.85e-04	0.0
24	3	-4.72e-05	1.94e-04	-0.33	1.67e-03	-2.36e-06	0.0
24	5	-9.63e-05	2.33e-05	-0.38	1.88e-03	3.46e-04	0.0
24	6	-1.52e-04	-3.29e-05	-0.29	1.39e-03	3.43e-04	0.0
24	7	7.95e-05	8.02e-05	-0.19	7.02e-04	3.98e-06	0.0
24	8	-3.14e-05	1.29e-04	-0.23	1.11e-03	-1.57e-06	0.0

24	9	-6.42e-05	1.55e-05	-0.27	1.25e-03	2.31e-04	0.0
24	10	7.95e-05	8.02e-05	-0.19	7.02e-04	3.98e-06	0.0
24	11	-2.03e-05	1.24e-04	-0.23	1.07e-03	-1.02e-06	0.0
24	14	-4.98e-05	2.20e-05	-0.26	1.20e-03	2.08e-04	0.0
24	15	7.95e-05	8.02e-05	-0.19	7.02e-04	3.98e-06	0.0
24	16	-9.26e-06	1.20e-04	-0.23	1.03e-03	0.0	0.0
24	17	-3.54e-05	2.85e-05	-0.25	1.14e-03	1.85e-04	0.0
25	3	2.83e-05	3.77e-04	-0.21	1.66e-03	1.42e-06	0.0
25	5	-7.03e-05	3.12e-04	-0.25	1.86e-03	3.46e-04	0.0
25	6	-1.22e-04	2.72e-04	-0.19	1.37e-03	3.44e-04	0.0
25	7	7.43e-05	5.72e-05	-0.14	7.03e-04	3.72e-06	0.0
25	8	1.89e-05	2.51e-04	-0.15	1.11e-03	0.0	0.0
25	9	-4.69e-05	2.08e-04	-0.18	1.24e-03	2.31e-04	0.0
25	10	7.43e-05	5.72e-05	-0.14	7.03e-04	3.72e-06	0.0
25	11	2.44e-05	2.32e-04	-0.15	1.07e-03	1.22e-06	0.0
25	14	-3.48e-05	1.93e-04	-0.17	1.19e-03	2.08e-04	0.0
25	15	7.43e-05	5.72e-05	-0.14	7.03e-04	3.72e-06	0.0
25	16	3.00e-05	2.13e-04	-0.15	1.03e-03	1.50e-06	0.0
25	17	-2.26e-05	1.78e-04	-0.17	1.13e-03	1.85e-04	0.0
26	3	1.96e-04	-6.05e-04	-0.54	1.71e-03	9.80e-06	0.0
26	6	3.57e-04	-3.39e-04	-0.38	1.41e-03	3.71e-04	0.0
26	8	1.31e-04	-4.04e-04	-0.37	1.14e-03	6.53e-06	0.0
26	9	1.93e-04	-3.15e-04	-0.37	1.27e-03	2.45e-04	0.0
26	11	1.08e-04	-3.82e-04	-0.36	1.10e-03	5.40e-06	0.0
26	14	1.64e-04	-3.02e-04	-0.36	1.22e-03	2.20e-04	0.0
26	16	8.53e-05	-3.61e-04	-0.35	1.05e-03	4.27e-06	0.0
26	17	1.35e-04	-2.90e-04	-0.35	1.16e-03	1.95e-04	0.0
27	3	1.59e-04	-6.13e-04	-0.54	1.71e-03	7.95e-06	0.0
27	5	2.58e-04	-4.97e-04	-0.54	1.91e-03	3.66e-04	0.0
27	6	3.38e-04	-3.68e-04	-0.39	1.41e-03	3.70e-04	0.0
27	8	1.06e-04	-4.09e-04	-0.37	1.14e-03	5.30e-06	0.0
27	9	1.72e-04	-3.32e-04	-0.38	1.27e-03	2.44e-04	0.0
27	11	8.39e-05	-3.87e-04	-0.36	1.10e-03	4.19e-06	0.0
27	14	1.43e-04	-3.17e-04	-0.37	1.22e-03	2.19e-04	0.0
27	15	-1.15e-04	-1.85e-04	-0.27	7.15e-04	-5.76e-06	0.0
27	16	6.18e-05	-3.64e-04	-0.35	1.05e-03	3.09e-06	0.0
27	17	1.14e-04	-3.02e-04	-0.36	1.16e-03	1.94e-04	0.0
28	3	1.64e-04	-6.12e-04	-0.58	1.71e-03	8.21e-06	0.0
28	5	2.59e-04	-4.96e-04	-0.59	1.91e-03	3.67e-04	0.0
28	6	3.41e-04	-3.71e-04	-0.43	1.41e-03	3.71e-04	0.0
28	8	1.09e-04	-4.08e-04	-0.40	1.14e-03	5.47e-06	0.0
28	9	1.73e-04	-3.31e-04	-0.41	1.27e-03	2.45e-04	0.0
28	11	8.68e-05	-3.85e-04	-0.39	1.10e-03	4.34e-06	0.0
28	14	1.44e-04	-3.15e-04	-0.40	1.22e-03	2.19e-04	0.0
28	15	-1.17e-04	-1.78e-04	-0.29	7.15e-04	-5.84e-06	0.0
28	16	6.42e-05	-3.62e-04	-0.38	1.05e-03	3.21e-06	0.0
28	17	1.15e-04	-3.00e-04	-0.38	1.16e-03	1.94e-04	0.0
29	3	1.10e-04	-4.12e-04	-0.45	1.70e-03	5.51e-06	0.0
29	6	2.41e-04	-1.95e-04	-0.32	1.40e-03	3.64e-04	0.0
29	8	7.35e-05	-2.75e-04	-0.32	1.13e-03	3.67e-06	0.0
29	9	1.17e-04	-1.84e-04	-0.31	1.26e-03	2.41e-04	0.0
29	11	5.68e-05	-2.59e-04	-0.31	1.09e-03	2.84e-06	0.0
29	14	9.59e-05	-1.77e-04	-0.31	1.21e-03	2.16e-04	0.0
29	15	-9.38e-05	-1.14e-04	-0.24	7.12e-04	-4.69e-06	0.0
29	16	4.00e-05	-2.43e-04	-0.30	1.05e-03	2.00e-06	0.0
30	3	1.28e-04	-6.46e-04	-0.54	1.71e-03	6.41e-06	0.0
30	5	2.54e-04	-5.69e-04	-0.55	1.91e-03	3.66e-04	0.0
30	6	3.38e-04	-4.48e-04	-0.40	1.41e-03	3.70e-04	0.0
30	8	8.55e-05	-4.31e-04	-0.37	1.14e-03	4.27e-06	0.0
30	9	1.69e-04	-3.80e-04	-0.38	1.27e-03	2.44e-04	0.0
30	11	6.50e-05	-4.05e-04	-0.36	1.10e-03	3.25e-06	0.0
30	14	1.40e-04	-3.59e-04	-0.37	1.22e-03	2.19e-04	0.0
30	15	-1.20e-04	-1.74e-04	-0.27	7.15e-04	-5.99e-06	0.0
30	16	4.44e-05	-3.79e-04	-0.35	1.05e-03	2.22e-06	0.0
30	17	1.11e-04	-3.38e-04	-0.36	1.16e-03	1.94e-04	0.0
31	3	1.13e-04	-8.04e-05	-0.39	1.68e-03	5.63e-06	0.0
31	5	1.40e-04	9.23e-05	-0.37	1.88e-03	3.59e-04	0.0
31	6	1.90e-04	9.00e-05	-0.26	1.38e-03	3.61e-04	0.0
31	8	7.51e-05	-5.36e-05	-0.28	1.12e-03	3.75e-06	0.0
31	9	9.33e-05	6.16e-05	-0.26	1.25e-03	2.39e-04	0.0
31	11	6.05e-05	-4.79e-05	-0.27	1.08e-03	3.03e-06	0.0
31	14	7.69e-05	5.57e-05	-0.26	1.20e-03	2.15e-04	0.0
31	15	-7.08e-05	3.29e-06	-0.21	7.06e-04	-3.54e-06	0.0
31	16	4.59e-05	-4.22e-05	-0.26	1.04e-03	2.30e-06	0.0
31	17	6.05e-05	4.99e-05	-0.25	1.14e-03	1.91e-04	0.0
32	3	5.77e-05	-8.83e-05	-0.39	1.68e-03	2.88e-06	0.0
32	4	1.19e-04	-9.08e-05	-0.28	1.19e-03	5.95e-06	0.0

32	6	1.46e-04	6.36e-05	-0.27	1.39e-03	3.59e-04	0.0
32	7	-8.77e-05	3.68e-06	-0.21	7.06e-04	-4.38e-06	0.0
32	8	3.84e-05	-5.88e-05	-0.28	1.12e-03	1.92e-06	0.0
32	10	-8.77e-05	3.68e-06	-0.21	7.06e-04	-4.38e-06	0.0
32	11	2.58e-05	-5.26e-05	-0.27	1.08e-03	1.29e-06	0.0
32	15	-8.77e-05	3.68e-06	-0.21	7.06e-04	-4.38e-06	0.0
32	16	1.32e-05	-4.63e-05	-0.26	1.04e-03	0.0	0.0
33	1	-1.41e-04	1.24e-04	-0.26	1.05e-03	-7.03e-06	0.0
33	3	-1.10e-06	1.93e-04	-0.33	1.67e-03	0.0	0.0
33	5	-1.49e-05	3.60e-04	-0.32	1.87e-03	3.50e-04	0.0
33	7	-9.38e-05	8.27e-05	-0.19	7.02e-04	-4.69e-06	0.0
33	8	0.0	1.28e-04	-0.23	1.11e-03	0.0	0.0
33	9	-9.94e-06	2.40e-04	-0.22	1.24e-03	2.34e-04	0.0
33	10	-9.38e-05	8.27e-05	-0.19	7.02e-04	-4.69e-06	0.0
33	11	-1.00e-05	1.24e-04	-0.23	1.07e-03	0.0	0.0
33	14	-1.83e-05	2.24e-04	-0.22	1.19e-03	2.10e-04	0.0
33	15	-9.38e-05	8.27e-05	-0.19	7.02e-04	-4.69e-06	0.0
33	16	-1.93e-05	1.19e-04	-0.23	1.03e-03	0.0	0.0
33	17	-2.67e-05	2.09e-04	-0.22	1.14e-03	1.86e-04	0.0
34	1	-1.24e-04	2.23e-06	-0.30	1.06e-03	-6.18e-06	0.0
34	4	8.07e-05	-1.30e-04	-0.28	1.19e-03	4.04e-06	0.0
34	5	5.52e-05	-2.37e-05	-0.39	1.88e-03	3.54e-04	0.0
34	7	-8.24e-05	1.48e-06	-0.21	7.06e-04	-4.12e-06	0.0
34	8	1.53e-05	-8.57e-05	-0.28	1.12e-03	0.0	0.0
34	9	3.68e-05	-1.58e-05	-0.28	1.26e-03	2.36e-04	0.0
34	10	-8.24e-05	1.48e-06	-0.21	7.06e-04	-4.12e-06	0.0
34	11	5.57e-06	-7.69e-05	-0.27	1.08e-03	0.0	0.0
34	14	2.49e-05	-1.41e-05	-0.27	1.20e-03	2.12e-04	0.0
34	15	-8.24e-05	1.48e-06	-0.21	7.06e-04	-4.12e-06	0.0
34	16	-4.21e-06	-6.82e-05	-0.26	1.04e-03	0.0	0.0
34	17	1.30e-05	-1.24e-05	-0.26	1.15e-03	1.88e-04	0.0
35	1	-1.24e-04	1.13e-04	-0.24	1.05e-03	-6.19e-06	0.0
35	3	1.73e-05	2.62e-04	-0.30	1.66e-03	0.0	0.0
35	5	-1.60e-05	4.51e-04	-0.27	1.86e-03	3.50e-04	0.0
35	7	-8.26e-05	7.52e-05	-0.18	7.02e-04	-4.13e-06	0.0
35	8	1.15e-05	1.75e-04	-0.21	1.11e-03	0.0	0.0
35	9	-1.07e-05	3.01e-04	-0.19	1.24e-03	2.33e-04	0.0
35	10	-8.26e-05	7.52e-05	-0.18	7.02e-04	-4.13e-06	0.0
35	11	2.12e-06	1.65e-04	-0.21	1.07e-03	0.0	0.0
35	14	-1.79e-05	2.78e-04	-0.19	1.19e-03	2.10e-04	0.0
35	15	-8.26e-05	7.52e-05	-0.18	7.02e-04	-4.13e-06	0.0
35	16	-7.30e-06	1.55e-04	-0.21	1.03e-03	0.0	0.0
35	17	-2.51e-05	2.56e-04	-0.19	1.13e-03	1.86e-04	0.0
36	1	-1.42e-04	1.17e-04	-0.24	1.05e-03	-7.10e-06	0.0
36	3	-2.38e-05	2.63e-04	-0.30	1.66e-03	-1.19e-06	0.0
36	5	-5.73e-05	4.35e-04	-0.28	1.86e-03	3.48e-04	0.0
36	7	-9.47e-05	7.82e-05	-0.18	7.02e-04	-4.73e-06	0.0
36	8	-1.59e-05	1.76e-04	-0.21	1.11e-03	0.0	0.0
36	9	-3.82e-05	2.90e-04	-0.20	1.24e-03	2.32e-04	0.0
36	10	-9.47e-05	7.82e-05	-0.18	7.02e-04	-4.73e-06	0.0
36	11	-2.38e-05	1.66e-04	-0.21	1.07e-03	-1.19e-06	0.0
36	14	-4.38e-05	2.69e-04	-0.20	1.19e-03	2.08e-04	0.0
36	15	-9.47e-05	7.82e-05	-0.18	7.02e-04	-4.73e-06	0.0
36	16	-3.16e-05	1.56e-04	-0.21	1.03e-03	-1.58e-06	0.0
36	17	-4.95e-05	2.48e-04	-0.20	1.13e-03	1.85e-04	0.0
37	3	-3.90e-05	3.85e-04	-0.21	1.66e-03	-1.95e-06	0.0
37	5	-1.15e-04	5.58e-04	-0.18	1.86e-03	3.44e-04	0.0
37	8	-2.60e-05	2.57e-04	-0.15	1.11e-03	-1.30e-06	0.0
37	9	-7.69e-05	3.72e-04	-0.13	1.24e-03	2.29e-04	0.0
37	11	-3.09e-05	2.37e-04	-0.15	1.07e-03	-1.55e-06	0.0
37	14	-7.67e-05	3.41e-04	-0.13	1.18e-03	2.06e-04	0.0
37	16	-3.58e-05	2.18e-04	-0.15	1.02e-03	-1.79e-06	0.0
37	17	-7.65e-05	3.10e-04	-0.14	1.13e-03	1.83e-04	0.0
38	1	-1.43e-04	1.21e-04	-0.24	1.05e-03	-7.17e-06	0.0
38	3	-5.61e-05	2.45e-04	-0.30	1.66e-03	-2.81e-06	0.0
38	5	-9.10e-05	3.72e-04	-0.29	1.86e-03	3.46e-04	0.0
38	7	-9.55e-05	8.06e-05	-0.18	7.02e-04	-4.78e-06	0.0
38	8	-3.74e-05	1.63e-04	-0.21	1.11e-03	-1.87e-06	0.0
38	9	-6.07e-05	2.48e-04	-0.21	1.24e-03	2.31e-04	0.0
38	10	-9.55e-05	8.06e-05	-0.18	7.02e-04	-4.78e-06	0.0
38	11	-4.32e-05	1.55e-04	-0.21	1.07e-03	-2.16e-06	0.0
38	14	-6.42e-05	2.31e-04	-0.20	1.19e-03	2.07e-04	0.0
38	15	-9.55e-05	8.06e-05	-0.18	7.02e-04	-4.78e-06	0.0
38	16	-4.90e-05	1.47e-04	-0.21	1.03e-03	-2.45e-06	0.0
38	17	-6.76e-05	2.15e-04	-0.20	1.13e-03	1.84e-04	0.0
39	3	-3.09e-05	4.32e-04	-0.15	1.66e-03	-1.54e-06	0.0
39	5	-1.24e-04	6.13e-04	-0.11	1.85e-03	3.43e-04	0.0

39	8	-2.06e-05	2.88e-04	-0.11	1.10e-03	-1.03e-06	0.0
39	9	-8.24e-05	4.09e-04	-0.08	1.24e-03	2.29e-04	0.0
39	11	-2.46e-05	2.66e-04	-0.11	1.06e-03	-1.23e-06	0.0
39	14	-8.02e-05	3.75e-04	-0.09	1.18e-03	2.05e-04	0.0
39	16	-2.85e-05	2.44e-04	-0.11	1.02e-03	-1.42e-06	0.0
39	17	-7.79e-05	3.41e-04	-0.09	1.13e-03	1.82e-04	0.0
40	3	-3.33e-05	4.34e-04	-0.15	1.66e-03	-1.67e-06	0.0
40	5	-1.25e-04	6.01e-04	-0.11	1.85e-03	3.43e-04	0.0
40	8	-2.22e-05	2.90e-04	-0.11	1.10e-03	-1.11e-06	0.0
40	9	-8.35e-05	4.01e-04	-0.09	1.24e-03	2.28e-04	0.0
40	11	-2.59e-05	2.68e-04	-0.11	1.06e-03	-1.30e-06	0.0
40	14	-8.11e-05	3.68e-04	-0.09	1.18e-03	2.05e-04	0.0
40	16	-2.96e-05	2.46e-04	-0.11	1.02e-03	-1.48e-06	0.0
40	17	-7.87e-05	3.35e-04	-0.09	1.13e-03	1.82e-04	0.0
41	1	-8.12e-05	1.12e-04	-0.11	1.05e-03	-4.06e-06	0.0
41	5	-1.20e-04	6.15e-04	-0.05	1.85e-03	3.42e-04	0.0
41	7	-5.41e-05	7.46e-05	-0.09	7.02e-04	-2.71e-06	0.0
41	9	-8.00e-05	4.10e-04	-0.04	1.24e-03	2.28e-04	0.0
41	10	-5.41e-05	7.46e-05	-0.09	7.02e-04	-2.71e-06	0.0
41	14	-7.74e-05	3.77e-04	-0.05	1.18e-03	2.05e-04	0.0
41	15	-5.41e-05	7.46e-05	-0.09	7.02e-04	-2.71e-06	0.0
41	17	-7.48e-05	3.43e-04	-0.05	1.13e-03	1.82e-04	0.0
42	3	-3.07e-05	4.40e-04	-0.15	1.66e-03	-1.54e-06	0.0
42	5	-1.28e-04	5.78e-04	-0.12	1.85e-03	3.43e-04	0.0
42	8	-2.05e-05	2.93e-04	-0.11	1.10e-03	-1.02e-06	0.0
42	9	-8.53e-05	3.85e-04	-0.10	1.24e-03	2.28e-04	0.0
42	11	-2.33e-05	2.72e-04	-0.11	1.06e-03	-1.17e-06	0.0
42	14	-8.16e-05	3.55e-04	-0.10	1.18e-03	2.05e-04	0.0
42	16	-2.62e-05	2.50e-04	-0.11	1.02e-03	-1.31e-06	0.0
42	17	-7.80e-05	3.24e-04	-0.10	1.13e-03	1.82e-04	0.0
43	3	1.14e-04	-6.80e-04	-0.54	1.71e-03	5.70e-06	0.0
43	5	2.92e-04	-6.63e-04	-0.56	1.92e-03	3.68e-04	0.0
43	6	3.42e-04	-5.51e-04	-0.41	1.42e-03	3.70e-04	0.0
43	8	7.60e-05	-4.53e-04	-0.37	1.14e-03	3.80e-06	0.0
43	9	1.95e-04	-4.42e-04	-0.39	1.28e-03	2.45e-04	0.0
43	11	6.12e-05	-4.24e-04	-0.36	1.10e-03	3.07e-06	0.0
43	14	1.68e-04	-4.14e-04	-0.38	1.22e-03	2.20e-04	0.0
43	16	4.65e-05	-3.94e-04	-0.35	1.06e-03	2.33e-06	0.0
43	17	1.42e-04	-3.86e-04	-0.37	1.16e-03	1.96e-04	0.0
44	3	1.18e-04	-6.84e-04	-0.58	1.71e-03	5.89e-06	0.0
44	5	2.94e-04	-6.65e-04	-0.61	1.92e-03	3.69e-04	0.0
44	6	3.44e-04	-5.58e-04	-0.45	1.42e-03	3.71e-04	0.0
44	8	7.86e-05	-4.56e-04	-0.40	1.14e-03	3.93e-06	0.0
44	9	1.96e-04	-4.43e-04	-0.42	1.28e-03	2.46e-04	0.0
44	11	6.35e-05	-4.26e-04	-0.39	1.10e-03	3.17e-06	0.0
44	14	1.69e-04	-4.14e-04	-0.41	1.22e-03	2.21e-04	0.0
44	16	4.84e-05	-3.95e-04	-0.38	1.06e-03	2.42e-06	0.0
44	17	1.42e-04	-3.85e-04	-0.39	1.16e-03	1.96e-04	0.0
45	3	4.58e-05	-4.84e-04	-0.45	1.70e-03	2.29e-06	0.0
45	5	1.54e-04	-4.54e-04	-0.47	1.90e-03	3.60e-04	0.0
45	6	1.91e-04	-3.88e-04	-0.34	1.41e-03	3.62e-04	0.0
45	8	3.05e-05	-3.23e-04	-0.32	1.13e-03	1.53e-06	0.0
45	9	1.02e-04	-3.02e-04	-0.33	1.27e-03	2.40e-04	0.0
45	11	2.20e-05	-3.00e-04	-0.31	1.09e-03	1.10e-06	0.0
45	14	8.67e-05	-2.82e-04	-0.32	1.21e-03	2.16e-04	0.0
45	16	1.36e-05	-2.77e-04	-0.30	1.05e-03	0.0	0.0
45	17	7.11e-05	-2.61e-04	-0.31	1.16e-03	1.92e-04	0.0
46	5	2.86e-04	-7.69e-04	-0.57	1.92e-03	3.68e-04	0.0
46	6	2.86e-04	-6.61e-04	-0.42	1.42e-03	3.68e-04	0.0
46	9	1.91e-04	-5.13e-04	-0.40	1.28e-03	2.45e-04	0.0
46	14	1.72e-04	-4.77e-04	-0.38	1.22e-03	2.21e-04	0.0
46	17	1.52e-04	-4.41e-04	-0.37	1.17e-03	1.96e-04	0.0
47	3	7.36e-06	-1.64e-04	-0.39	1.69e-03	0.0	0.0
47	5	4.95e-05	-1.20e-04	-0.40	1.89e-03	3.54e-04	0.0
47	6	8.44e-05	-1.20e-04	-0.29	1.39e-03	3.56e-04	0.0
47	7	-4.99e-05	0.0	-0.21	7.06e-04	-2.50e-06	0.0
47	8	4.91e-06	-1.09e-04	-0.28	1.12e-03	0.0	0.0
47	9	3.30e-05	-8.01e-05	-0.28	1.26e-03	2.36e-04	0.0
47	10	-4.99e-05	0.0	-0.21	7.06e-04	-2.50e-06	0.0
47	11	0.0	-9.83e-05	-0.27	1.08e-03	0.0	0.0
47	14	2.47e-05	-7.21e-05	-0.28	1.20e-03	2.12e-04	0.0
47	15	-4.99e-05	0.0	-0.21	7.06e-04	-2.50e-06	0.0
47	16	-6.05e-06	-8.74e-05	-0.26	1.04e-03	0.0	0.0
47	17	1.64e-05	-6.41e-05	-0.27	1.15e-03	1.88e-04	0.0
48	1	-8.12e-05	1.01e-04	-0.26	1.05e-03	-4.06e-06	0.0
48	5	-3.81e-05	1.88e-04	-0.34	1.87e-03	3.49e-04	0.0
48	7	-5.42e-05	6.70e-05	-0.19	7.03e-04	-2.71e-06	0.0

48	9	-2.54e-05	1.26e-04	-0.24	1.25e-03	2.33e-04	0.0
48	10	-5.42e-05	6.70e-05	-0.19	7.03e-04	-2.71e-06	0.0
48	14	-2.83e-05	1.20e-04	-0.23	1.19e-03	2.09e-04	0.0
48	15	-5.42e-05	6.70e-05	-0.19	7.03e-04	-2.71e-06	0.0
48	17	-3.12e-05	1.14e-04	-0.23	1.14e-03	1.86e-04	0.0
49	5	4.78e-05	-2.05e-04	-0.41	1.89e-03	3.54e-04	0.0
49	6	4.78e-05	-2.05e-04	-0.30	1.40e-03	3.54e-04	0.0
49	9	3.19e-05	-1.37e-04	-0.29	1.26e-03	2.36e-04	0.0
49	14	2.87e-05	-1.23e-04	-0.28	1.21e-03	2.12e-04	0.0
49	17	2.55e-05	-1.10e-04	-0.27	1.15e-03	1.89e-04	0.0
50	1	-8.15e-05	1.26e-04	-0.24	1.05e-03	-4.08e-06	0.0
50	3	-3.48e-05	2.34e-04	-0.30	1.67e-03	-1.74e-06	0.0
50	5	-7.13e-05	3.11e-04	-0.30	1.87e-03	3.47e-04	0.0
50	7	-5.43e-05	8.40e-05	-0.18	7.02e-04	-2.72e-06	0.0
50	8	-2.32e-05	1.56e-04	-0.21	1.11e-03	-1.16e-06	0.0
50	9	-4.75e-05	2.07e-04	-0.21	1.24e-03	2.31e-04	0.0
50	10	-5.43e-05	8.40e-05	-0.18	7.02e-04	-2.72e-06	0.0
50	11	-2.63e-05	1.49e-04	-0.21	1.07e-03	-1.32e-06	0.0
50	14	-4.82e-05	1.95e-04	-0.21	1.19e-03	2.08e-04	0.0
50	15	-5.43e-05	8.40e-05	-0.18	7.02e-04	-2.72e-06	0.0
50	16	-2.94e-05	1.41e-04	-0.21	1.03e-03	-1.47e-06	0.0
50	17	-4.89e-05	1.83e-04	-0.21	1.14e-03	1.85e-04	0.0
51	3	-2.78e-05	4.01e-04	-0.21	1.66e-03	-1.39e-06	0.0
51	5	-1.12e-04	5.01e-04	-0.20	1.86e-03	3.44e-04	0.0
51	8	-1.85e-05	2.67e-04	-0.15	1.10e-03	0.0	0.0
51	9	-7.47e-05	3.34e-04	-0.15	1.24e-03	2.29e-04	0.0
51	11	-2.05e-05	2.49e-04	-0.15	1.06e-03	-1.02e-06	0.0
51	14	-7.10e-05	3.09e-04	-0.15	1.18e-03	2.06e-04	0.0
51	16	-2.25e-05	2.31e-04	-0.15	1.02e-03	-1.12e-06	0.0
51	17	-6.74e-05	2.85e-04	-0.14	1.13e-03	1.83e-04	0.0
52	5	-3.88e-05	2.55e-04	-0.31	1.87e-03	3.49e-04	0.0
52	9	-2.59e-05	1.70e-04	-0.22	1.25e-03	2.32e-04	0.0
52	14	-2.33e-05	1.61e-04	-0.21	1.19e-03	2.09e-04	0.0
52	17	-2.07e-05	1.53e-04	-0.21	1.14e-03	1.86e-04	0.0
53	3	-1.88e-05	4.46e-04	-0.15	1.65e-03	0.0	0.0
53	5	-1.22e-04	5.51e-04	-0.13	1.85e-03	3.43e-04	0.0
53	8	-1.25e-05	2.97e-04	-0.11	1.10e-03	0.0	0.0
53	9	-8.16e-05	3.67e-04	-0.10	1.24e-03	2.29e-04	0.0
53	11	-1.41e-05	2.76e-04	-0.11	1.06e-03	0.0	0.0
53	14	-7.63e-05	3.39e-04	-0.10	1.18e-03	2.06e-04	0.0
53	16	-1.56e-05	2.55e-04	-0.11	1.02e-03	0.0	0.0
53	17	-7.09e-05	3.11e-04	-0.10	1.13e-03	1.83e-04	0.0
54	1	-3.73e-05	1.25e-04	-0.11	1.05e-03	-1.87e-06	0.0
54	5	-1.17e-04	5.63e-04	-0.07	1.85e-03	3.42e-04	0.0
54	7	-2.49e-05	8.33e-05	-0.09	7.02e-04	-1.24e-06	0.0
54	9	-7.82e-05	3.76e-04	-0.06	1.24e-03	2.28e-04	0.0
54	10	-2.49e-05	8.33e-05	-0.09	7.02e-04	-1.24e-06	0.0
54	14	-7.28e-05	3.46e-04	-0.06	1.18e-03	2.05e-04	0.0
54	15	-2.49e-05	8.33e-05	-0.09	7.02e-04	-1.24e-06	0.0
54	17	-6.75e-05	3.17e-04	-0.06	1.13e-03	1.82e-04	0.0
55	3	0.0	4.48e-04	-0.15	1.65e-03	0.0	0.0
55	5	-1.08e-04	5.19e-04	-0.14	1.86e-03	3.44e-04	0.0
55	8	0.0	2.99e-04	-0.11	1.10e-03	0.0	0.0
55	9	-7.19e-05	3.46e-04	-0.11	1.24e-03	2.29e-04	0.0
55	11	0.0	2.78e-04	-0.11	1.06e-03	0.0	0.0
55	14	-6.47e-05	3.20e-04	-0.11	1.18e-03	2.06e-04	0.0
55	16	0.0	2.57e-04	-0.11	1.02e-03	0.0	0.0
55	17	-5.75e-05	2.95e-04	-0.11	1.13e-03	1.83e-04	0.0
56	4	-1.64e-04	-5.68e-04	-0.38	1.21e-03	-8.20e-06	0.0
56	5	1.39e-04	-8.51e-04	-0.58	1.92e-03	3.60e-04	0.0
56	9	9.25e-05	-5.68e-04	-0.40	1.28e-03	2.40e-04	0.0
56	14	9.04e-05	-5.27e-04	-0.39	1.23e-03	2.17e-04	0.0
56	17	8.83e-05	-4.86e-04	-0.38	1.17e-03	1.93e-04	0.0
57	4	-1.68e-04	-5.76e-04	-0.41	1.21e-03	-8.42e-06	0.0
57	5	1.35e-04	-8.47e-04	-0.63	1.92e-03	3.61e-04	0.0
57	9	9.00e-05	-5.65e-04	-0.43	1.28e-03	2.40e-04	0.0
57	14	8.83e-05	-5.24e-04	-0.42	1.23e-03	2.17e-04	0.0
57	17	8.65e-05	-4.83e-04	-0.41	1.17e-03	1.93e-04	0.0
58	4	-8.36e-05	-4.18e-04	-0.33	1.20e-03	-4.18e-06	0.0
58	5	7.31e-05	-6.32e-04	-0.49	1.91e-03	3.56e-04	0.0
58	7	5.41e-05	-9.46e-05	-0.24	7.11e-04	2.71e-06	0.0
58	9	4.87e-05	-4.21e-04	-0.34	1.28e-03	2.37e-04	0.0
58	10	5.41e-05	-9.46e-05	-0.24	7.11e-04	2.71e-06	0.0
58	14	4.93e-05	-3.89e-04	-0.33	1.22e-03	2.14e-04	0.0
58	15	5.41e-05	-9.46e-05	-0.24	7.11e-04	2.71e-06	0.0
58	17	4.98e-05	-3.56e-04	-0.32	1.16e-03	1.90e-04	0.0
59	4	-2.12e-04	-5.24e-04	-0.38	1.21e-03	-1.06e-05	0.0

59	5	-2.43e-05	-8.94e-04	-0.59	1.93e-03	3.52e-04	0.0
59	7	1.20e-04	-1.74e-04	-0.27	7.15e-04	5.99e-06	0.0
59	9	-1.62e-05	-5.96e-04	-0.41	1.28e-03	2.35e-04	0.0
59	10	1.20e-04	-1.74e-04	-0.27	7.15e-04	5.99e-06	0.0
59	14	-2.58e-06	-5.54e-04	-0.39	1.23e-03	2.12e-04	0.0
59	15	1.20e-04	-1.74e-04	-0.27	7.15e-04	5.99e-06	0.0
59	17	1.10e-05	-5.12e-04	-0.38	1.17e-03	1.89e-04	0.0
60	1	7.49e-05	0.0	-0.30	1.06e-03	3.74e-06	0.0
60	5	3.18e-05	-2.66e-04	-0.42	1.89e-03	3.53e-04	0.0
60	7	4.99e-05	0.0	-0.21	7.06e-04	2.50e-06	0.0
60	9	2.12e-05	-1.77e-04	-0.29	1.26e-03	2.36e-04	0.0
60	10	4.99e-05	0.0	-0.21	7.06e-04	2.50e-06	0.0
60	14	2.41e-05	-1.59e-04	-0.29	1.21e-03	2.12e-04	0.0
60	15	4.99e-05	0.0	-0.21	7.06e-04	2.50e-06	0.0
60	17	2.69e-05	-1.42e-04	-0.28	1.15e-03	1.89e-04	0.0
61	1	8.12e-05	1.01e-04	-0.26	1.05e-03	4.06e-06	0.0
61	3	2.51e-05	1.22e-04	-0.33	1.67e-03	1.26e-06	0.0
61	5	6.00e-06	7.09e-05	-0.35	1.88e-03	3.51e-04	0.0
61	7	5.42e-05	6.70e-05	-0.19	7.03e-04	2.71e-06	0.0
61	8	1.67e-05	8.15e-05	-0.23	1.11e-03	0.0	0.0
61	9	4.00e-06	4.72e-05	-0.25	1.25e-03	2.34e-04	0.0
61	10	5.42e-05	6.70e-05	-0.19	7.03e-04	2.71e-06	0.0
61	11	2.05e-05	8.01e-05	-0.23	1.07e-03	1.02e-06	0.0
61	14	9.01e-06	4.92e-05	-0.24	1.20e-03	2.11e-04	0.0
61	15	5.42e-05	6.70e-05	-0.19	7.03e-04	2.71e-06	0.0
61	16	2.42e-05	7.86e-05	-0.23	1.03e-03	1.21e-06	0.0
61	17	1.40e-05	5.12e-05	-0.24	1.14e-03	1.88e-04	0.0
62	1	1.24e-04	2.22e-06	-0.30	1.06e-03	6.18e-06	0.0
62	5	-4.05e-06	-2.96e-04	-0.43	1.90e-03	3.52e-04	0.0
62	6	-6.17e-05	-2.97e-04	-0.32	1.40e-03	3.49e-04	0.0
62	7	8.24e-05	1.48e-06	-0.21	7.06e-04	4.12e-06	0.0
62	9	-2.70e-06	-1.97e-04	-0.30	1.26e-03	2.34e-04	0.0
62	10	8.24e-05	1.48e-06	-0.21	7.06e-04	4.12e-06	0.0
62	14	5.81e-06	-1.77e-04	-0.29	1.21e-03	2.11e-04	0.0
62	15	8.24e-05	1.48e-06	-0.21	7.06e-04	4.12e-06	0.0
62	17	1.43e-05	-1.57e-04	-0.28	1.15e-03	1.88e-04	0.0
63	1	8.15e-05	1.26e-04	-0.24	1.05e-03	4.08e-06	0.0
63	3	3.48e-05	2.34e-04	-0.30	1.67e-03	1.74e-06	0.0
63	5	-8.02e-06	2.06e-04	-0.32	1.87e-03	3.50e-04	0.0
63	7	5.43e-05	8.40e-05	-0.18	7.02e-04	2.72e-06	0.0
63	8	2.32e-05	1.56e-04	-0.21	1.11e-03	1.16e-06	0.0
63	9	-5.35e-06	1.38e-04	-0.23	1.25e-03	2.34e-04	0.0
63	10	5.43e-05	8.40e-05	-0.18	7.02e-04	2.72e-06	0.0
63	11	2.63e-05	1.49e-04	-0.21	1.07e-03	1.32e-06	0.0
63	14	0.0	1.32e-04	-0.22	1.19e-03	2.10e-04	0.0
63	15	5.43e-05	8.40e-05	-0.18	7.02e-04	2.72e-06	0.0
63	16	2.94e-05	1.41e-04	-0.21	1.03e-03	1.47e-06	0.0
63	17	6.59e-06	1.27e-04	-0.22	1.14e-03	1.87e-04	0.0
64	5	-6.21e-05	4.22e-04	-0.22	1.86e-03	3.47e-04	0.0
64	6	-8.88e-05	3.60e-04	-0.16	1.37e-03	3.45e-04	0.0
64	9	-4.14e-05	2.81e-04	-0.16	1.24e-03	2.31e-04	0.0
64	10	3.82e-05	8.82e-05	-0.14	7.02e-04	1.91e-06	0.0
64	14	-3.34e-05	2.62e-04	-0.16	1.19e-03	2.08e-04	0.0
64	15	3.82e-05	8.82e-05	-0.14	7.02e-04	1.91e-06	0.0
64	17	-2.55e-05	2.43e-04	-0.15	1.13e-03	1.85e-04	0.0
65	1	1.43e-04	1.21e-04	-0.24	1.05e-03	7.17e-06	0.0
65	3	5.61e-05	2.45e-04	-0.30	1.66e-03	2.81e-06	0.0
65	5	7.40e-06	1.68e-04	-0.33	1.87e-03	3.51e-04	0.0
65	7	9.55e-05	8.06e-05	-0.18	7.02e-04	4.78e-06	0.0
65	8	3.74e-05	1.63e-04	-0.21	1.11e-03	1.87e-06	0.0
65	9	4.93e-06	1.12e-04	-0.23	1.25e-03	2.34e-04	0.0
65	10	9.55e-05	8.06e-05	-0.18	7.02e-04	4.78e-06	0.0
65	11	4.32e-05	1.55e-04	-0.21	1.07e-03	2.16e-06	0.0
65	14	1.40e-05	1.09e-04	-0.23	1.19e-03	2.11e-04	0.0
65	15	9.55e-05	8.06e-05	-0.18	7.02e-04	4.78e-06	0.0
65	16	4.90e-05	1.47e-04	-0.21	1.03e-03	2.45e-06	0.0
65	17	2.31e-05	1.06e-04	-0.22	1.14e-03	1.88e-04	0.0
66	3	1.88e-05	4.46e-04	-0.15	1.65e-03	0.0	0.0
66	5	-8.98e-05	4.82e-04	-0.15	1.86e-03	3.44e-04	0.0
66	6	-1.09e-04	4.21e-04	-0.11	1.37e-03	3.43e-04	0.0
66	8	1.25e-05	2.97e-04	-0.11	1.10e-03	0.0	0.0
66	9	-5.99e-05	3.21e-04	-0.11	1.24e-03	2.30e-04	0.0
66	11	1.41e-05	2.76e-04	-0.11	1.06e-03	0.0	0.0
66	14	-5.11e-05	2.98e-04	-0.11	1.18e-03	2.07e-04	0.0
66	16	1.56e-05	2.55e-04	-0.11	1.02e-03	0.0	0.0
66	17	-4.23e-05	2.75e-04	-0.11	1.13e-03	1.84e-04	0.0
67	1	3.73e-05	1.25e-04	-0.11	1.05e-03	1.87e-06	0.0

67	5	-8.98e-05	4.95e-04	-0.08	1.86e-03	3.44e-04	0.0
67	6	-1.07e-04	4.37e-04	-0.06	1.37e-03	3.43e-04	0.0
67	7	2.49e-05	8.33e-05	-0.09	7.02e-04	1.24e-06	0.0
67	9	-5.99e-05	3.30e-04	-0.07	1.24e-03	2.29e-04	0.0
67	10	2.49e-05	8.33e-05	-0.09	7.02e-04	1.24e-06	0.0
67	14	-5.14e-05	3.05e-04	-0.07	1.18e-03	2.06e-04	0.0
67	15	2.49e-05	8.33e-05	-0.09	7.02e-04	1.24e-06	0.0
67	17	-4.29e-05	2.81e-04	-0.07	1.13e-03	1.84e-04	0.0
68	5	-7.59e-05	4.44e-04	-0.16	1.86e-03	3.45e-04	0.0
68	6	-1.10e-04	3.88e-04	-0.12	1.37e-03	3.43e-04	0.0
68	9	-5.06e-05	2.96e-04	-0.12	1.24e-03	2.30e-04	0.0
68	10	4.90e-05	7.99e-05	-0.11	7.02e-04	2.45e-06	0.0
68	14	-4.06e-05	2.74e-04	-0.12	1.19e-03	2.07e-04	0.0
68	15	4.90e-05	7.99e-05	-0.11	7.02e-04	2.45e-06	0.0
68	17	-3.07e-05	2.53e-04	-0.12	1.13e-03	1.85e-04	0.0
69	4	-2.40e-04	-4.84e-04	-0.38	1.21e-03	-1.20e-05	0.0
69	5	-1.09e-04	-8.99e-04	-0.60	1.93e-03	3.48e-04	0.0
69	7	1.15e-04	-1.85e-04	-0.27	7.15e-04	5.76e-06	0.0
69	9	-7.26e-05	-5.99e-04	-0.41	1.28e-03	2.32e-04	0.0
69	10	1.15e-04	-1.85e-04	-0.27	7.15e-04	5.76e-06	0.0
69	14	-5.38e-05	-5.58e-04	-0.40	1.23e-03	2.09e-04	0.0
69	15	1.15e-04	-1.85e-04	-0.27	7.15e-04	5.76e-06	0.0
69	17	-3.51e-05	-5.17e-04	-0.39	1.17e-03	1.87e-04	0.0
70	4	-2.46e-04	-4.87e-04	-0.41	1.21e-03	-1.20e-05	0.0
70	5	-1.20e-04	-9.00e-04	-0.65	1.93e-03	3.48e-04	0.0
70	7	1.17e-04	-1.78e-04	-0.29	7.15e-04	5.84e-06	0.0
70	9	-8.00e-05	-6.00e-04	-0.45	1.28e-03	2.32e-04	0.0
70	10	1.17e-04	-1.78e-04	-0.29	7.15e-04	5.84e-06	0.0
70	14	-6.03e-05	-5.58e-04	-0.43	1.23e-03	2.09e-04	0.0
70	15	1.17e-04	-1.78e-04	-0.29	7.15e-04	5.84e-06	0.0
70	17	-4.07e-05	-5.15e-04	-0.42	1.17e-03	1.87e-04	0.0
71	4	-1.76e-04	-3.32e-04	-0.33	1.20e-03	-8.79e-06	0.0
71	5	-7.79e-05	-6.82e-04	-0.51	1.91e-03	3.49e-04	0.0
71	7	9.38e-05	-1.14e-04	-0.24	7.12e-04	4.69e-06	0.0
71	9	-5.19e-05	-4.54e-04	-0.35	1.28e-03	2.32e-04	0.0
71	10	9.38e-05	-1.14e-04	-0.24	7.12e-04	4.69e-06	0.0
71	14	-3.74e-05	-4.20e-04	-0.34	1.22e-03	2.10e-04	0.0
71	15	9.38e-05	-1.14e-04	-0.24	7.12e-04	4.69e-06	0.0
71	17	-2.28e-05	-3.86e-04	-0.33	1.16e-03	1.87e-04	0.0
72	4	-2.63e-04	-4.73e-04	-0.38	1.21e-03	-1.32e-05	0.0
72	5	-1.57e-04	-9.06e-04	-0.61	1.93e-03	3.45e-04	0.0
72	8	-1.31e-04	-4.04e-04	-0.37	1.14e-03	-6.53e-06	0.0
72	9	-1.05e-04	-6.04e-04	-0.42	1.28e-03	2.30e-04	0.0
72	11	-1.08e-04	-3.82e-04	-0.36	1.10e-03	-5.40e-06	0.0
72	14	-8.45e-05	-5.63e-04	-0.41	1.23e-03	2.08e-04	0.0
72	15	9.60e-05	-1.90e-04	-0.27	7.16e-04	4.79e-06	0.0
72	17	-6.45e-05	-5.21e-04	-0.39	1.17e-03	1.85e-04	0.0
73	1	1.31e-04	5.51e-06	-0.30	1.06e-03	6.58e-06	0.0
73	5	-5.76e-05	-3.05e-04	-0.44	1.90e-03	3.49e-04	0.0
73	6	-1.19e-04	-3.08e-04	-0.33	1.40e-03	3.46e-04	0.0
73	7	8.77e-05	3.68e-06	-0.21	7.06e-04	4.38e-06	0.0
73	9	-3.84e-05	-2.03e-04	-0.31	1.26e-03	2.33e-04	0.0
73	10	8.77e-05	3.68e-06	-0.21	7.06e-04	4.38e-06	0.0
73	14	-2.58e-05	-1.83e-04	-0.30	1.21e-03	2.10e-04	0.0
73	15	8.77e-05	3.68e-06	-0.21	7.06e-04	4.38e-06	0.0
73	17	-1.32e-05	-1.62e-04	-0.29	1.15e-03	1.87e-04	0.0
74	1	1.41e-04	1.24e-04	-0.26	1.05e-03	7.03e-06	0.0
74	3	1.10e-06	1.93e-04	-0.33	1.67e-03	0.0	0.0
74	5	-3.70e-05	3.96e-05	-0.37	1.88e-03	3.49e-04	0.0
74	7	9.38e-05	8.27e-05	-0.19	7.02e-04	4.69e-06	0.0
74	8	0.0	1.28e-04	-0.23	1.11e-03	0.0	0.0
74	9	-2.47e-05	2.64e-05	-0.26	1.25e-03	2.33e-04	0.0
74	10	9.38e-05	8.27e-05	-0.19	7.02e-04	4.69e-06	0.0
74	11	1.00e-05	1.24e-04	-0.23	1.07e-03	0.0	0.0
74	14	-1.28e-05	3.21e-05	-0.25	1.20e-03	2.10e-04	0.0
74	15	9.38e-05	8.27e-05	-0.19	7.02e-04	4.69e-06	0.0
74	16	1.93e-05	1.19e-04	-0.23	1.03e-03	0.0	0.0
74	17	0.0	3.77e-05	-0.25	1.14e-03	1.87e-04	0.0
75	5	-1.26e-04	-3.15e-04	-0.45	1.90e-03	3.45e-04	0.0
75	6	-1.75e-04	-3.17e-04	-0.34	1.40e-03	3.43e-04	0.0
75	9	-8.37e-05	-2.10e-04	-0.31	1.26e-03	2.30e-04	0.0
75	10	7.08e-05	3.28e-06	-0.21	7.06e-04	3.54e-06	0.0
75	14	-6.83e-05	-1.89e-04	-0.30	1.21e-03	2.08e-04	0.0
75	15	7.08e-05	3.28e-06	-0.21	7.06e-04	3.54e-06	0.0
75	17	-5.28e-05	-1.67e-04	-0.29	1.15e-03	1.85e-04	0.0
76	1	1.42e-04	1.17e-04	-0.24	1.05e-03	7.10e-06	0.0
76	3	2.38e-05	2.63e-04	-0.30	1.66e-03	1.19e-06	0.0

76	5	-3.23e-05	1.44e-04	-0.34	1.87e-03	3.49e-04	0.0
76	7	9.47e-05	7.82e-05	-0.18	7.02e-04	4.73e-06	0.0
76	8	1.59e-05	1.76e-04	-0.21	1.11e-03	0.0	0.0
76	9	-2.15e-05	9.57e-05	-0.24	1.25e-03	2.33e-04	0.0
76	10	9.47e-05	7.82e-05	-0.18	7.02e-04	4.73e-06	0.0
76	11	2.38e-05	1.66e-04	-0.21	1.07e-03	1.19e-06	0.0
76	14	-9.88e-06	9.39e-05	-0.23	1.19e-03	2.10e-04	0.0
76	15	9.47e-05	7.82e-05	-0.18	7.02e-04	4.73e-06	0.0
76	16	3.16e-05	1.56e-04	-0.21	1.03e-03	1.58e-06	0.0
76	17	1.74e-06	9.22e-05	-0.23	1.14e-03	1.87e-04	0.0
77	1	1.12e-04	9.54e-05	-0.19	1.05e-03	5.61e-06	0.0
77	3	3.90e-05	3.85e-04	-0.21	1.66e-03	1.95e-06	0.0
77	5	-5.37e-05	3.36e-04	-0.24	1.86e-03	3.47e-04	0.0
77	7	7.48e-05	6.36e-05	-0.14	7.03e-04	3.74e-06	0.0
77	8	2.60e-05	2.57e-04	-0.15	1.11e-03	1.30e-06	0.0
77	9	-3.58e-05	2.24e-04	-0.17	1.24e-03	2.31e-04	0.0
77	10	7.48e-05	6.36e-05	-0.14	7.03e-04	3.74e-06	0.0
77	11	3.09e-05	2.37e-04	-0.15	1.07e-03	1.55e-06	0.0
77	14	-2.47e-05	2.08e-04	-0.17	1.19e-03	2.09e-04	0.0
77	15	7.48e-05	6.36e-05	-0.14	7.03e-04	3.74e-06	0.0
77	16	3.58e-05	2.18e-04	-0.15	1.02e-03	1.79e-06	0.0
77	17	-1.37e-05	1.92e-04	-0.16	1.13e-03	1.86e-04	0.0
78	3	-1.73e-05	2.62e-04	-0.30	1.66e-03	0.0	0.0
78	5	-8.34e-05	1.25e-04	-0.35	1.87e-03	3.47e-04	0.0
78	6	-1.41e-04	7.24e-05	-0.26	1.38e-03	3.44e-04	0.0
78	7	8.26e-05	7.52e-05	-0.18	7.02e-04	4.13e-06	0.0
78	8	-1.15e-05	1.75e-04	-0.21	1.11e-03	0.0	0.0
78	9	-5.56e-05	8.34e-05	-0.24	1.25e-03	2.31e-04	0.0
78	10	8.26e-05	7.52e-05	-0.18	7.02e-04	4.13e-06	0.0
78	11	-2.12e-06	1.65e-04	-0.21	1.07e-03	0.0	0.0
78	14	-4.18e-05	8.25e-05	-0.24	1.19e-03	2.08e-04	0.0
78	15	8.26e-05	7.52e-05	-0.18	7.02e-04	4.13e-06	0.0
78	16	7.29e-06	1.55e-04	-0.21	1.03e-03	0.0	0.0
78	17	-2.80e-05	8.17e-05	-0.23	1.14e-03	1.86e-04	0.0
79	3	3.33e-05	4.34e-04	-0.15	1.66e-03	1.67e-06	0.0
79	5	-7.14e-05	4.11e-04	-0.17	1.86e-03	3.45e-04	0.0
79	6	-1.13e-04	3.61e-04	-0.13	1.37e-03	3.43e-04	0.0
79	7	5.92e-05	7.17e-05	-0.11	7.03e-04	2.96e-06	0.0
79	8	2.22e-05	2.90e-04	-0.11	1.10e-03	1.11e-06	0.0
79	9	-4.76e-05	2.74e-04	-0.13	1.24e-03	2.30e-04	0.0
79	10	5.92e-05	7.17e-05	-0.11	7.03e-04	2.96e-06	0.0
79	11	2.59e-05	2.68e-04	-0.11	1.06e-03	1.30e-06	0.0
79	14	-3.69e-05	2.54e-04	-0.13	1.19e-03	2.08e-04	0.0
79	15	5.92e-05	7.17e-05	-0.11	7.03e-04	2.96e-06	0.0
79	16	2.96e-05	2.46e-04	-0.11	1.02e-03	1.48e-06	0.0
79	17	-2.62e-05	2.34e-04	-0.12	1.13e-03	1.85e-04	0.0
80	1	8.12e-05	1.12e-04	-0.11	1.05e-03	4.06e-06	0.0
80	3	3.17e-05	4.49e-04	-0.09	1.65e-03	1.59e-06	0.0
80	6	-1.06e-04	3.79e-04	-0.08	1.37e-03	3.43e-04	0.0
80	7	5.41e-05	7.46e-05	-0.09	7.02e-04	2.71e-06	0.0
80	8	2.11e-05	2.99e-04	-0.07	1.10e-03	1.06e-06	0.0
80	10	5.41e-05	7.46e-05	-0.09	7.02e-04	2.71e-06	0.0
80	11	2.44e-05	2.77e-04	-0.08	1.06e-03	1.22e-06	0.0
80	15	5.41e-05	7.46e-05	-0.09	7.02e-04	2.71e-06	0.0
80	16	2.77e-05	2.54e-04	-0.08	1.02e-03	1.39e-06	0.0
81	3	3.09e-05	4.32e-04	-0.15	1.66e-03	1.54e-06	0.0
81	5	-7.59e-05	3.94e-04	-0.18	1.86e-03	3.45e-04	0.0
81	6	-1.18e-04	3.45e-04	-0.14	1.37e-03	3.43e-04	0.0
81	7	6.01e-05	6.93e-05	-0.11	7.03e-04	3.00e-06	0.0
81	8	2.06e-05	2.88e-04	-0.11	1.10e-03	1.03e-06	0.0
81	9	-5.06e-05	2.63e-04	-0.13	1.24e-03	2.30e-04	0.0
81	10	6.01e-05	6.93e-05	-0.11	7.03e-04	3.00e-06	0.0
81	11	2.46e-05	2.66e-04	-0.11	1.06e-03	1.23e-06	0.0
81	14	-3.95e-05	2.43e-04	-0.13	1.19e-03	2.07e-04	0.0
81	15	6.01e-05	6.93e-05	-0.11	7.03e-04	3.00e-06	0.0
81	16	2.85e-05	2.44e-04	-0.11	1.02e-03	1.42e-06	0.0
81	17	-2.84e-05	2.24e-04	-0.13	1.13e-03	1.85e-04	0.0
82	3	1.99e-04	-6.05e-04	-0.56	1.71e-03	9.94e-06	0.0
82	5	2.93e-04	-4.73e-04	-0.56	1.91e-03	3.68e-04	0.0
82	6	3.62e-04	-3.43e-04	-0.40	1.41e-03	3.72e-04	0.0
82	8	1.33e-04	-4.03e-04	-0.39	1.14e-03	6.63e-06	0.0
82	9	1.95e-04	-3.15e-04	-0.39	1.27e-03	2.46e-04	0.0
82	11	1.09e-04	-3.82e-04	-0.38	1.10e-03	5.47e-06	0.0
82	14	1.66e-04	-3.02e-04	-0.38	1.22e-03	2.20e-04	0.0
82	16	8.63e-05	-3.60e-04	-0.37	1.05e-03	4.31e-06	0.0
82	17	1.36e-04	-2.89e-04	-0.37	1.16e-03	1.95e-04	0.0
83	4	-2.68e-04	-4.75e-04	-0.40	1.21e-03	-1.34e-05	0.0

83	5	-1.61e-04	-9.07e-04	-0.64	1.93e-03	3.46e-04	0.0
83	8	-1.33e-04	-4.03e-04	-0.39	1.14e-03	-6.63e-06	0.0
83	9	-1.07e-04	-6.04e-04	-0.44	1.28e-03	2.30e-04	0.0
83	11	-1.09e-04	-3.82e-04	-0.38	1.10e-03	-5.47e-06	0.0
83	14	-8.68e-05	-5.63e-04	-0.42	1.23e-03	2.08e-04	0.0
83	15	9.89e-05	-1.86e-04	-0.28	7.16e-04	4.95e-06	0.0
83	17	-6.62e-05	-5.21e-04	-0.41	1.17e-03	1.85e-04	0.0
84	3	1.38e-04	-6.52e-04	-0.56	1.71e-03	6.90e-06	0.0
84	5	2.67e-04	-5.74e-04	-0.58	1.91e-03	3.67e-04	0.0
84	6	3.54e-04	-4.54e-04	-0.42	1.41e-03	3.71e-04	0.0
84	8	9.19e-05	-4.35e-04	-0.39	1.14e-03	4.60e-06	0.0
84	9	1.78e-04	-3.83e-04	-0.40	1.27e-03	2.45e-04	0.0
84	11	7.03e-05	-4.08e-04	-0.38	1.10e-03	3.52e-06	0.0
84	14	1.48e-04	-3.62e-04	-0.39	1.22e-03	2.20e-04	0.0
84	15	-1.24e-04	-1.72e-04	-0.28	7.15e-04	-6.19e-06	0.0
84	16	4.88e-05	-3.82e-04	-0.37	1.05e-03	2.44e-06	0.0
84	17	1.18e-04	-3.41e-04	-0.38	1.16e-03	1.94e-04	0.0
85	5	3.04e-04	-7.70e-04	-0.60	1.92e-03	3.69e-04	0.0
85	6	3.04e-04	-6.63e-04	-0.44	1.42e-03	3.69e-04	0.0
85	9	2.03e-04	-5.13e-04	-0.41	1.28e-03	2.46e-04	0.0
85	14	1.82e-04	-4.77e-04	-0.40	1.22e-03	2.21e-04	0.0
85	17	1.62e-04	-4.41e-04	-0.39	1.17e-03	1.97e-04	0.0
86	4	-2.25e-04	-5.31e-04	-0.40	1.21e-03	-1.12e-05	0.0
86	5	-2.83e-05	-8.96e-04	-0.62	1.93e-03	3.52e-04	0.0
86	7	1.24e-04	-1.72e-04	-0.28	7.15e-04	6.19e-06	0.0
86	9	-1.89e-05	-5.97e-04	-0.43	1.28e-03	2.35e-04	0.0
86	10	1.24e-04	-1.72e-04	-0.28	7.15e-04	6.19e-06	0.0
86	14	-4.63e-06	-5.55e-04	-0.41	1.23e-03	2.12e-04	0.0
86	15	1.24e-04	-1.72e-04	-0.28	7.15e-04	6.19e-06	0.0
86	17	9.63e-06	-5.12e-04	-0.40	1.17e-03	1.89e-04	0.0
87	3	1.67e-04	-6.09e-04	-0.56	1.71e-03	8.35e-06	0.0
87	5	2.67e-04	-4.94e-04	-0.57	1.91e-03	3.67e-04	0.0
87	6	3.50e-04	-3.70e-04	-0.41	1.41e-03	3.71e-04	0.0
87	8	1.11e-04	-4.06e-04	-0.39	1.14e-03	5.56e-06	0.0
87	9	1.78e-04	-3.30e-04	-0.39	1.27e-03	2.45e-04	0.0
87	11	8.83e-05	-3.83e-04	-0.38	1.10e-03	4.42e-06	0.0
87	14	1.49e-04	-3.14e-04	-0.38	1.22e-03	2.20e-04	0.0
87	16	6.54e-05	-3.60e-04	-0.37	1.05e-03	3.27e-06	0.0
87	17	1.19e-04	-2.99e-04	-0.37	1.16e-03	1.95e-04	0.0
88	3	1.22e-04	-6.83e-04	-0.56	1.71e-03	6.09e-06	0.0
88	5	3.11e-04	-6.69e-04	-0.59	1.92e-03	3.69e-04	0.0
88	6	3.63e-04	-5.58e-04	-0.43	1.42e-03	3.72e-04	0.0
88	8	8.12e-05	-4.55e-04	-0.39	1.14e-03	4.06e-06	0.0
88	9	2.07e-04	-4.46e-04	-0.41	1.28e-03	2.46e-04	0.0
88	11	6.56e-05	-4.26e-04	-0.38	1.10e-03	3.28e-06	0.0
88	14	1.79e-04	-4.18e-04	-0.40	1.22e-03	2.21e-04	0.0
88	16	5.01e-05	-3.96e-04	-0.37	1.06e-03	2.50e-06	0.0
88	17	1.51e-04	-3.89e-04	-0.38	1.16e-03	1.96e-04	0.0
89	4	-1.74e-04	-5.72e-04	-0.40	1.21e-03	-8.69e-06	0.0
89	5	1.47e-04	-8.34e-04	-0.61	1.92e-03	3.61e-04	0.0
89	9	9.79e-05	-5.56e-04	-0.42	1.28e-03	2.41e-04	0.0
89	14	9.55e-05	-5.16e-04	-0.41	1.23e-03	2.17e-04	0.0
89	17	9.32e-05	-4.77e-04	-0.39	1.17e-03	1.93e-04	0.0
90	4	-2.50e-04	-4.85e-04	-0.40	1.21e-03	-1.25e-05	0.0
90	5	-1.18e-04	-8.96e-04	-0.63	1.92e-03	3.48e-04	0.0
90	7	1.18e-04	-1.77e-04	-0.28	7.15e-04	5.91e-06	0.0
90	9	-7.85e-05	-5.97e-04	-0.43	1.28e-03	2.32e-04	0.0
90	10	1.18e-04	-1.77e-04	-0.28	7.15e-04	5.91e-06	0.0
90	14	-5.89e-05	-5.55e-04	-0.42	1.23e-03	2.09e-04	0.0
90	15	1.18e-04	-1.77e-04	-0.28	7.15e-04	5.91e-06	0.0
90	17	-3.92e-05	-5.13e-04	-0.40	1.17e-03	1.87e-04	0.0

Nodo		Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		-2.68e-04	-9.07e-04	-0.66	7.02e-04	-1.34e-05	0.0
		3.63e-04	6.28e-04	-0.04	1.93e-03	3.72e-04	0.0

Nodo	Cmb	Azione X daN	Azione Y daN	Azione Z daN	Azione RX daN cm	Azione RY daN cm	Azione RZ daN cm
------	-----	-----------------	-----------------	-----------------	---------------------	---------------------	---------------------

Nodo		Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
------	--	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------

Nodo	Cmb	Azione X daN	Azione Y daN	Azione Z daN	Azione RX daN cm	Azione RY daN cm	Azione RZ daN cm
------	-----	-----------------	-----------------	-----------------	---------------------	---------------------	---------------------

RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne le opere di fondazione, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (esprese nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.

In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	codice corrispondente al nome assegnato al tipo di plinto di fondazione: 3) palo singolo (<i>PALO</i>) 4) plinto su palo 5) plinto su due pali (<i>PL.2P</i>) 6) plinto su tre pali (<i>PL.3P</i>) 7) plinto su quattro pali (<i>PL.4P</i>) 8) plinto rettangolare su cinque pali (<i>PL.5P.R</i>) 9) plinto pentagonale su cinque pali (<i>PL.5P</i>) 10) plinto su sei pali (<i>PL.6P</i>)
Palo	numero del palo
Comb.	combinazione di carico in cui si verificano le sei componenti di sollecitazione.
Quota	quota assoluta della sezione del palo per cui si riportano le sei componenti di sollecitazione.

L'azione F_z (corrispondente allo sforzo normale nel palo) è costante poiché il peso del palo stesso non è considerato nella modellazione.

La seconda tabella è riferita alle fondazioni tipo plinto su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni nei quattro vertici dell'impronta sul terreno.

In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	Codice identificativo del nome assegnato al plinto
area	area dell'impronta del plinto
Wink O Wink V	coefficienti di Winkler (orizzontale e verticale) adottati
Comb	Combinazione di carico in cui si verificano i valori riportati
Pt (P1 P2 P3 P4)	valori di pressione nei vertici

La terza tabella è riferita alle fondazioni tipo platea su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

La quarta tabella è riferita alle fondazioni tipo trave su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.

Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
105	PLINTO SUPERFICIALE
106	PLINTO SUPERFICIALE
107	PLINTO SUPERFICIALE
108	PLINTO SUPERFICIALE
109	PLINTO SUPERFICIALE
110	PLINTO SUPERFICIALE
111	PLINTO SUPERFICIALE
112	PLINTO SUPERFICIALE
113	PLINTO SUPERFICIALE
114	PLINTO SUPERFICIALE
115	PLINTO SUPERFICIALE
116	PLINTO SUPERFICIALE
117	PLINTO SUPERFICIALE
118	PLINTO SUPERFICIALE
119	PLINTO SUPERFICIALE
120	PLINTO SUPERFICIALE
121	PLINTO SUPERFICIALE
122	PLINTO SUPERFICIALE
123	PLINTO SUPERFICIALE
124	FONDAZIONE NASTRIFORME
125	CALCOLO DEI K DI WINKLER

Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...							
	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2
1	-0.58	-0.40	-0.39	-0.38							
2	-0.66	-0.45	-0.44	-0.42							
3	-0.11	-0.09	-0.09	-0.09							
4	-0.11	-0.09	-0.09	-0.09							
5	-0.45	-0.32	-0.31	-0.30							
6	-0.46	-0.32	-0.31	-0.31							
7	-0.60	-0.41	-0.40	-0.39							
8	-0.33	-0.23	-0.23	-0.23							
9	-0.33	-0.23	-0.23	-0.23							
10	-0.21	-0.15	-0.15	-0.15							
11	-0.21	-0.15	-0.15	-0.15							
12	-0.11	-0.09	-0.09	-0.09							
13	-0.48	-0.33	-0.33	-0.32							
14	-0.62	-0.43	-0.41	-0.40							
15	-0.34	-0.24	-0.24	-0.23							
16	-0.21	-0.15	-0.15	-0.15							
17	-0.11	-0.09	-0.09	-0.09							
18	-0.50	-0.35	-0.34	-0.33							
19	-0.64	-0.44	-0.43	-0.41							
20	-0.36	-0.26	-0.25	-0.24							
21	-0.23	-0.17	-0.16	-0.16							
22	-0.11	-0.09	-0.09	-0.09							
23	-0.52	-0.36	-0.35	-0.34							
24	-0.38	-0.27	-0.26	-0.25							
25	-0.25	-0.18	-0.17	-0.17							
26	-0.54	-0.37	-0.36	-0.35							
27	-0.54	-0.38	-0.37	-0.36							
28	-0.59	-0.41	-0.40	-0.38							
29	-0.45	-0.32	-0.31	-0.30							
30	-0.55	-0.38	-0.37	-0.36							
31	-0.39	-0.28	-0.27	-0.26							
32	-0.39	-0.28	-0.27	-0.26							
33	-0.33	-0.23	-0.23	-0.23							

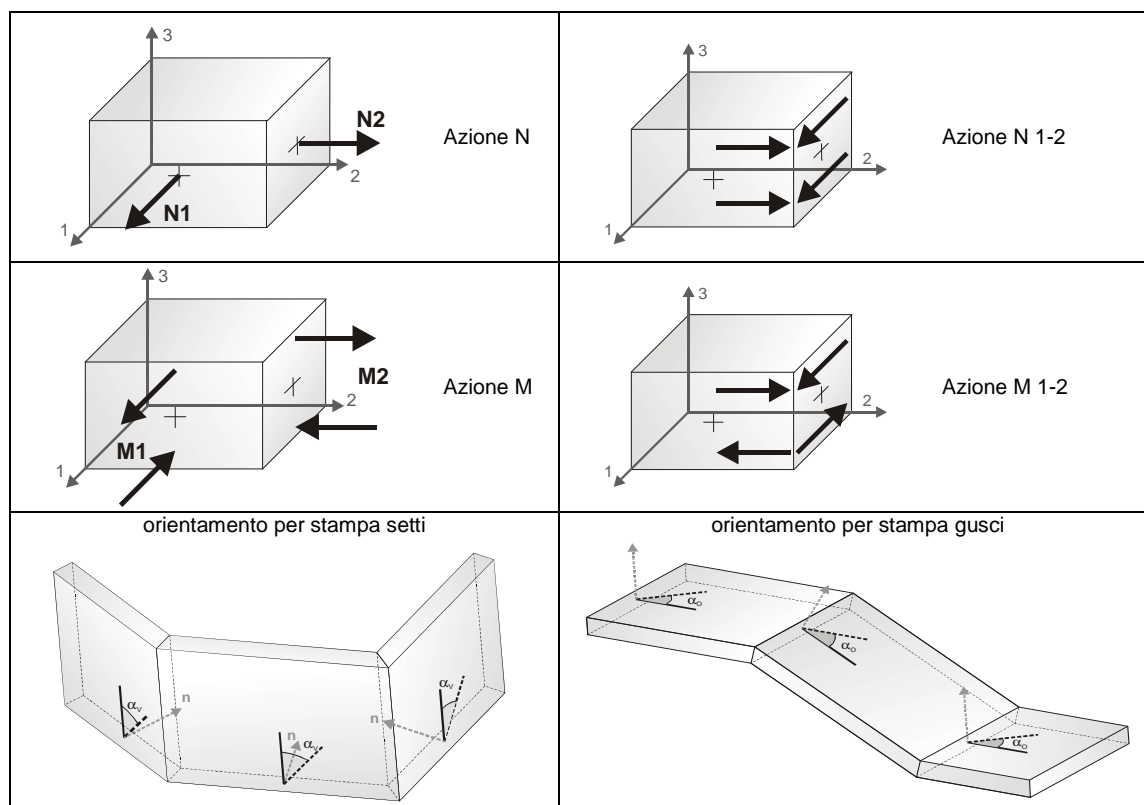
34	-0.39	-0.28	-0.27	-0.26
35	-0.30	-0.21	-0.21	-0.21
36	-0.30	-0.21	-0.21	-0.21
37	-0.21	-0.15	-0.15	-0.15
38	-0.30	-0.21	-0.21	-0.21
39	-0.15	-0.11	-0.11	-0.11
40	-0.15	-0.11	-0.11	-0.11
41	-0.11	-0.09	-0.09	-0.09
42	-0.15	-0.11	-0.11	-0.11
43	-0.56	-0.39	-0.38	-0.37
44	-0.61	-0.42	-0.41	-0.39
45	-0.47	-0.33	-0.32	-0.31
46	-0.57	-0.40	-0.38	-0.37
47	-0.40	-0.28	-0.28	-0.27
48	-0.34	-0.24	-0.23	-0.23
49	-0.41	-0.29	-0.28	-0.27
50	-0.30	-0.21	-0.21	-0.21
51	-0.21	-0.15	-0.15	-0.15
52	-0.31	-0.22	-0.21	-0.21
53	-0.15	-0.11	-0.11	-0.11
54	-0.11	-0.09	-0.09	-0.09
55	-0.15	-0.11	-0.11	-0.11
56	-0.58	-0.40	-0.39	-0.38
57	-0.63	-0.43	-0.42	-0.41
58	-0.49	-0.34	-0.33	-0.32
59	-0.59	-0.41	-0.39	-0.38
60	-0.42	-0.29	-0.29	-0.28
61	-0.35	-0.25	-0.24	-0.24
62	-0.43	-0.30	-0.29	-0.28
63	-0.32	-0.23	-0.22	-0.22
64	-0.22	-0.16	-0.16	-0.15
65	-0.33	-0.23	-0.23	-0.22
66	-0.15	-0.11	-0.11	-0.11
67	-0.11	-0.09	-0.09	-0.09
68	-0.16	-0.12	-0.12	-0.12
69	-0.60	-0.41	-0.40	-0.39
70	-0.65	-0.45	-0.43	-0.42
71	-0.51	-0.35	-0.34	-0.33
72	-0.61	-0.42	-0.41	-0.39
73	-0.44	-0.31	-0.30	-0.29
74	-0.37	-0.26	-0.25	-0.25
75	-0.45	-0.31	-0.30	-0.29
76	-0.34	-0.24	-0.23	-0.23
77	-0.24	-0.17	-0.17	-0.16
78	-0.35	-0.24	-0.24	-0.23
79	-0.17	-0.13	-0.13	-0.12
80	-0.11	-0.09	-0.09	-0.09
81	-0.18	-0.13	-0.13	-0.13
82	-0.56	-0.39	-0.38	-0.37
83	-0.64	-0.44	-0.42	-0.41
84	-0.58	-0.40	-0.39	-0.38
85	-0.60	-0.41	-0.40	-0.39
86	-0.62	-0.43	-0.41	-0.40
87	-0.57	-0.39	-0.38	-0.37
88	-0.59	-0.41	-0.40	-0.38
89	-0.61	-0.42	-0.41	-0.39
90	-0.63	-0.43	-0.42	-0.40

Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...
	-0.66			
	-0.09			

RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo shell, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate. Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.



In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises		(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
N max		sforzo membranale principale massimo
N min		sforzo membranale principale minimo
M max		sforzo flessionale principale massimo
M min		sforzo flessionale principale minimo
N1	N2	sforzi membranali e flessionali in direzione locale 1 e 2 dell'elemento (lo sforzo 2-1 è uguale allo sforzo 1-2 per la reciprocità delle tensioni tangenziali)
N1-2	M1	
M2	M1-2	

I suddetti risultati possono a scelta del progettista essere preceduti o sostituiti da valori di sollecitazione non più riferiti al sistema locale dell'elemento ma al sistema globale.

In questo caso gli elementi vengono raggruppati in gruppi (M_S: macro gusci o macro setti, raggruppati per materiale, spessore, e posizione fisica) per la valutazione dei valori mediati ai nodi appartenenti agli elementi dei gruppi stessi.

I valori di sollecitazione sono, in questo caso, riferiti ad una terna specifica del gruppo ruotata di α_0 attorno all'asse Z per i gusci e ruotata di α_v attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto.

Per i setti, in particolare, se α_v è zero, l'asse '1-1 rappresenta la verticale e l'asse '2-2 l'orizzontale contenuta nel setto.

Le azioni sui setti possono essere espresse anche con formato macro, cioè riferite all'intero macroelemento.

In particolare vengono riportati per ogni quota Z dei nodi e per ogni combinazione i seguenti valori:

N memb.	Azione membranale complessiva agente sulla parete in direzione Z
V memb.	Azione complessiva di taglio agente nel piano del macroelemento
V orto	Azione complessiva di taglio agente in direzione perpendicolare al macroelemento
M memb.	Azione flessionale complessiva agente nel piano del macroelemento
M orto	Azione flessionale complessiva agente in direzione perpendicolare al macroelemento
T	Azione torsionale complessiva agente nel piano orizzontale

1	Guscio	0.0
---	--------	-----

M_G	Cmb	Nodo	N max daN/cm	N min daN/cm	N 1 daN/cm	N 2 daN/cm	N 1-2 daN/cm	M max daN	M min daN	M 1 daN	M 2 daN	M 1-2 daN
1	5	1	4.44e-02	-6.53e-03	3.21e-02	5.77e-03	2.18e-02	-4.88	-34.25	-33.48	-5.66	-4.71
1	5	2	2.07e-02	-4.02e-02	-2.10e-02	1.50e-03	-2.83e-02	-0.41	-19.30	-13.49	-6.22	8.71
1	5	3	1.99e-04	-5.28e-03	-6.14e-04	-4.46e-03	-1.95e-03	8.51	-12.23	5.10	-8.82	7.69
1	5	4	-6.30e-03	-1.55e-02	-6.39e-03	-1.54e-02	8.84e-04	18.53	-1.78	11.49	5.26	-9.66
1	5	5	-3.57e-02	-8.86e-02	-4.19e-02	-8.24e-02	-1.70e-02	752.73	-44.79	-43.69	751.63	-29.64
1	5	6	-1.13e-02	-4.90e-02	-1.30e-02	-4.74e-02	7.75e-03	789.95	59.14	118.90	730.19	-200.25
1	5	7	6.99e-03	-2.59e-02	-2.50e-02	6.07e-03	-5.42e-03	113.02	-3.66	112.33	-2.97	-8.93
1	5	8	-6.07e-02	-0.12	-0.11	-7.46e-02	2.53e-02	445.18	-27.83	-27.23	444.57	-16.94
1	5	9	-1.47e-02	-4.21e-02	-3.00e-02	-2.68e-02	-1.36e-02	650.43	1.39	93.88	557.95	-226.88
1	5	10	-2.44e-02	-6.72e-02	-3.06e-02	-6.09e-02	-1.51e-02	158.73	-14.36	-13.59	157.96	-11.50
1	5	11	-2.68e-03	-3.44e-02	-6.74e-03	-3.04e-02	1.06e-02	176.99	20.86	26.10	171.75	-28.12
1	5	12	-2.37e-03	-2.96e-03	-2.65e-03	-1.06e-03	-1.55e-03	12.18	-10.46	-1.86	3.58	-10.99
1	5	13	-1.38e-02	-7.67e-02	-1.95e-02	-7.11e-02	-1.80e-02	840.45	-66.45	10.21	763.78	-252.29
1	5	14	1.39e-02	-3.73e-02	-3.56e-02	1.22e-02	9.25e-03	1.56	-201.43	-201.11	1.23	-8.10
1	5	15	5.99e-03	-4.42e-03	-3.74e-03	5.31e-03	2.57e-03	737.66	190.88	222.19	706.35	-127.04
1	5	16	-2.01e-03	-1.45e-02	-2.01e-03	-1.45e-02	-1.55e-05	250.93	85.43	132.15	204.21	-74.50
1	5	17	-3.44e-04	-2.16e-03	-2.15e-03	-3.56e-04	1.48e-04	49.59	-5.64	44.06	-0.11	-16.57
1	5	18	-2.72e-02	-0.12	-2.85e-02	-0.12	1.07e-02	791.42	-111.76	-111.70	791.35	-7.67
1	5	19	1.99e-02	-3.71e-02	-3.71e-02	1.99e-02	-3.05e-04	3.19	-332.76	-332.76	3.18	-1.03
1	5	20	-2.03e-02	-4.16e-02	-3.13e-02	-3.06e-02	1.06e-02	659.39	83.18	83.33	659.23	9.45
1	5	21	-2.56e-03	-3.59e-02	-6.53e-03	-3.19e-02	-1.08e-02	292.86	3.13	52.88	243.11	-109.26
1	5	22	1.05e-03	-3.40e-03	-2.67e-03	3.16e-04	1.66e-03	43.20	-8.53	38.31	-3.64	-15.13
1	5	23	-3.90e-02	-9.44e-02	-4.40e-02	-8.95e-02	1.58e-02	774.76	-38.78	-38.78	774.76	-0.88
1	5	24	-5.94e-02	-0.12	-0.11	-7.22e-02	-2.51e-02	579.05	-31.57	-30.85	578.33	-20.92
1	5	25	-2.52e-02	-6.71e-02	-3.19e-02	-6.05e-02	1.53e-02	265.84	-20.05	-19.58	265.37	-11.62
1	5	26	0.16	8.27e-02	0.13	0.11	-3.42e-02	98.76	36.54	60.13	75.18	-30.19
1	5	27	-0.10	-0.12	-0.10	-0.12	2.57e-03	-36.44	-320.15	-250.10	-106.49	-122.34
1	5	28	-7.61e-03	-2.08e-02	-1.84e-02	-9.97e-03	-5.06e-03	-0.96	-129.52	-129.28	-1.19	-5.51
1	5	29	9.28e-02	1.56e-02	1.56e-02	9.28e-02	-6.45e-04	833.71	26.15	63.48	796.38	-169.55
1	5	30	8.43e-02	4.81e-02	7.21e-02	6.03e-02	1.71e-02	329.67	0.70	200.13	130.23	-160.73
1	5	31	2.62e-03	-3.13e-02	-2.88e-02	1.31e-04	8.84e-03	834.60	-25.99	-23.72	832.33	-44.17
1	5	32	2.90e-02	8.90e-03	2.88e-02	9.16e-03	2.29e-03	899.99	-15.27	39.09	845.63	-216.33
1	5	33	6.75e-02	6.09e-02	6.59e-02	6.25e-02	-2.84e-03	586.10	-133.95	-76.79	528.94	-194.65
1	5	34	-2.12e-04	-1.51e-02	-1.12e-02	-4.11e-03	-6.53e-03	906.22	47.28	115.99	837.52	-233.01
1	5	35	0.17	9.18e-02	0.16	0.11	-3.38e-02	221.75	64.89	77.97	208.67	-43.36
1	5	36	-9.42e-02	-0.14	-9.43e-02	-0.14	2.15e-03	112.18	-342.38	-286.84	56.64	-148.86
1	5	37	9.13e-02	4.16e-03	4.16e-03	9.13e-02	-2.81e-04	200.25	9.03	22.16	187.12	-48.36
1	5	38	6.82e-02	2.90e-02	4.98e-02	4.73e-02	1.95e-02	424.21	78.24	133.06	369.39	-126.34
1	5	39	-6.54e-04	-2.16e-02	-1.49e-02	-7.26e-03	9.72e-03	53.52	1.35	2.53	52.35	-7.74
1	5	40	2.29e-02	1.36e-02	2.27e-02	1.38e-02	1.21e-03	71.53	-19.62	-2.67	54.58	-35.47
1	5	41	1.18e-02	9.25e-03	9.36e-03	1.16e-02	-5.09e-04	9.05	-7.68	-4.26	5.63	-6.75
1	5	42	-1.93e-03	-1.75e-02	-9.30e-03	-1.01e-02	-7.78e-03	79.29	-10.27	11.35	57.67	-38.33
1	5	43	5.50e-02	-6.49e-03	-6.48e-03	5.50e-02	-8.54e-04	343.18	-103.18	127.19	112.81	-223.06
1	5	44	1.66e-02	-6.95e-03	1.58e-02	-6.19e-03	-4.14e-03	123.19	-6.24	122.41	-5.47	-9.98
1	5	45	-7.95e-04	-3.44e-02	-8.51e-04	-3.43e-02	-1.37e-03	815.35	50.15	143.49	722.01	-250.42
1	5	46	0.14	5.47e-02	0.11	8.22e-02	-4.01e-02	207.45	-285.80	-85.08	6.74	-242.32
1	5	47	-5.80e-04	-5.04e-03	-4.36e-03	-1.27e-03	-1.61e-03	917.59	107.56	171.76	853.39	-218.82
1	5	48	4.70e-03	-7.00e-03	-1.36e-03	-9.40e-04	5.85e-03	711.17	144.73	202.94	652.96	-172.00
1	5	49	-6.84e-03	-3.09e-02	-1.64e-02	-2.13e-02	1.18e-02	921.91	123.13	159.72	885.33	-166.99
1	5	50	2.77e-02	-2.61e-03	-2.51e-03	2.76e-02	-1.79e-03	545.80	157.37	200.96	502.21	-122.60
1	5	51	-3.36e-04	-2.23e-02	-3.48e-04	-2.22e-02	5.11e-04	203.79	79.97	100.40	183.36	-45.96
1	5	52	1.59e-02	1.79e-03	1.79e-03	1.59e-02	1.13e-04	592.04	192.20	224.73	559.50	-109.32
1	5	53	1.68e-03	-1.28e-03	-5.94e-04	9.96e-04	1.25e-03	102.62	4.11	43.58	63.14	-48.27
1	5	54	-9.98e-04	-3.23e-03	-2.07e-03	-2.17e-03	-1.12e-03	29.36	-5.47	22.23	1.66	-14.05
1	5	55	1.53e-03	-2.67e-03	1.53e-03	-2.67e-03	-5.80e-05	131.84	5.26	68.15	68.95	-63.29
1	5	56	-0.23	-0.25	-0.23	-0.24	4.57e-03	-460.17	-1029.84	-1001.37	-488.64	-124.13
1	5	57	8.28e-02	-1.14e-02	8.26e-02	-1.12e-02	-4.28e-03	12.01	-704.57	-704.52	11.96	-5.81
1	5	58	0.19	4.06e-02	4.06e-02	0.19	1.35e-03	897.15	-57.12	-39.90	879.92	-127.05
1	5	59	0.19	0.13	0.18	0.14	2.46e-02	0.68	-145.07	-145.06	0.67	-0.96
1	5	60	3.65e-02	2.16e-02	3.65e-02	2.16e-02	-9.08e-04	931.68	100.81	109.90	922.58	-86.47
1	5	61	9.12e-03	-2.48e-03	6.90e-03	-2.70e-04	-4.56e-03	720.20	182.24	191.72	710.72	-70.78
1	5	62	-1.35e-02	-3.20e-02	-2.98e-02	-1.57e-02	-5.95e-03	933.93	43.60	43.77	933.76	-12.22
1	5	63	2.92e-02	1.40e-03	1.62e-03	2.90e-02	2.49e-03	575.96	180.79	201.89	554.86	-88.84
1	5	64	3.39e-05	-2.42e-02	1.88e-05	-2.42e-02	-6.06e-04	281.14	57.45	118.85	219.74	-99.83
1	5	65	6.95e-02	3.17e-02	5.07e-02	5.04e-02	-1.89e-02	479.78	124.18	137.94	466.02	-68.59
1	5	66	1.59e-03	-1.29e-03	-5.26e-04	8.17e-04	-1.27e-03	148.65	1.09	69.91	79.82	-73.61
1	5	67	-9.36e-04	-3.77e-03	-2.15e-03	-2.55e-03	1.40e-03	55.30	-7.24	50.04	-1.98	-17.36
1	5	68	-1.96e-03	-1.77e-02	-9.15e-03	-1.05e-02	7.82e-03	144.26	-1.73	50.62	91.91	-70.01
1	5	69	-8.27e-02	-0.10	-0.10	-8.47e-02	-5.94e-03	-154.64	-374.83	-370.35	-159.12	31.09

1	5	70	8.15e-03	-2.21e-02	4.13e-04	-1.44e-02	1.32e-02	-0.78	-231.98	-231.95	-0.81	2.43
1	5	71	6.76e-02	1.49e-02	1.49e-02	6.76e-02	7.98e-04	816.91	-10.12	-9.91	816.70	12.99
1	5	72	0.15	9.15e-02	0.13	0.12	3.03e-02	83.08	38.59	72.28	49.40	19.08
1	5	73	2.62e-02	1.34e-02	2.62e-02	1.34e-02	3.74e-04	948.80	7.17	7.56	948.41	19.22
1	5	74	6.61e-02	6.23e-02	6.42e-02	6.42e-02	1.88e-03	657.74	-80.54	-80.53	657.73	3.37
1	5	75	-1.76e-03	-3.30e-02	-3.10e-02	-3.78e-03	-7.68e-03	935.85	-24.74	-24.69	935.80	6.76
1	5	76	-9.43e-02	-0.14	-9.44e-02	-0.14	-2.50e-03	187.09	-284.06	-282.70	185.74	-25.23
1	5	77	9.26e-02	4.23e-03	4.24e-03	9.26e-02	4.67e-04	311.71	15.79	37.00	290.50	-76.33
1	5	78	0.17	9.43e-02	0.16	0.11	3.16e-02	343.29	72.33	72.78	342.84	11.07
1	5	79	2.40e-02	1.71e-02	2.38e-02	1.73e-02	-1.16e-03	133.35	-0.85	22.07	110.43	-50.50
1	5	80	6.59e-03	9.64e-04	6.58e-03	9.71e-04	1.97e-04	19.55	-6.58	16.32	-3.36	-8.60
1	5	81	-4.37e-03	-2.45e-02	-1.70e-02	-1.19e-02	-9.74e-03	104.26	-3.35	-2.94	103.86	-6.58
1	5	82	-2.34e-02	-0.13	-0.13	-2.47e-02	1.20e-02	-2.29	-49.67	-26.93	-25.02	23.67
1	5	83	-2.56e-02	-9.67e-02	-9.51e-02	-2.72e-02	-1.07e-02	0.60	-46.19	-17.28	-28.31	-22.74
1	5	84	-1.25e-02	-5.55e-02	-5.38e-02	-1.42e-02	-8.29e-03	204.60	-97.10	129.65	-22.14	-130.37
1	5	85	-1.91e-02	-9.46e-02	-8.86e-02	-2.51e-02	-2.05e-02	-10.32	-255.05	-206.50	-58.87	-97.59
1	5	86	-4.01e-02	-0.16	-0.15	-4.18e-02	-1.43e-02	-83.29	-346.97	-343.04	-87.22	-31.96
1	5	87	9.84e-02	3.17e-02	9.82e-02	3.19e-02	-3.72e-03	50.04	-151.41	-120.03	18.66	-73.06
1	5	88	9.66e-03	-1.63e-02	9.36e-03	-1.60e-02	-2.77e-03	216.60	-91.67	125.41	-0.47	-140.70
1	5	89	0.17	6.80e-02	0.17	6.82e-02	-5.09e-03	-14.22	-771.71	-761.87	-24.07	-85.79
1	5	90	9.88e-02	2.07e-02	9.66e-02	2.29e-02	1.30e-02	6.53	-251.12	-249.08	4.50	22.79
1	6	1	6.63e-02	1.67e-03	6.30e-02	5.04e-03	1.44e-02	-4.79	-27.91	-27.81	-4.89	-1.52
1	6	2	2.67e-02	-1.61e-02	9.87e-03	7.74e-04	-2.09e-02	-0.99	-12.28	-7.82	-5.45	5.52
1	6	3	2.69e-03	-4.72e-03	2.63e-03	-4.66e-03	-6.73e-04	7.52	-10.40	5.20	-8.08	6.01
1	6	4	-3.13e-03	-1.56e-02	-3.15e-03	-1.56e-02	-3.90e-04	17.25	0.33	11.59	6.00	-7.99
1	6	5	-1.64e-02	-4.59e-02	-2.02e-02	-4.21e-02	-9.90e-03	556.63	-28.14	-26.22	554.71	-33.46
1	6	6	-8.10e-03	-3.01e-02	-8.81e-03	-2.93e-02	3.88e-03	631.62	-46.61	41.74	543.27	-228.29
1	6	7	2.60e-03	-2.11e-02	-2.08e-02	2.28e-03	-2.73e-03	57.81	-4.99	56.33	-3.51	-9.52
1	6	8	-3.29e-02	-6.64e-02	-6.00e-02	-3.93e-02	1.31e-02	413.79	-16.47	-14.88	412.21	-26.05
1	6	9	-7.33e-03	-2.23e-02	-1.63e-02	-1.33e-02	-7.33e-03	565.76	-48.34	28.48	488.94	-203.16
1	6	10	-1.31e-02	-3.47e-02	-1.61e-02	-3.16e-02	-7.48e-03	137.80	-6.00	-4.00	135.80	-16.85
1	6	11	-1.36e-03	-1.80e-02	-3.65e-03	-1.57e-02	5.73e-03	176.07	-32.29	-12.01	155.79	-61.77
1	6	12	2.07e-03	-1.68e-03	-1.54e-03	1.92e-03	-7.17e-04	7.86	-38.13	-33.94	3.66	-13.24
1	6	13	-1.22e-02	-7.45e-02	-1.79e-02	-6.88e-02	-1.80e-02	668.06	-228.74	-151.03	590.35	-252.29
1	6	14	1.45e-02	-3.09e-02	-2.89e-02	1.26e-02	9.25e-03	2.73	-370.75	-370.57	2.56	-8.10
1	6	15	3.13e-03	-4.14e-03	-3.08e-03	2.06e-03	2.57e-03	629.50	46.63	75.78	600.35	-127.04
1	6	16	-9.30e-04	-8.20e-03	-9.30e-04	-8.20e-03	-1.55e-05	224.08	10.12	40.33	193.88	-74.50
1	6	17	-3.97e-04	-1.21e-03	-1.18e-03	-4.25e-04	1.48e-04	11.82	-23.06	-11.06	-0.18	-16.57
1	6	18	-2.15e-02	-0.10	-2.43e-02	-9.85e-02	1.46e-02	604.96	-189.38	-188.86	604.43	20.37
1	6	19	1.63e-02	-3.31e-02	-3.29e-02	1.61e-02	-2.99e-03	2.65	-388.76	-388.75	2.65	-0.43
1	6	20	-1.31e-02	-2.17e-02	-1.76e-02	-1.71e-02	4.32e-03	590.58	17.58	17.94	590.22	-14.26
1	6	21	-1.25e-03	-1.94e-02	-3.44e-03	-1.72e-02	-5.91e-03	251.31	-9.39	14.77	227.14	-75.60
1	6	22	7.33e-04	-2.11e-03	-1.55e-03	1.78e-04	1.13e-03	15.12	-12.44	6.23	-3.55	-12.88
1	6	23	-1.97e-02	-5.18e-02	-2.23e-02	-4.92e-02	8.73e-03	577.86	-21.33	-21.32	577.84	2.94
1	6	24	-3.14e-02	-6.72e-02	-6.16e-02	-3.69e-02	-1.29e-02	546.21	-18.75	-18.51	545.97	-11.81
1	6	25	-1.39e-02	-3.46e-02	-1.73e-02	-3.12e-02	7.69e-03	243.36	-10.15	-9.99	243.20	-6.28
1	6	26	7.78e-02	4.05e-02	6.50e-02	5.33e-02	-1.77e-02	90.98	15.59	26.52	80.05	-26.54
1	6	27	-5.24e-02	-6.09e-02	-5.30e-02	-6.03e-02	2.12e-03	87.78	-211.10	-113.79	-9.53	-140.06
1	6	28	-6.32e-03	-2.80e-02	-2.75e-02	-6.78e-03	-3.10e-03	-2.39	-63.50	-62.86	-3.02	-6.19
1	6	29	4.68e-02	8.77e-03	8.77e-03	4.68e-02	-8.57e-05	640.48	-27.99	32.44	580.05	-191.69
1	6	30	4.92e-02	3.17e-02	4.29e-02	3.79e-02	8.36e-03	298.08	-86.27	110.89	100.92	-192.11
1	6	31	1.16e-03	-1.73e-02	-1.55e-02	-5.99e-04	5.42e-03	638.76	-16.70	-14.04	636.10	-41.67
1	6	32	1.50e-02	3.90e-03	1.49e-02	3.99e-03	1.03e-03	710.44	-49.85	14.27	646.32	-211.28
1	6	33	3.65e-02	3.20e-02	3.60e-02	3.25e-02	-1.44e-03	521.38	-110.13	-49.07	460.32	-186.64
1	6	34	-9.33e-04	-8.69e-03	-6.26e-03	-3.36e-03	-3.60e-03	727.19	-36.39	38.42	652.39	-226.99
1	6	35	9.49e-02	4.91e-02	8.64e-02	5.76e-02	-1.79e-02	267.26	35.39	42.11	260.54	-38.91
1	6	36	-5.17e-02	-7.40e-02	-5.18e-02	-7.39e-02	1.46e-03	241.10	-220.58	-161.69	182.22	-154.01
1	6	37	4.83e-02	2.40e-03	2.40e-03	4.83e-02	2.25e-04	183.53	-30.88	0.73	151.92	-76.02
1	6	38	3.56e-02	1.46e-02	2.61e-02	2.41e-02	1.05e-02	415.08	-3.11	49.81	362.17	-139.02
1	6	39	2.23e-03	-9.76e-03	-7.10e-03	-4.29e-04	4.98e-03	41.73	2.14	5.13	38.73	-10.47
1	6	40	1.18e-02	5.40e-03	1.18e-02	5.46e-03	6.13e-04	68.28	-46.88	-16.04	37.44	-50.99
1	6	41	1.10e-02	5.08e-03	5.14e-03	1.10e-02	-5.88e-04	8.13	-18.76	-15.84	5.21	-8.36
1	6	42	-1.12e-03	-9.31e-03	-4.95e-03	-5.48e-03	-4.09e-03	76.98	-54.05	-24.87	47.81	-54.51
1	6	43	4.44e-02	-6.93e-03	-6.93e-03	4.44e-02	-3.63e-05	262.78	-230.47	-26.68	58.99	-242.87
1	6	44	1.55e-02	-7.10e-03	1.38e-02	-5.43e-03	-5.91e-03	0.75	-28.77	-23.87	-4.15	-10.98
1	6	45	8.71e-05	-2.77e-02	2.54e-05	-2.77e-02	-1.31e-03	654.93	-104.93	3.66	546.34	-265.93
1	6	46	0.14	5.22e-02	0.11	7.92e-02	-4.01e-02	107.32	-421.80	-263.42	-51.06	-242.32
1	6	47	2.18e-03	-3.84e-03	-3.25e-03	1.59e-03	-1.79e-03	744.29	-25.18	40.81	678.30	-215.46
1	6	48	3.00e-03	-4.58e-03	-1.11e-03	-4.81e-04	3.78e-03	607.68	21.87	73.55	556.00	-166.13
1	6	49	-5.28e-03	-2.88e-02	-1.67e-02	-1.74e-02	1.18e-02	750.78	-28.92	8.66	713.20	-166.99
1	6	50	1.44e-02	-1.86e-03	-1.83e-03	1.44e-02	-6.60e-04	488.54	36.18	76.56	448.15	-128.99
1	6	51	-1.63e-04	-1.17e-02	-1.72e-04	-1.17e-02	3.28e-04	197.95	-2.96	21.78	173.21	-66.03
1	6	52	9.03e-03	1.19e-03	1.19e-03	9.03e-03	1.13e-04	520.38	57.97	85.44	492.91	-109.32
1	6	53	9.39e-04	-6.18e-04	-2.66e-04	5.88e-04	6.51e-04	90.19	-46.19	-12.57	56.57	-58.78
1	6	54	-6.19e-04	-1.74e-03	-1.12e-03	-1.24e-03	-5.60e-04	8.57	-33.41	-26.51	1.67	-15.56
1	6	55	8.91e-04	-1.42e-03	8.90e-04	-1.42e-03	-5.80e-05	104.11	-35.99	4.03	64.09	-63.29
1	6	56	-0.23	-0.26	-0.23	-0.25	3.75e-03	-525.19	-1172.51	-1155.24	-542.46	-104.32

1	6	57	8.07e-02	-1.05e-02	8.06e-02	-1.04e-02	-2.51e-03	13.31	-850.83	-850.81	13.28	-4.81
1	6	58	0.20	4.15e-02	4.15e-02	0.20	1.29e-03	718.12	-193.58	-179.72	704.26	-111.54
1	6	59	0.17	9.90e-02	0.15	0.12	3.34e-02	-24.24	-238.71	-234.31	-28.64	30.42
1	6	60	3.76e-02	2.44e-02	3.76e-02	2.45e-02	-7.24e-04	757.86	-31.41	-21.05	747.50	-89.84
1	6	61	7.95e-03	-6.05e-04	7.16e-03	1.89e-04	-2.48e-03	624.21	51.87	62.32	613.76	-76.65
1	6	62	-9.75e-03	-3.01e-02	-2.49e-02	-1.49e-02	-8.89e-03	749.05	-34.23	-33.80	748.63	-18.24
1	6	63	1.59e-02	2.16e-03	2.30e-03	1.58e-02	1.35e-03	516.30	62.01	77.50	500.81	-82.45
1	6	64	2.07e-04	-1.37e-02	1.94e-04	-1.36e-02	-4.22e-04	241.23	8.59	40.24	209.58	-79.75
1	6	65	3.69e-02	1.72e-02	2.70e-02	2.72e-02	-9.83e-03	466.39	47.09	54.68	458.79	-55.91
1	6	66	8.47e-04	-6.36e-04	-1.99e-04	4.09e-04	-6.77e-04	113.27	-26.27	13.76	73.25	-63.11
1	6	67	-5.48e-04	-2.29e-03	-1.21e-03	-1.62e-03	8.46e-04	15.60	-16.28	1.29	-1.98	-15.86
1	6	68	-1.14e-03	-9.46e-03	-4.80e-03	-5.80e-03	4.13e-03	111.80	-15.35	14.40	82.05	-53.83
1	6	69	-2.28e-02	-5.40e-02	-5.30e-02	-2.38e-02	-5.49e-03	-49.27	-246.93	-234.04	-62.17	48.80
1	6	70	1.37e-03	-2.13e-02	-8.69e-03	-1.12e-02	1.12e-02	-2.58	-165.59	-165.54	-2.63	3.11
1	6	71	2.16e-02	8.07e-03	8.08e-03	2.16e-02	2.38e-04	602.29	-42.87	-40.95	600.37	35.13
1	6	72	7.62e-02	4.85e-02	6.21e-02	6.27e-02	1.38e-02	63.76	29.17	38.67	54.27	15.44
1	6	73	1.29e-02	7.64e-03	1.24e-02	8.19e-03	1.63e-03	749.36	-17.53	-17.26	749.10	14.17
1	6	74	3.48e-02	3.38e-02	3.43e-02	3.42e-02	4.78e-04	589.14	-52.84	-52.81	589.10	-4.64
1	6	75	-3.25e-03	-1.90e-02	-1.77e-02	-4.51e-03	-4.26e-03	739.60	-15.04	-15.02	739.57	4.26
1	6	76	-5.18e-02	-7.47e-02	-5.20e-02	-7.45e-02	-1.81e-03	312.17	-158.41	-157.55	311.32	-20.08
1	6	77	4.95e-02	2.47e-03	2.47e-03	4.95e-02	-3.92e-05	264.81	6.07	15.57	255.30	-48.68
1	6	78	9.42e-02	5.14e-02	8.73e-02	5.83e-02	1.57e-02	394.82	36.81	36.93	394.70	6.62
1	6	79	1.29e-02	8.89e-03	1.28e-02	8.98e-03	-5.64e-04	105.88	-3.89	8.70	93.30	-34.98
1	6	80	2.40e-03	2.74e-04	2.36e-03	3.10e-04	2.76e-04	8.66	-7.70	4.74	-3.78	-6.98
1	6	81	-1.70e-03	-1.25e-02	-9.14e-03	-5.06e-03	-5.00e-03	90.41	-0.50	-0.34	90.25	-3.85
1	6	82	-9.81e-03	-8.76e-02	-8.76e-02	-9.87e-03	2.16e-03	0.70	-25.75	-17.38	-7.66	12.30
1	6	83	-1.23e-02	-5.18e-02	-5.18e-02	-1.23e-02	-8.00e-04	2.14	-20.82	-7.73	-10.95	-11.36
1	6	84	-6.35e-03	-2.80e-02	-2.74e-02	-6.99e-03	-3.68e-03	176.05	-108.59	74.26	-6.79	-136.43
1	6	85	-1.88e-02	-9.74e-02	-9.17e-02	-2.46e-02	-2.05e-02	-32.28	-408.33	-381.02	-59.59	-97.59
1	6	86	-3.10e-02	-0.13	-0.13	-3.47e-02	-1.89e-02	-69.83	-400.47	-398.43	-71.87	-25.90
1	6	87	6.02e-02	1.39e-02	6.02e-02	1.39e-02	-9.23e-04	78.38	-98.70	-41.64	21.32	-82.76
1	6	88	9.69e-03	-1.38e-02	8.75e-03	-1.29e-02	-4.60e-03	143.14	-166.41	-23.28	1.68e-02	-154.34
1	6	89	0.17	7.13e-02	0.17	7.14e-02	-3.26e-03	-17.75	-916.39	-910.56	-23.58	-72.15
1	6	90	6.04e-02	3.04e-03	5.86e-02	4.91e-03	1.02e-02	12.91	-176.44	-170.69	7.16	32.49
1	9	1	2.96e-02	-4.35e-03	2.14e-02	3.84e-03	1.45e-02	-3.25	-22.83	-22.32	-3.77	-3.14
1	9	2	1.38e-02	-2.68e-02	-1.40e-02	1.00e-03	-1.89e-02	-0.27	-12.86	-8.99	-4.15	5.81
1	9	3	1.33e-04	-3.52e-03	-4.09e-04	-2.98e-03	-1.30e-03	5.68	-8.15	3.40	-5.88	5.13
1	9	4	-4.20e-03	-1.03e-02	-4.26e-03	-1.03e-02	5.89e-04	12.35	-1.19	7.66	3.51	-6.44
1	9	5	-2.38e-02	-5.90e-02	-2.79e-02	-5.49e-02	-1.13e-02	501.82	-29.86	-29.12	501.08	-19.76
1	9	6	-7.56e-03	-3.27e-02	-8.67e-03	-3.16e-02	5.16e-03	526.63	39.43	79.27	486.79	-133.50
1	9	7	4.66e-03	-1.73e-02	-1.67e-02	4.05e-03	-3.61e-03	75.35	-2.44	74.89	-1.98	-5.95
1	9	8	-4.05e-02	-8.06e-02	-7.13e-02	-4.97e-02	1.69e-02	296.79	-18.56	-18.15	296.38	-11.29
1	9	9	-9.77e-03	-2.81e-02	-2.00e-02	-1.78e-02	-9.09e-03	433.62	0.93	62.59	371.96	-151.25
1	9	10	-1.62e-02	-4.48e-02	-2.04e-02	-4.06e-02	-1.01e-02	105.82	-9.57	-9.06	105.31	-7.67
1	9	11	-1.79e-03	-2.30e-02	-4.49e-03	-2.03e-02	7.07e-03	118.00	13.91	17.40	114.50	-18.74
1	9	12	1.58e-03	-1.97e-03	-1.77e-03	1.37e-03	-8.31e-04	8.12	-6.98	-1.24	2.38	-7.33
1	9	13	-9.20e-03	-5.12e-02	-1.30e-02	-4.74e-02	-1.20e-02	560.30	-44.30	6.81	509.19	-168.19
1	9	14	9.27e-03	-2.49e-02	-2.37e-02	8.11e-03	6.17e-03	1.04	-134.29	-134.07	0.82	-5.40
1	9	15	4.00e-03	-2.94e-03	-2.49e-03	3.54e-03	1.71e-03	491.77	127.25	148.13	470.90	-84.69
1	9	16	-1.34e-03	-9.65e-03	-1.34e-03	-9.65e-03	-1.03e-05	167.29	56.95	88.10	136.14	-49.66
1	9	17	-2.30e-04	-1.44e-03	-1.44e-03	-2.38e-04	9.89e-05	33.06	-3.76	29.38	-7.62e-02	-11.05
1	9	18	-1.81e-02	-7.85e-02	-1.90e-02	-7.77e-02	7.13e-03	527.61	-74.51	-74.47	527.57	-5.12
1	9	19	1.33e-02	-2.48e-02	-2.48e-02	1.33e-02	-2.03e-04	2.13	-221.84	-221.84	2.12	-0.69
1	9	20	-1.36e-02	-2.77e-02	-2.09e-02	-2.04e-02	7.08e-03	439.59	55.45	55.55	439.49	6.30
1	9	21	-1.71e-03	-2.39e-02	-4.35e-03	-2.13e-02	-7.19e-03	195.24	2.09	35.25	162.07	-72.84
1	9	22	7.02e-04	-2.27e-03	-1.78e-03	2.10e-04	1.10e-03	28.80	-5.69	25.54	-2.43	-10.09
1	9	23	-2.60e-02	-6.29e-02	-2.93e-02	-5.96e-02	1.05e-02	516.51	-25.85	-25.85	516.51	-0.59
1	9	24	-3.96e-02	-8.09e-02	-7.24e-02	-4.81e-02	-1.67e-02	386.03	-21.04	-20.57	385.55	-13.95
1	9	25	-1.68e-02	-4.48e-02	-2.12e-02	-4.03e-02	1.02e-02	177.23	-13.37	-13.05	176.91	-7.75
1	9	26	0.10	5.51e-02	8.84e-02	7.08e-02	-2.28e-02	65.84	24.36	40.09	50.12	-20.12
1	9	27	-6.68e-02	-8.10e-02	-6.70e-02	-8.08e-02	1.72e-03	-24.29	-213.43	-166.73	-70.99	-81.56
1	9	28	-5.07e-03	-1.39e-02	-1.23e-02	-6.64e-03	-3.37e-03	-0.64	-86.34	-86.19	-0.79	-3.67
1	9	29	6.19e-02	1.04e-02	1.04e-02	6.19e-02	-4.30e-04	555.80	17.43	42.32	530.92	-113.04
1	9	30	5.62e-02	3.21e-02	4.81e-02	4.02e-02	1.14e-02	219.78	0.46	133.42	86.82	-107.15
1	9	31	1.75e-03	-2.09e-02	-1.92e-02	8.74e-05	5.89e-03	556.40	-17.33	-15.81	554.89	-29.44
1	9	32	1.94e-02	5.93e-03	1.92e-02	6.11e-03	1.52e-03	599.99	-10.18	26.06	563.75	-144.22
1	9	33	4.50e-02	4.06e-02	4.39e-02	4.16e-02	-1.90e-03	390.73	-89.30	-51.19	352.63	-129.77
1	9	34	-1.42e-04	-1.00e-02	-7.44e-03	-2.74e-03	-4.35e-03	604.15	31.52	77.33	558.35	-155.34
1	9	35	0.12	6.12e-02	0.10	7.31e-02	-2.25e-02	147.83	43.26	51.98	139.12	-28.91
1	9	36	-6.28e-02	-9.33e-02	-6.28e-02	-9.32e-02	1.43e-03	74.79	-228.25	-191.23	37.76	-99.24
1	9	37	6.09e-02	2.77e-03	2.77e-03	6.09e-02	-1.87e-04	133.50	6.02	14.78	124.74	-32.24
1	9	38	4.54e-02	1.93e-02	3.32e-02	3.16e-02	1.30e-02	282.81	52.16	88.71	246.26	-84.23
1	9	39	-4.36e-04	-1.44e-02	-9.97e-03	-4.84e-03	6.48e-03	35.68	0.90	1.68	34.90	-5.16
1	9	40	1.53e-02	9.07e-03	1.52e-02	9.18e-03	8.03e-04	47.69	-13.08	-1.78	36.39	-23.64
1	9	41	7.84e-03	6.17e-03	6.24e-03	7.77e-03	-3.39e-04	6.03	-5.12	-2.84	3.76	-4.50
1	9	42	-1.29e-03	-1.17e-02	-6.20e-03	-6.76e-03	-5.18e-03	52.86	-6.85	7.56	38.45	-25.55
1	9	43	3.66e-02	-4.33e-03	-4.32e-03	3.66e-02	-5.69e-04	228.79	-68.79	84.79	75.21	-148.71

1	9	44	1.10e-02	-4.63e-03	1.05e-02	-4.13e-03	-2.76e-03	82.13	-4.16	81.61	-3.65	-6.65
1	9	45	-5.30e-04	-2.29e-02	-5.67e-04	-2.29e-02	-9.13e-04	543.56	33.43	95.66	481.34	-166.95
1	9	46	9.38e-02	3.65e-02	7.54e-02	5.48e-02	-2.68e-02	138.30	-190.53	-56.72	4.49	-161.54
1	9	47	-3.87e-04	-3.36e-03	-2.90e-03	-8.43e-04	-1.07e-03	611.72	71.71	114.51	568.92	-145.88
1	9	48	3.14e-03	-4.67e-03	-9.07e-04	-6.26e-04	3.90e-03	474.11	96.49	135.29	435.31	-114.66
1	9	49	-4.56e-03	-2.06e-02	-1.10e-02	-1.42e-02	7.84e-03	614.61	82.09	106.48	590.22	-111.33
1	9	50	1.85e-02	-1.74e-03	-1.67e-03	1.84e-02	-1.20e-03	363.86	104.91	133.97	334.80	-81.73
1	9	51	-2.24e-04	-1.48e-02	-2.32e-04	-1.48e-02	3.41e-04	135.86	53.31	66.93	122.24	-30.64
1	9	52	1.06e-02	1.19e-03	1.20e-03	1.06e-02	7.53e-05	394.69	128.13	149.82	373.00	-72.88
1	9	53	1.12e-03	-8.53e-04	-3.96e-04	6.64e-04	8.32e-04	68.41	2.74	29.06	42.09	-32.18
1	9	54	-6.66e-04	-2.16e-03	-1.38e-03	-1.44e-03	-7.44e-04	19.58	-3.65	14.82	1.11	-9.37
1	9	55	1.02e-03	-1.78e-03	1.02e-03	-1.78e-03	-3.87e-05	87.89	3.51	45.43	45.96	-42.19
1	9	56	-0.15	-0.16	-0.16	-0.16	3.04e-03	-306.78	-686.56	-667.58	-325.76	-82.75
1	9	57	5.52e-02	-7.59e-03	5.51e-02	-7.46e-03	-2.85e-03	8.01	-469.71	-469.68	7.97	-3.87
1	9	58	0.13	2.71e-02	2.71e-02	0.13	8.98e-04	598.10	-38.08	-26.60	586.62	-84.70
1	9	59	0.13	8.68e-02	0.12	9.43e-02	1.64e-02	0.45	-96.71	-96.71	0.45	-0.64
1	9	60	2.43e-02	1.44e-02	2.43e-02	1.44e-02	-6.05e-04	621.12	67.20	73.27	615.05	-57.65
1	9	61	6.08e-03	-1.66e-03	4.60e-03	-1.80e-04	-3.04e-03	480.13	121.49	127.81	473.81	-47.19
1	9	62	-9.01e-03	-2.13e-02	-1.99e-02	-1.05e-02	-3.97e-03	622.62	29.07	29.18	622.51	-8.14
1	9	63	1.95e-02	9.33e-04	1.08e-03	1.93e-02	1.65e-03	383.97	120.53	134.59	369.91	-59.22
1	9	64	2.26e-05	-1.62e-02	1.25e-05	-1.61e-02	-4.04e-04	187.43	38.30	79.24	146.49	-66.55
1	9	65	4.63e-02	2.11e-02	3.38e-02	3.36e-02	-1.26e-02	319.85	82.78	91.96	310.68	-45.73
1	9	66	1.06e-03	-8.63e-04	-3.50e-04	5.45e-04	-8.49e-04	99.10	0.72	46.61	53.21	-49.08
1	9	67	-6.24e-04	-2.51e-03	-1.44e-03	-1.70e-03	9.35e-04	36.87	-4.83	33.36	-1.32	-11.57
1	9	68	-1.31e-03	-1.18e-02	-6.10e-03	-6.98e-03	5.21e-03	96.17	-1.15	33.75	61.28	-46.67
1	9	69	-5.52e-02	-6.84e-02	-6.71e-02	-5.65e-02	-3.96e-03	-103.09	-249.89	-246.90	-106.08	20.73
1	9	70	5.43e-03	-1.48e-02	2.75e-04	-9.60e-03	8.80e-03	-0.52	-154.65	-154.63	-0.54	1.62
1	9	71	4.51e-02	9.94e-03	9.95e-03	4.51e-02	5.32e-04	544.60	-6.74	-6.61	544.47	8.66
1	9	72	0.10	6.10e-02	8.65e-02	7.70e-02	2.02e-02	55.39	25.73	48.19	32.93	12.72
1	9	73	1.75e-02	8.90e-03	1.75e-02	8.91e-03	2.49e-04	632.53	4.78	5.04	632.27	12.81
1	9	74	4.40e-02	4.15e-02	4.28e-02	4.28e-02	1.25e-03	438.49	-53.69	-53.68	438.48	2.25
1	9	75	-1.17e-03	-2.20e-02	-2.06e-02	-2.52e-03	-5.12e-03	623.90	-16.49	-16.46	623.87	4.51
1	9	76	-6.29e-02	-9.37e-02	-6.30e-02	-9.36e-02	-1.67e-03	124.73	-189.37	-188.47	123.83	-16.82
1	9	77	6.17e-02	2.82e-03	2.82e-03	6.17e-02	3.11e-04	207.81	10.53	24.67	193.67	-50.89
1	9	78	0.12	6.29e-02	0.10	7.35e-02	2.11e-02	228.86	48.22	48.52	228.56	7.38
1	9	79	1.60e-02	1.14e-02	1.58e-02	1.15e-02	-7.71e-04	88.90	-0.56	14.71	73.62	-33.67
1	9	80	4.39e-03	6.43e-04	4.39e-03	6.47e-04	1.31e-04	13.03	-4.39	10.88	-2.24	-5.73
1	9	81	-2.92e-03	-1.63e-02	-1.13e-02	-7.92e-03	-6.49e-03	69.51	-2.23	-1.96	69.24	-4.38
1	9	82	-1.56e-02	-8.82e-02	-8.73e-02	-1.65e-02	8.03e-03	-1.52	-33.11	-17.96	-16.68	15.78
1	9	83	-1.70e-02	-6.45e-02	-6.34e-02	-1.81e-02	-7.13e-03	0.40	-30.80	-11.52	-18.87	-15.16
1	9	84	-8.33e-03	-3.70e-02	-3.59e-02	-9.43e-03	-5.52e-03	136.40	-64.73	86.43	-14.76	-86.91
1	9	85	-1.27e-02	-6.31e-02	-5.91e-02	-1.68e-02	1.37e-02	-6.88	-170.03	-137.67	-39.24	-65.06
1	9	86	-2.67e-02	-0.10	-0.10	-2.79e-02	-9.52e-03	-55.53	-231.31	-228.69	-58.15	-21.31
1	9	87	6.56e-02	2.12e-02	6.55e-02	2.13e-02	-2.48e-03	33.36	-100.94	-80.02	12.44	-48.71
1	9	88	6.44e-03	-1.09e-02	6.24e-03	-1.07e-02	-1.84e-03	144.40	-61.11	83.61	-0.31	-93.80
1	9	89	0.11	4.53e-02	0.11	4.55e-02	-3.39e-03	-9.48	-514.47	-507.91	-16.04	-57.19
1	9	90	6.59e-02	1.38e-02	6.44e-02	1.53e-02	8.66e-03	4.36	-167.41	-166.06	3.00	15.20
1	14	1	2.45e-02	-6.01e-03	1.49e-02	3.56e-03	1.41e-02	-2.90	-21.49	-20.89	-3.50	-3.29
1	14	2	1.22e-02	-2.82e-02	-1.70e-02	1.01e-03	-1.81e-02	-0.15	-12.60	-8.90	-3.84	5.69
1	14	3	-1.14e-04	-3.37e-03	-8.32e-04	-2.65e-03	-1.35e-03	5.26	-7.61	3.05	-5.39	4.85
1	14	4	-4.20e-03	-9.30e-03	-4.30e-03	-9.20e-03	7.12e-04	11.30	-1.37	6.88	3.05	-6.04
1	14	5	-2.42e-02	-5.92e-02	-2.83e-02	-5.52e-02	-1.12e-02	479.69	-29.29	-28.71	479.11	-17.24
1	14	6	-7.27e-03	-3.21e-02	-8.41e-03	-3.10e-02	5.20e-03	497.32	49.86	82.36	464.82	-116.14
1	14	7	4.83e-03	-1.63e-02	-1.56e-02	4.18e-03	-3.63e-03	75.76	-2.07	75.40	-1.71	-5.27
1	14	8	-4.04e-02	-8.03e-02	-7.09e-02	-4.98e-02	1.69e-02	271.64	-18.37	-18.10	271.37	-8.86
1	14	9	-9.84e-03	-2.81e-02	-2.00e-02	-1.80e-02	-9.08e-03	402.42	7.87	65.67	344.63	-139.51
1	14	10	-1.62e-02	-4.50e-02	-2.05e-02	-4.07e-02	-1.02e-02	98.29	-9.87	-9.52	97.95	-6.14
1	14	11	-1.80e-03	-2.30e-02	-4.49e-03	-2.03e-02	7.06e-03	107.03	19.41	21.10	105.33	-12.06
1	14	12	1.47e-03	-1.96e-03	-1.75e-03	1.26e-03	-8.24e-04	9.11	-3.51	3.47	2.13	-6.27
1	14	13	-8.51e-03	-4.64e-02	-1.19e-02	-4.30e-02	-1.08e-02	528.90	-16.69	29.16	483.04	-151.37
1	14	14	8.25e-03	-2.33e-02	-2.23e-02	7.24e-03	5.55e-03	0.79	-96.70	-96.46	0.55	-4.86
1	14	15	4.03e-03	-2.71e-03	-2.34e-03	3.65e-03	1.54e-03	458.08	135.11	154.23	438.95	-76.22
1	14	16	-1.36e-03	-9.58e-03	-1.36e-03	-9.58e-03	-9.29e-06	155.61	60.80	92.41	124.00	-44.70
1	14	17	-1.98e-04	-1.44e-03	-1.43e-03	-2.04e-04	8.90e-05	36.98	-2.73	34.31	-5.90e-02	-9.94
1	14	18	-1.71e-02	-7.31e-02	-1.77e-02	-7.25e-02	5.86e-03	501.65	-56.13	-56.00	501.51	-8.61
1	14	19	1.25e-02	-2.29e-02	-2.29e-02	1.25e-02	2.01e-04	1.99	-191.66	-191.66	1.99	-0.70
1	14	20	-1.32e-02	-2.78e-02	-2.07e-02	-2.03e-02	7.28e-03	405.63	59.10	59.34	405.40	9.06
1	14	21	-1.73e-03	-2.39e-02	-4.36e-03	-2.12e-02	-7.17e-03	182.27	3.05	37.17	148.15	-70.36
1	14	22	6.78e-04	-2.23e-03	-1.76e-03	2.09e-04	1.07e-03	30.29	-4.92	27.57	-2.20	-9.40
1	14	23	-2.62e-02	-6.27e-02	-2.95e-02	-5.94e-02	1.05e-02	492.99	-25.76	-25.76	492.99	-1.07
1	14	24	-3.96e-02	-8.06e-02	-7.19e-02	-4.84e-02	-1.68e-02	352.14	-20.79	-20.27	351.62	-13.86
1	14	25	-1.67e-02	-4.49e-02	-2.12e-02	-4.05e-02	1.03e-02	162.73	-13.46	-13.12	162.39	-7.73
1	14	26	0.10	5.56e-02	8.92e-02	7.13e-02	-2.29e-02	61.36	23.93	40.88	44.41	-18.63
1	14	27	-6.70e-02	-8.16e-02	-6.71e-02	-8.14e-02	1.61e-03	-39.20	-208.07	-169.53	-77.74	-70.87
1	14	28	-4.39e-03	-1.18e-02	-9.77e-03	-6.44e-03	-3.31e-03	-0.34	-87.17	-87.06	-0.45	-3.21
1	14	29	6.23e-02	1.03e-02	1.03e-02	6.23e-02	-4.67e-04	528.72	22.54	42.52	508.73	-98.57
1	14	30	5.56e-02	3.12e-02	4.74e-02	3.94e-02	1.15e-02	202.94	12.22	132.83	82.33	-91.96

1	14	31	1.78e-03	-2.08e-02	-1.92e-02	1.83e-04	5.79e-03	528.76	-16.94	-15.61	527.43	-26.86
1	14	32	1.94e-02	6.05e-03	1.92e-02	6.24e-03	1.55e-03	567.37	-4.52	27.00	535.85	-130.52
1	14	33	4.49e-02	4.06e-02	4.38e-02	4.18e-02	-1.91e-03	361.01	-83.87	-50.03	327.17	-117.94
1	14	34	-2.06e-05	-9.95e-03	-7.40e-03	-2.57e-03	-4.34e-03	569.44	40.19	80.67	528.96	-140.66
1	14	35	0.12	6.12e-02	0.10	7.32e-02	-2.26e-02	127.22	42.47	51.90	117.79	-26.65
1	14	36	-6.26e-02	-9.33e-02	-6.26e-02	-9.33e-02	1.39e-03	48.89	-222.83	-189.98	16.04	-88.58
1	14	37	6.10e-02	2.75e-03	2.75e-03	6.10e-02	-2.41e-04	123.18	10.48	16.36	117.30	-25.07
1	14	38	4.56e-02	1.95e-02	3.33e-02	3.17e-02	1.30e-02	256.00	58.40	91.73	222.67	-73.99
1	14	39	-7.83e-04	-1.46e-02	-1.01e-02	-5.33e-03	6.51e-03	33.90	0.59	1.14	33.35	-4.25
1	14	40	1.53e-02	9.33e-03	1.52e-02	9.44e-03	8.08e-04	43.59	-8.09	0.31	35.19	-19.06
1	14	41	7.17e-03	6.13e-03	6.22e-03	7.08e-03	-2.94e-04	5.66	-3.12	-0.90	3.44	-3.82
1	14	42	-1.28e-03	-1.17e-02	-6.20e-03	-6.75e-03	-1.24e-03	47.92	7.62e-02	11.98	36.01	-20.68
1	14	43	3.45e-02	-3.83e-03	-3.82e-03	3.45e-02	-6.29e-04	218.34	-44.67	98.29	75.38	-131.01
1	14	44	1.01e-02	-4.18e-03	9.77e-03	-3.82e-03	-2.23e-03	94.69	-3.82	94.35	-3.47	-5.85
1	14	45	-6.03e-04	-2.16e-02	-6.36e-04	-2.15e-02	-8.30e-04	512.25	52.11	106.07	458.30	-148.04
1	14	46	8.47e-02	3.32e-02	6.81e-02	4.98e-02	-2.41e-02	139.98	-153.25	-25.57	12.30	-145.39
1	14	47	-7.34e-04	-3.20e-03	-2.77e-03	-1.17e-03	-9.38e-04	575.33	83.48	121.76	537.04	-131.77
1	14	48	3.07e-03	-4.55e-03	-8.53e-04	-6.29e-04	3.81e-03	441.55	104.33	140.25	405.63	-104.04
1	14	49	-4.30e-03	-1.88e-02	-9.83e-03	-1.33e-02	7.06e-03	577.60	95.60	117.41	555.79	-100.19
1	14	50	1.85e-02	-1.68e-03	-1.60e-03	1.84e-02	-1.24e-03	335.78	111.61	138.34	309.05	-72.65
1	14	51	-2.26e-04	-1.49e-02	-2.34e-04	-1.49e-02	3.33e-04	123.25	59.68	71.47	111.47	-24.71
1	14	52	1.05e-02	1.16e-03	1.16e-03	1.05e-02	6.77e-05	365.62	134.34	154.74	345.22	-65.59
1	14	53	1.11e-03	-8.62e-04	-4.03e-04	6.56e-04	8.35e-04	64.06	8.93	34.17	38.82	-27.46
1	14	54	-6.53e-04	-2.15e-03	-1.37e-03	-1.43e-03	-1.50e-04	23.33	-2.03	20.30	1.00	-8.22
1	14	55	1.01e-03	-1.78e-03	1.01e-03	-1.78e-03	-3.48e-05	84.24	7.87	50.05	42.06	-37.97
1	14	56	-0.14	-0.15	-0.14	-0.14	2.86e-03	-266.37	-597.97	-578.84	-285.49	-77.31
1	14	57	5.00e-02	-6.97e-03	4.99e-02	-6.83e-03	-2.82e-03	7.02	-401.85	-401.81	6.99	-3.63
1	14	58	0.12	2.42e-02	2.42e-02	0.12	8.17e-04	563.89	-14.80	-3.96	553.05	-78.45
1	14	59	0.12	8.24e-02	0.11	8.81e-02	1.35e-02	4.91	-74.61	-74.29	4.59	-5.06
1	14	60	2.18e-02	1.25e-02	2.17e-02	1.26e-02	-5.71e-04	583.85	79.36	84.65	578.56	-51.40
1	14	61	5.66e-03	-1.79e-03	4.11e-03	-2.27e-04	-3.03e-03	445.83	127.96	133.51	440.28	-41.63
1	14	62	-8.54e-03	-1.96e-02	-1.86e-02	-9.52e-03	-3.15e-03	586.78	37.27	37.34	586.70	-6.47
1	14	63	1.94e-02	7.30e-04	8.78e-04	1.92e-02	1.65e-03	354.29	125.26	138.91	340.64	-54.21
1	14	64	-4.35e-06	-1.60e-02	-1.38e-05	-1.60e-02	-3.89e-04	175.62	40.22	82.54	133.29	-62.76
1	14	65	4.63e-02	2.11e-02	3.38e-02	3.36e-02	-1.26e-02	290.09	85.21	94.66	280.64	-42.97
1	14	66	1.06e-03	-8.71e-04	-3.62e-04	5.49e-04	-8.50e-04	95.07	3.73	49.97	48.83	-45.67
1	14	67	-6.16e-04	-2.47e-03	-1.43e-03	-1.66e-03	9.21e-04	39.75	-3.95	36.99	-1.19	-10.63
1	14	68	-1.29e-03	-1.18e-02	-6.11e-03	-6.95e-03	5.22e-03	91.60	0.50	35.55	56.56	-44.32
1	14	69	-5.81e-02	-6.86e-02	-6.72e-02	-5.95e-02	-3.63e-03	-107.38	-243.62	-241.69	-109.32	16.12
1	14	70	6.00e-03	-1.35e-02	1.55e-03	-9.09e-03	8.20e-03	-0.21	-148.67	-148.66	-0.22	1.36
1	14	71	4.72e-02	9.92e-03	9.93e-03	4.71e-02	5.59e-04	520.97	-1.55	-1.51	520.93	4.63
1	14	72	0.10	6.10e-02	8.75e-02	7.69e-02	2.06e-02	53.91	23.20	48.17	28.94	11.97
1	14	73	1.77e-02	8.76e-03	1.77e-02	8.76e-03	4.55e-05	597.77	7.83	8.08	597.52	12.25
1	14	74	4.41e-02	4.15e-02	4.28e-02	4.28e-02	1.33e-03	404.46	-52.30	-52.28	404.44	3.17
1	14	75	-8.39e-04	-2.18e-02	-2.05e-02	-2.16e-03	-5.10e-03	589.55	-16.23	-16.20	589.51	4.41
1	14	76	-6.26e-02	-9.37e-02	-6.27e-02	-9.36e-02	-1.60e-03	94.40	-188.39	-187.50	93.50	-15.87
1	14	77	6.17e-02	2.79e-03	2.79e-03	6.17e-02	3.52e-04	194.00	10.60	25.26	179.33	-49.75
1	14	78	0.11	6.27e-02	0.10	7.36e-02	2.12e-02	198.65	48.44	48.79	198.29	7.28
1	14	79	1.60e-02	1.14e-02	1.58e-02	1.16e-02	-7.78e-04	84.05	-0.19	15.15	68.71	-32.52
1	14	80	4.55e-03	6.74e-04	4.55e-03	6.77e-04	1.07e-04	13.35	-3.85	11.45	-1.95	-5.39
1	14	81	-3.00e-03	-1.64e-02	-1.13e-02	-8.11e-03	-6.52e-03	64.54	-2.42	-2.14	64.26	-4.34
1	14	82	-1.59e-02	-8.58e-02	-8.47e-02	-1.70e-02	8.64e-03	-1.68	-33.34	-17.53	-17.49	15.83
1	14	83	-1.71e-02	-6.45e-02	-6.32e-02	-1.84e-02	-7.83e-03	0.15	-31.35	-11.74	-19.47	-15.27
1	14	84	-8.37e-03	-3.72e-02	-3.61e-02	-9.51e-03	-5.63e-03	127.54	-57.32	85.70	-15.48	-77.36
1	14	85	-1.15e-02	-5.64e-02	-5.27e-02	-1.52e-02	1.23e-02	-0.43	-133.76	-98.97	-35.22	-58.55
1	14	86	-2.52e-02	-9.76e-02	-9.67e-02	-2.61e-02	-7.91e-03	-51.78	-200.66	-197.91	-54.53	-20.04
1	14	87	6.45e-02	2.16e-02	6.44e-02	2.17e-02	-2.63e-03	27.14	-99.55	-83.22	10.82	-42.45
1	14	88	5.83e-03	-1.02e-02	5.71e-03	-1.01e-02	-1.40e-03	143.70	-47.57	96.49	-0.35	-82.47
1	14	89	0.10	4.03e-02	0.10	4.05e-02	-3.32e-03	-7.84	-442.55	-435.88	-14.51	-53.42
1	14	90	6.48e-02	1.49e-02	6.34e-02	1.63e-02	8.19e-03	3.24	-161.57	-160.65	2.32	12.29
1	17	1	1.98e-02	-8.18e-03	8.33e-03	3.28e-03	1.38e-02	-2.54	-20.17	-19.47	-3.24	-3.43
1	17	2	1.07e-02	-2.97e-02	-2.00e-02	1.01e-03	-1.72e-02	-1.94e-02	-12.33	-8.81	-3.54	5.56
1	17	3	-2.89e-04	-3.29e-03	-1.25e-03	-2.33e-03	-1.40e-03	4.84	-7.06	2.69	-4.91	4.58
1	17	4	-4.16e-03	-8.32e-03	-4.33e-03	-8.15e-03	8.36e-04	10.25	-1.55	6.10	2.60	-5.63
1	17	5	-2.46e-02	-5.94e-02	-2.86e-02	-5.55e-02	-1.11e-02	457.57	-28.73	-28.29	457.13	-14.72
1	17	6	-6.97e-03	-3.16e-02	-8.14e-03	-3.04e-02	5.24e-03	468.33	59.97	85.46	442.84	-98.78
1	17	7	5.00e-03	-1.52e-02	-1.46e-02	4.32e-03	-3.66e-03	76.18	-1.71	75.91	-1.43	-4.59
1	17	8	-4.03e-02	-8.01e-02	-7.05e-02	-4.99e-02	1.70e-02	246.51	-18.20	-18.05	246.35	-6.43
1	17	9	-9.90e-03	-2.81e-02	-1.99e-02	-1.81e-02	-9.08e-03	371.26	14.78	68.75	317.29	-127.77
1	17	10	-1.62e-02	-4.51e-02	-2.05e-02	-4.08e-02	-1.03e-02	90.79	-10.20	-9.99	90.58	-4.61
1	17	11	-1.80e-03	-2.31e-02	-4.48e-03	-2.04e-02	7.05e-03	96.57	24.40	24.81	96.17	-5.38
1	17	12	1.35e-03	-1.95e-03	-1.73e-03	1.14e-03	-8.16e-04	11.12	-1.07	8.17	1.88	-5.22
1	17	13	-7.82e-03	-4.16e-02	-1.08e-02	-3.86e-02	-9.59e-03	497.50	10.92	51.52	456.90	-134.55
1	17	14	7.24e-03	-2.17e-02	-2.09e-02	6.38e-03	4.93e-03	0.59	-59.15	-58.84	0.28	-4.32
1	17	15	4.06e-03	-2.48e-03	-2.18e-03	3.76e-03	1.37e-03	424.39	142.95	160.33	407.01	-67.75
1	17	16	-1.38e-03	-9.51e-03	-1.38e-03	-9.51e-03	-8.26e-06	144.74	63.84	96.72	111.86	-39.73
1	17	17	-1.66e-04	-1.43e-03	-1.43e-03	-1.71e-04	7.91e-05	41.15	-1.94	39.25	-4.18e-02	-8.84

1	17	18	-1.60e-02	-6.77e-02	-1.64e-02	-6.73e-02	4.60e-03	475.74	-37.81	-37.53	475.46	-12.11
1	17	19	1.17e-02	-2.10e-02	-2.10e-02	1.17e-02	6.05e-04	1.85	-161.48	-161.47	1.85	-0.72
1	17	20	-1.29e-02	-2.79e-02	-2.06e-02	-2.02e-02	7.47e-03	371.76	62.68	63.13	371.31	11.81
1	17	21	-1.74e-03	-2.38e-02	-4.36e-03	-2.12e-02	-7.15e-03	169.55	3.76	39.09	134.22	-67.89
1	17	22	6.54e-04	-2.19e-03	-1.74e-03	2.08e-04	1.03e-03	31.84	-4.21	29.60	-1.97	-8.71
1	17	23	-2.63e-02	-6.25e-02	-2.97e-02	-5.92e-02	1.05e-02	469.47	-25.68	-25.67	469.47	-1.56
1	17	24	-3.96e-02	-8.03e-02	-7.13e-02	-4.86e-02	-1.69e-02	318.25	-20.54	-19.98	317.69	-13.76
1	17	25	-1.66e-02	-4.51e-02	-2.11e-02	-4.06e-02	1.04e-02	148.23	-13.55	-13.18	147.86	-7.72
1	17	26	0.11	5.62e-02	9.01e-02	7.17e-02	-2.30e-02	57.39	22.98	41.67	38.70	-17.14
1	17	27	-6.71e-02	-8.22e-02	-6.72e-02	-8.21e-02	1.50e-03	-53.90	-202.92	-172.33	-84.49	-60.19
1	17	28	-3.44e-03	-1.00e-02	-7.24e-03	-6.23e-03	-3.26e-03	-2.79e-02	-88.01	-87.92	-0.11	-2.74
1	17	29	6.27e-02	1.03e-02	1.03e-02	6.27e-02	-5.04e-04	501.95	27.32	42.72	486.55	-84.10
1	17	30	5.50e-02	3.03e-02	4.68e-02	3.86e-02	1.17e-02	186.47	23.60	132.23	77.83	-76.76
1	17	31	1.82e-03	-2.07e-02	-1.91e-02	2.78e-04	5.69e-03	501.12	-16.55	-15.41	499.98	-24.27
1	17	32	1.95e-02	6.17e-03	1.93e-02	6.36e-03	1.58e-03	534.87	1.02	27.94	507.95	-116.82
1	17	33	4.49e-02	4.07e-02	4.37e-02	4.19e-02	-1.92e-03	331.32	-78.49	-48.87	301.71	-106.10
1	17	34	1.01e-04	-9.86e-03	-7.35e-03	-2.41e-03	-4.32e-03	534.79	48.81	84.02	499.57	-125.99
1	17	35	0.12	6.12e-02	0.10	7.34e-02	-2.26e-02	107.22	41.08	51.83	96.47	-24.40
1	17	36	-6.23e-02	-9.34e-02	-6.24e-02	-9.34e-02	1.34e-03	23.01	-217.42	-188.74	-5.67	-77.92
1	17	37	6.10e-02	2.72e-03	2.72e-03	6.10e-02	-2.94e-04	113.21	14.58	17.94	109.85	-17.89
1	17	38	4.57e-02	1.96e-02	3.34e-02	3.19e-02	1.30e-02	229.29	64.54	94.75	199.07	-63.76
1	17	39	-1.12e-03	-1.49e-02	-1.02e-02	-5.82e-03	6.54e-03	32.16	0.25	0.60	31.81	-3.35
1	17	40	1.54e-02	9.60e-03	1.53e-02	9.71e-03	8.12e-04	39.64	-3.23	2.40	34.00	-14.48
1	17	41	6.57e-03	6.03e-03	6.19e-03	6.40e-03	-2.59e-04	5.39	-1.22	1.04	3.13	-3.14
1	17	42	-1.26e-03	-1.17e-02	-6.21e-03	-6.74e-03	-5.20e-03	42.99	6.99	16.40	33.58	-15.82
1	17	43	3.23e-02	-3.34e-03	-3.33e-03	3.23e-02	-6.89e-04	208.42	-21.08	111.80	75.55	-113.31
1	17	44	9.24e-03	-3.75e-03	9.01e-03	-3.52e-03	-1.70e-03	107.31	-3.52	107.08	-3.29	-5.04
1	17	45	-6.75e-04	-2.02e-02	-7.04e-04	-2.02e-02	-7.48e-04	481.00	70.74	116.48	435.26	-129.13
1	17	46	7.56e-02	2.99e-02	6.07e-02	4.47e-02	-2.14e-02	142.28	-116.60	5.57	20.11	-129.23
1	17	47	-1.08e-03	-3.05e-03	-2.64e-03	-1.49e-03	-8.05e-04	538.94	95.24	129.02	505.16	-117.66
1	17	48	3.00e-03	-4.43e-03	-7.99e-04	-6.32e-04	3.71e-03	409.02	112.13	145.20	375.95	-93.41
1	17	49	-4.02e-03	-1.71e-02	-8.69e-03	-1.24e-02	6.27e-03	540.59	109.10	128.34	521.35	-89.06
1	17	50	1.85e-02	-1.61e-03	-1.53e-03	-1.85e-02	-1.62e-03	307.77	118.24	142.72	283.29	-63.56
1	17	51	-2.28e-04	-1.49e-02	-2.36e-04	-1.49e-02	3.25e-04	110.82	65.88	76.01	100.69	-18.78
1	17	52	1.04e-02	1.13e-03	1.13e-03	1.04e-02	6.02e-05	336.64	140.45	159.66	317.43	-58.30
1	17	53	1.11e-03	-8.71e-04	-4.10e-04	6.48e-04	8.37e-04	60.24	14.60	39.29	35.55	-22.75
1	17	54	-6.40e-04	-2.15e-03	-1.37e-03	-1.42e-03	-7.55e-04	27.65	-0.98	25.78	0.89	-7.07
1	17	55	9.98e-04	-1.78e-03	9.98e-04	-1.78e-03	-3.09e-05	81.16	11.66	54.67	38.16	-33.75
1	17	56	-0.12	-0.13	-0.12	-0.13	2.67e-03	-225.70	-509.64	-490.10	-245.23	-71.86
1	17	57	4.48e-02	-6.34e-03	4.46e-02	-6.19e-03	-2.79e-03	6.04	-333.98	-333.95	6.00	-3.38
1	17	58	0.10	2.14e-02	2.14e-02	0.10	7.36e-04	529.68	8.47	18.67	519.48	-72.19
1	17	59	0.11	7.79e-02	0.11	8.19e-02	1.06e-02	10.18	-53.32	-51.87	8.73	-9.48
1	17	60	1.92e-02	1.07e-02	1.91e-02	1.07e-02	-5.37e-04	546.59	91.50	96.03	542.07	-45.16
1	17	61	5.26e-03	-1.93e-03	3.61e-03	-2.75e-04	-3.02e-03	411.53	134.44	139.22	406.75	-36.07
1	17	62	-8.00e-03	-1.79e-02	-1.73e-02	-8.58e-03	-2.34e-03	550.95	45.46	45.51	550.90	-4.79
1	17	63	1.93e-02	5.28e-04	6.74e-04	1.92e-02	1.65e-03	324.71	129.88	143.22	311.37	-49.20
1	17	64	-3.13e-05	-1.59e-02	-4.01e-05	-1.59e-02	-3.75e-04	164.38	41.56	85.85	120.09	-58.97
1	17	65	4.64e-02	2.10e-02	3.38e-02	3.35e-02	-1.27e-02	260.51	87.45	97.36	250.61	-40.21
1	17	66	1.06e-03	-8.79e-04	-3.74e-04	5.53e-04	-8.50e-04	91.38	6.40	53.33	44.45	-42.26
1	17	67	-6.08e-04	-2.44e-03	-1.42e-03	-1.63e-03	9.07e-04	42.76	-3.20	40.61	-1.06	-9.69
1	17	68	-1.28e-03	-1.18e-02	-6.13e-03	-6.91e-03	5.23e-03	87.18	2.01	37.35	51.84	-41.96
1	17	69	-6.09e-02	-6.90e-02	-6.73e-02	-6.26e-02	-3.30e-03	-111.50	-237.53	-236.47	-112.56	11.52
1	17	70	6.62e-03	-1.24e-02	2.82e-03	-8.59e-03	7.60e-03	0.10	-142.69	-142.68	9.25e-02	1.10
1	17	71	4.92e-02	9.91e-03	9.92e-03	4.92e-02	5.85e-04	497.38	3.58	3.58	497.38	0.61
1	17	72	0.10	6.09e-02	8.85e-02	7.67e-02	2.09e-02	52.69	20.42	48.15	24.95	11.22
1	17	73	1.79e-02	8.60e-03	1.79e-02	8.60e-03	-1.58e-04	563.01	10.88	11.12	562.76	11.69
1	17	74	4.42e-02	4.14e-02	4.27e-02	4.28e-02	1.40e-03	370.43	-50.91	-50.87	370.39	4.09
1	17	75	-5.06e-04	-2.16e-02	-2.03e-02	-1.81e-02	-5.07e-03	555.19	-15.97	-15.93	555.16	4.32
1	17	76	-6.24e-02	-9.38e-02	-6.25e-02	-9.37e-02	-1.53e-03	64.07	-187.42	-186.53	63.18	-14.93
1	17	77	6.17e-02	2.76e-03	2.76e-03	6.17e-02	3.93e-04	180.29	10.56	25.86	164.99	-48.61
1	17	78	0.11	6.25e-02	0.10	7.37e-02	2.14e-02	168.46	48.63	49.06	168.03	7.18
1	17	79	1.59e-02	1.14e-02	1.58e-02	1.16e-02	-7.86e-04	79.25	0.13	15.59	63.79	-31.37
1	17	80	4.71e-03	7.05e-04	4.71e-03	7.07e-04	8.26e-05	13.68	-3.33	12.01	-1.67	-5.05
1	17	81	-3.08e-03	-1.65e-02	-1.13e-02	-8.29e-03	-6.55e-03	59.58	-2.61	-2.31	59.28	-4.29
1	17	82	-1.61e-02	-8.35e-02	-8.22e-02	-1.74e-02	9.25e-03	-1.81	-33.59	-17.09	-18.31	15.88
1	17	83	-1.72e-02	-6.47e-02	-6.31e-02	-1.88e-02	-8.53e-03	-0.10	-31.91	-11.95	-20.06	-15.38
1	17	84	-8.41e-03	-3.74e-02	-3.63e-02	-9.59e-03	-5.73e-03	118.98	-50.20	84.97	-16.20	-67.80
1	17	85	-1.03e-02	-4.97e-02	-4.64e-02	-1.36e-02	1.09e-02	8.31	-99.77	-60.27	-31.19	-52.05
1	17	86	-2.38e-02	-9.08e-02	-9.02e-02	-2.44e-02	-6.30e-03	-47.95	-170.09	-167.13	-50.91	-18.78
1	17	87	6.34e-02	2.20e-02	6.32e-02	2.22e-02	-2.78e-03	21.35	-98.57	-86.41	9.19	-36.19
1	17	88	5.23e-03	-9.50e-03	5.17e-03	-9.44e-03	-9.51e-04	144.34	-35.36	109.37	-0.39	-71.14
1	17	89	9.02e-02	3.53e-02	9.00e-02	3.55e-02	-3.24e-03	-6.08	-370.74	-363.85	-12.97	-49.65
1	17	90	6.37e-02	1.61e-02	6.24e-02	1.74e-02	7.72e-03	2.20	-155.80	-155.24	1.64	9.38

M_G	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
		-0.26	-0.23	-0.25	-0.04		-1172.51	-1155.24	-542.46	-265.93
	0.20		0.18	0.20	0.03	948.80		224.73	948.41	48.80

Elem.	Cmb	Nodo	Von Mises	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			daN/cm2	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN	daN	daN
1	1	82	0.26	-0.03	-0.14	-0.12	-0.06	0.05	-13.22	-73.39	-28.92	-57.70	26.42
		87	0.74	0.11	0.01	0.06	0.05	-0.05	25.03	-183.36	-168.38	10.05	53.83
		27	1.17	0.25	-0.23	-0.05	0.07	0.23	-198.34	-356.71	-314.87	-240.18	69.83
		26	0.30	0.16	-0.09	0.12	-0.06	-0.09	81.44	6.14	80.21	7.37	9.53
1	7	82	0.17	-0.02	-0.10	-0.08	-0.04	0.03	-8.82	-48.93	-19.28	-38.46	17.61
		87	0.49	0.07	9.07e-03	0.04	0.04	-0.03	16.69	-122.24	-112.25	6.70	35.89
		27	0.78	0.16	-0.15	-0.03	0.05	0.15	-132.23	-237.81	-209.91	-160.12	46.55
		26	0.20	0.11	-0.06	0.08	-0.04	-0.06	54.29	4.09	53.47	4.91	6.35
1	10	82	0.17	-0.02	-0.10	-0.08	-0.04	0.03	-8.82	-48.93	-19.28	-38.46	17.61
		87	0.49	0.07	9.07e-03	0.04	0.04	-0.03	16.69	-122.24	-112.25	6.70	35.89
		27	0.78	0.16	-0.15	-0.03	0.05	0.15	-132.23	-237.81	-209.91	-160.12	46.55
		26	0.20	0.11	-0.06	0.08	-0.04	-0.06	54.29	4.09	53.47	4.91	6.35
1	15	82	0.17	-0.02	-0.10	-0.08	-0.04	0.03	-8.82	-48.93	-19.28	-38.46	17.61
		87	0.49	0.07	9.07e-03	0.04	0.04	-0.03	16.69	-122.24	-112.25	6.70	35.89
		27	0.78	0.16	-0.15	-0.03	0.05	0.15	-132.23	-237.81	-209.91	-160.12	46.55
		26	0.20	0.11	-0.06	0.08	-0.04	-0.06	54.29	4.09	53.47	4.91	6.35
2	5	5	2.99	0.12	0.04	0.07	0.10	-0.03	784.49	-24.85	-21.67	781.31	-50.64
		29	3.02	-8.76e-03	-0.15	-0.07	-0.09	0.07	801.82	-7.37	29.09	765.36	-167.86
		32	3.47	0.08	-8.01e-03	0.05	0.02	-0.04	908.83	-32.62	29.60	846.60	-233.90
		31	3.14	-9.18e-03	-0.07	-0.05	-0.03	0.03	825.65	-21.55	-20.92	825.02	-23.14
2	9	5	1.99	0.08	0.03	0.04	0.07	-0.02	522.99	-16.57	-14.45	520.87	-33.76
		29	2.02	-5.84e-03	-0.10	-0.05	-0.06	0.05	534.55	-4.92	19.39	510.24	-111.91
		32	2.31	0.05	-5.34e-03	0.03	0.01	-0.03	605.88	-21.75	19.74	564.40	-155.93
		31	2.09	-6.12e-03	-0.05	-0.03	-0.02	0.02	550.44	-14.37	-13.95	550.01	-15.43
2	14	5	1.91	0.08	0.03	0.04	0.07	-0.02	500.35	-15.78	-13.94	498.51	-30.77
		29	1.90	-7.82e-03	-0.10	-0.05	-0.06	0.05	506.81	0.26	19.61	487.45	-97.11
		32	2.18	0.05	-3.77e-03	0.03	0.02	-0.03	572.82	-15.47	20.73	536.62	-141.38
		31	1.99	-6.67e-03	-0.05	-0.03	-0.02	0.02	522.94	-14.21	-13.88	522.62	-13.18
2	17	5	1.82	0.08	0.03	0.04	0.07	-0.02	477.71	-15.01	-13.44	476.14	-27.78
		29	1.79	-9.80e-03	-0.10	-0.05	-0.06	0.04	479.41	5.09	19.83	464.67	-82.31
		32	2.04	0.05	-2.20e-03	0.03	0.02	-0.03	539.88	-9.32	21.73	508.84	-126.83
		31	1.89	-7.21e-03	-0.05	-0.03	-0.02	0.02	495.46	-14.05	-13.82	495.22	-10.94
3	5	8	1.65	-0.09	-0.21	-0.20	-0.10	0.03	411.86	-51.61	-50.83	411.08	-18.98
		33	2.48	0.17	0.09	0.15	0.11	-0.03	597.90	-113.91	-69.48	553.47	-172.20
		36	1.45	0.18	-0.29	-0.12	0.01	0.22	55.48	-354.46	-314.62	15.65	-121.42
		35	0.74	0.21	-0.05	0.18	-0.02	-0.09	225.37	87.93	94.20	219.11	-28.67
3	9	8	1.10	-0.06	-0.14	-0.13	-0.07	0.02	274.57	-34.41	-33.89	274.05	-12.65
		33	1.66	0.11	0.06	0.10	0.07	-0.02	398.60	-75.94	-46.32	368.98	-114.80
		36	0.96	0.12	-0.19	-0.08	9.66e-03	0.15	36.99	-236.31	-209.75	10.43	-80.95
		35	0.49	0.14	-0.04	0.12	-0.01	-0.06	150.25	58.62	62.80	146.07	-19.11
3	14	8	1.01	-0.06	-0.14	-0.13	-0.07	0.02	249.50	-34.02	-33.67	249.14	-10.05
		33	1.53	0.11	0.06	0.10	0.07	-0.02	368.88	-70.66	-45.34	343.56	-102.41
		36	0.89	0.12	-0.19	-0.08	0.01	0.15	11.12	-230.65	-208.52	-11.00	-69.71
		35	0.42	0.14	-0.04	0.12	-0.01	-0.06	129.14	58.33	62.57	124.89	-16.81
3	17	8	0.91	-0.06	-0.14	-0.13	-0.07	0.02	224.44	-33.66	-33.44	224.23	-7.44
		33	1.41	0.11	0.06	0.10	0.07	-0.02	339.27	-65.49	-44.37	318.14	-90.03
		36	0.82	0.12	-0.19	-0.08	0.01	0.15	-14.69	-225.05	-207.30	-32.44	-58.47
		35	0.35	0.14	-0.04	0.12	-0.01	-0.06	108.30	57.77	62.35	103.72	-14.51
4	6	10	0.53	0.06	0.02	0.03	0.06	-0.01	143.67	5.11	6.32	142.47	-12.86
		37	0.73	-0.02	-0.07	-0.03	-0.06	0.02	161.91	-52.14	-14.87	124.64	-81.17
		40	0.37	0.03	0.02	0.03	0.03	9.14e-04	69.73	-44.67	-11.41	36.47	-51.95
		39	0.17	-0.01	-0.03	-0.02	-0.02	8.25e-03	42.92	-2.24	5.61	35.06	-17.12
4	9	10	0.43	0.08	0.03	0.04	0.08	-0.02	115.20	4.64	4.91	114.93	-5.47
		37	0.43	-0.03	-0.09	-0.05	-0.08	0.03	103.54	-17.32	-6.54	92.75	-34.46
		40	0.21	0.04	0.03	0.03	0.03	-5.34e-03	50.22	-11.59	1.07	37.55	-24.95
		39	0.13	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	0.01	34.70	-1.33	1.47	31.90	-9.65
4	11	10	0.45	0.09	0.03	0.04	0.08	-0.02	119.74	2.71	2.73	119.72	1.40
		37	0.38	-0.03	-0.10	-0.05	-0.08	0.03	99.48	-3.62	-1.32	97.18	15.24
		40	0.17	0.04	0.02	0.03	0.03	-8.83e-03	49.58	8.03	9.12	48.49	6.64
		39	0.16	-0.01	-0.04	-0.03	-0.03	0.01	40.76	-1.57	-1.50	40.70	-1.60
4	16	10	0.41	0.09	0.03	0.04	0.08	-0.02	111.21	2.55	2.59	111.17	1.98
		37	0.35	-0.03	-0.10	-0.05	-0.08	0.03	92.27	-3.95	-0.37	88.68	18.23
		40	0.17	0.04	0.02	0.03	0.03	-9.27e-03	48.03	8.40	10.17	46.25	8.20
		39	0.15	-0.01	-0.04	-0.03	-0.03	0.01	38.23	-1.90	-1.88	38.21	-1.00
5	6	84	0.91	0.03	-6.33e-03	0.03	-2.53e-03	-0.01	178.23	-96.63	84.50	-2.91	-130.29
		88	0.96	0.03	-0.02	-2.63e-03	9.65e-03	0.03	137.06	-156.62	-21.65	2.09	-146.36
		43	1.56	0.04	-0.01	-0.01	0.03	-0.01	255.07	-224.11	-33.49	64.45	-234.53
		30	1.28	0.01	-0.04	-0.01	-0.02	0.03	296.04	-78.51	105.42	112.12	-187.24
5	9	84	0.65	0.04	5.86e-03	0.04	6.98e-03	-5.90e-03	142.70	-49.12	100.75	-7.17	-79.29
		88	0.66	0.02	-0.03	-9.38e-03	-2.75e-03	0.02	140.62	-56.09	84.09	0.44	-89.02
		43	1.00	0.03	-0.02	-0.01	0.03	-0.01	228.24	-62.62	81.76	83.86	-145.43
		30	0.80	0.01	-0.05	-0.02	-0.02	0.03	211.77	-0.15	119.36	92.26	-105.09
5	14	84	0.60	0.04	7.31e-03	0.04	8.14e-03	-4.96e-03	134.44	-41.82	100.19	-7.58	-69.74

		88	0.63	0.01	-0.03	-0.01	-4.45e-03	0.02	140.48	-43.50	96.79	0.19	-78.28
		43	0.90	0.03	-0.02	-0.01	0.03	-0.01	218.73	-38.61	95.88	84.23	-128.54
		30	0.71	0.01	-0.05	-0.02	-0.02	0.03	194.05	10.68	117.94	86.79	-90.35
5	17	84	0.55	0.04	8.73e-03	0.04	9.29e-03	-4.03e-03	126.56	-34.90	99.64	-7.98	-60.18
		88	0.60	0.01	-0.03	-0.01	-6.14e-03	0.02	141.69	-32.25	109.50	-0.06	-67.55
		43	0.82	0.03	-0.02	-0.01	0.03	-0.01	209.69	-15.07	110.01	84.61	-111.66
		30	0.63	9.82e-03	-0.05	-0.02	-0.02	0.03	176.55	21.28	116.52	81.32	-75.61
6	5	6	2.93	0.04	-0.03	8.14e-03	-2.99e-04	-0.04	814.70	71.59	134.01	752.28	-206.13
		45	3.00	0.03	-0.06	-7.49e-03	-0.03	0.04	827.54	60.00	144.42	743.12	-240.15
		47	3.27	0.05	-0.02	9.94e-03	0.02	-0.03	920.31	106.40	170.02	856.69	-218.48
		34	3.30	0.04	-0.03	-1.95e-03	0.01	0.03	904.72	52.07	120.32	836.48	-231.37
6	9	6	1.95	0.03	-0.02	5.43e-03	-1.99e-04	-0.02	543.13	47.72	89.34	501.52	-137.42
		45	2.00	0.02	-0.04	-5.00e-03	-0.02	0.03	551.69	40.00	96.28	495.41	-160.10
		47	2.18	0.03	-0.01	6.62e-03	0.01	-0.02	613.54	70.93	113.35	571.13	-145.66
6	14	34	2.20	0.02	-0.02	-1.30e-03	8.25e-03	0.02	603.15	34.72	80.21	557.65	-154.24
		6	1.83	0.02	-0.02	4.65e-03	-1.85e-03	-0.02	513.15	57.80	92.22	478.73	-120.38
		45	1.85	0.02	-0.04	-4.12e-03	-0.02	0.03	520.34	57.88	106.56	471.66	-141.93
		47	2.03	0.03	-0.01	5.52e-03	0.01	-0.02	577.10	82.68	120.54	539.24	-131.47
		34	2.06	0.02	-0.02	-6.81e-04	9.45e-03	0.02	568.55	43.56	83.73	528.38	-139.56
6	17	6	1.70	0.02	-0.02	3.88e-03	-3.49e-03	-0.02	483.43	67.61	95.11	455.93	-103.33
		45	1.71	0.02	-0.03	-3.25e-03	-0.01	0.03	489.06	75.69	116.84	447.91	-123.75
		47	1.88	0.03	-0.01	4.42e-03	0.01	-0.02	540.67	94.41	127.72	507.35	-117.29
		34	1.91	0.03	-0.01	-6.43e-05	0.01	0.02	534.01	52.34	87.24	499.11	-124.87
7	5	9	2.40	0.05	7.43e-04	0.04	5.19e-03	-0.01	653.84	26.06	114.47	565.44	-218.37
		48	2.43	-5.91e-03	-0.04	-0.02	-0.03	0.02	709.44	149.10	205.75	652.79	-168.92
		50	1.89	0.02	-0.04	-0.02	0.01	-0.02	563.89	159.43	204.35	518.97	-127.08
		38	1.54	0.04	-0.06	-4.81e-03	-0.01	0.05	428.55	41.68	102.17	368.07	-140.50
7	9	9	1.60	0.03	4.95e-04	0.03	3.46e-03	-9.09e-03	435.90	17.37	76.31	376.96	-145.58
		48	1.62	-3.94e-03	-0.03	-0.01	-0.02	0.01	472.96	99.40	137.16	435.20	-112.61
		50	1.26	0.02	-0.02	-0.02	9.24e-03	-0.02	375.93	106.29	136.23	345.98	-84.72
		38	1.02	0.03	-0.04	-3.21e-03	-7.55e-03	0.03	285.70	27.79	68.11	245.38	-93.67
7	14	9	1.47	0.03	4.05e-04	0.03	3.34e-03	-9.04e-03	404.74	24.28	79.39	349.63	-133.89
		48	1.49	-3.85e-03	-0.03	-0.01	-0.02	0.01	440.41	107.22	142.06	405.56	-101.96
		50	1.15	0.02	-0.02	-0.02	9.16e-03	-0.01	347.86	113.03	140.62	320.27	-75.61
		38	0.91	0.03	-0.04	-3.13e-03	-7.60e-03	0.03	258.95	34.16	71.24	221.87	-83.43
7	17	9	1.35	0.03	3.15e-04	0.03	3.21e-03	-9.00e-03	373.61	31.16	82.46	322.31	-122.21
		48	1.37	-3.75e-03	-0.03	-0.01	-0.02	0.01	407.89	115.00	146.96	375.93	-91.31
		50	1.05	0.02	-0.02	-0.02	9.08e-03	-0.01	319.85	119.72	145.00	294.57	-66.49
		38	0.81	0.03	-0.04	-3.06e-03	-7.65e-03	0.03	232.28	40.44	74.37	198.36	-73.19
8	6	11	0.75	3.95e-03	-0.02	-1.85e-03	-0.01	9.64e-03	184.21	-29.53	-5.83	160.51	-67.11
		51	0.78	0.01	-1.91e-03	4.65e-03	7.94e-03	-8.04e-03	205.44	-3.91	20.91	180.61	-67.68
		53	0.42	0.01	-0.02	-4.76e-03	-7.70e-03	0.02	85.54	-42.62	-12.92	55.84	-54.08
		42	0.41	0.03	-4.63e-03	4.75e-03	0.02	-0.01	74.40	-49.85	-22.77	47.32	-51.30
8	9	11	0.45	3.12e-04	-0.02	-1.80e-03	-0.01	5.48e-03	127.32	18.81	25.33	120.80	-25.79
		51	0.48	0.01	3.30e-03	5.75e-03	9.56e-03	-3.92e-03	144.98	52.65	65.97	131.66	-32.44
		53	0.23	4.87e-03	-0.02	-5.35e-03	-8.73e-03	0.01	64.84	5.08	28.56	41.36	-29.19
		42	0.20	0.03	9.86e-04	5.11e-03	0.02	-9.52e-03	52.03	-3.72	9.84	38.47	-23.92
8	14	11	0.40	-1.05e-04	-0.02	-1.74e-03	-0.01	4.72e-03	115.89	24.84	29.06	111.67	-19.15
		51	0.43	0.01	3.90e-03	5.74e-03	9.52e-03	-3.22e-03	132.26	59.16	70.52	120.90	-26.48
		53	0.21	3.94e-03	-0.02	-5.29e-03	-8.62e-03	0.01	60.79	10.99	33.67	38.11	-24.80
		42	0.17	0.03	1.63e-03	5.01e-03	0.02	-8.46e-03	47.38	2.95	14.22	36.11	-19.33
8	15	11	0.33	-8.57e-04	-0.01	-1.21e-03	-0.01	-2.04e-03	89.93	2.22	62.61	29.54	40.62
		51	0.42	0.01	3.86e-03	5.68e-03	9.14e-03	3.09e-03	119.25	16.35	111.50	24.10	27.16
		53	0.30	-4.01e-03	-8.36e-03	-4.68e-03	-7.69e-03	1.57e-03	82.59	5.92	79.66	8.85	14.71
		42	0.23	0.02	4.09e-03	4.15e-03	0.02	1.02e-03	63.57	4.89	53.63	14.84	22.02
9	6	85	1.53	-0.10	-0.31	-0.28	-0.14	0.08	-102.32	-447.58	-428.01	-121.89	-79.83
		89	3.42	0.25	0.11	0.21	0.14	-0.06	17.10	-903.54	-903.53	17.09	-3.51
		56	3.94	0.47	-0.59	-0.23	0.11	0.50	-639.41	-1212.48	-1210.91	-640.97	-29.91
		46	1.41	0.37	-0.20	0.31	-0.13	-0.18	145.75	-279.91	-149.98	15.83	-196.02
9	9	85	0.65	-0.07	-0.21	-0.18	-0.09	0.05	-56.79	-193.32	-169.12	-80.99	-52.14
		89	1.91	0.17	0.07	0.14	0.10	-0.04	11.14	-503.47	-503.19	10.87	-11.88
		56	2.30	0.31	-0.39	-0.15	0.08	0.33	-385.93	-707.97	-704.38	-389.52	-33.82
		46	0.86	0.25	-0.13	0.20	-0.09	-0.12	166.33	-94.54	19.87	51.92	-129.45
9	14	85	0.52	-0.06	-0.19	-0.17	-0.09	0.05	-46.01	-154.13	-127.31	-72.83	-46.69
		89	1.64	0.15	0.07	0.13	0.09	-0.04	10.04	-431.99	-431.63	9.67	-12.74
		56	2.01	0.28	-0.35	-0.14	0.07	0.30	-338.39	-615.97	-611.89	-342.47	-33.41
		46	0.78	0.22	-0.11	0.18	-0.08	-0.11	165.98	-66.81	43.57	55.60	-116.24
9	17	85	0.40	-0.06	-0.17	-0.15	-0.08	0.04	-32.54	-117.62	-85.49	-64.68	-41.25
		89	1.37	0.13	0.06	0.11	0.08	-0.03	8.97	-360.56	-360.06	8.47	-13.59
		56	1.71	0.25	-0.31	-0.12	0.06	0.26	-290.66	-524.17	-519.41	-295.42	-33.00
		46	0.71	0.20	-0.10	0.16	-0.07	-0.09	166.38	-39.84	67.27	59.27	-103.03
10	5	13	3.32	0.32	0.06	0.12	0.26	-0.11	870.03	-26.79	40.14	803.11	-235.67
		58	3.23	-0.02	-0.33	-0.13	-0.22	0.14	796.63	-114.55	-99.37	781.44	-116.64
		60	3.36	0.18	5.29e-03	0.10	0.09	-0.09	944.49	105.50	116.98	933.01	-97.46
		49	3.24	-0.03	-0.23	-0.11	-0.15	0.10	916.39	117.46	152.22	881.64	-162.97
10	9	13	2.21	0.22	0.04	0.08	0.17	-0.07	580.02	-17.86	26.76	535.40	-157.12
		58	2.15	-0.02	-0.22	-0.09	-0.15	0.10	531.08	-76.37	-66.25	520.96	-77.76

		60	2.24	0.12	3.53e-03	0.06	0.06	-0.06	629.66	70.33	77.98	622.01	-64.98
		49	2.16	-0.02	-0.15	-0.07	-0.10	0.07	610.93	78.31	101.48	587.76	-108.65
10	14	13	2.04	0.20	0.04	0.07	0.16	-0.07	547.17	7.09	47.10	507.16	-141.45
		58	1.99	-0.01	-0.20	-0.08	-0.13	0.09	504.17	-49.10	-39.58	494.65	-71.95
		60	2.08	0.11	2.66e-03	0.06	0.05	-0.05	591.74	82.21	88.93	585.01	-58.14
		49	2.01	-0.01	-0.14	-0.06	-0.09	0.06	574.45	92.09	112.81	553.74	-97.80
10	17	13	1.88	0.17	0.03	0.07	0.14	-0.06	514.33	32.03	67.43	478.92	-125.78
		58	1.83	-0.01	-0.18	-0.07	-0.12	0.08	477.26	-21.85	-12.92	468.34	-66.15
		60	1.93	0.10	1.80e-03	0.05	0.05	-0.05	553.82	94.08	99.88	548.02	-51.31
		49	1.85	-0.01	-0.12	-0.06	-0.08	0.05	537.98	105.87	124.13	519.71	-86.94
11	5	15	2.50	7.86e-03	3.07e-03	7.45e-03	3.48e-03	-1.34e-03	741.27	190.83	222.09	710.00	-127.41
		61	2.45	-4.48e-04	-8.08e-03	-5.75e-03	-2.77e-03	3.51e-03	723.97	181.03	190.90	714.10	-72.54
		63	1.95	0.02	-0.01	6.66e-03	4.67e-03	-0.02	585.07	181.22	199.72	566.57	-84.42
		52	2.01	0.01	-0.02	-9.74e-03	9.37e-04	0.02	605.11	190.67	223.12	572.66	-111.33
11	9	15	1.67	5.24e-03	2.05e-03	4.97e-03	2.32e-03	-8.90e-04	494.18	127.22	148.06	473.33	-84.94
		61	1.63	-2.99e-04	-5.38e-03	-3.83e-03	-1.85e-03	2.34e-03	482.65	120.68	127.27	476.07	-48.36
		63	1.30	0.02	-8.59e-03	4.44e-03	3.11e-03	-0.01	390.05	120.81	133.14	377.72	-56.28
		52	1.34	8.97e-03	-0.01	-6.50e-03	6.25e-04	0.01	403.40	127.11	148.75	381.77	-74.22
11	14	15	1.54	4.33e-03	1.89e-03	4.20e-03	2.02e-03	-5.51e-04	460.45	135.19	154.28	441.36	-76.45
		61	1.50	-3.44e-04	-4.70e-03	-3.49e-03	-1.27e-03	1.95e-03	448.35	127.31	133.12	442.54	-42.80
		63	1.19	0.02	-8.21e-03	4.26e-03	3.18e-03	-0.01	360.17	125.70	137.51	348.37	-51.27
		52	1.23	8.63e-03	-0.01	-6.09e-03	7.08e-04	0.01	374.25	133.51	153.79	353.97	-66.86
11	17	15	1.41	3.46e-03	1.70e-03	3.43e-03	1.73e-03	-2.11e-04	426.74	143.15	160.49	409.39	-67.96
		61	1.37	-3.79e-04	-4.02e-03	-3.14e-03	-1.27e-03	1.56e-03	414.05	133.94	138.98	409.01	-37.23
		63	1.08	0.02	-7.83e-03	4.09e-03	3.24e-03	-0.01	330.37	130.52	141.87	319.02	-46.26
		52	1.13	8.29e-03	-0.01	-5.68e-03	7.92e-04	0.01	345.16	139.83	158.83	326.17	-59.49
12	5	16	0.86	0.01	-9.78e-03	1.34e-03	1.03e-03	0.01	260.42	86.08	129.41	217.10	-75.34
		64	0.98	8.33e-03	-0.01	1.61e-03	-6.59e-03	-0.01	288.28	64.62	117.90	235.00	-95.28
		66	0.53	0.02	-9.38e-03	2.39e-03	5.37e-03	0.01	143.37	6.11	70.07	79.41	-68.47
		55	0.47	0.02	-0.02	2.39e-03	-3.86e-03	-0.02	127.81	8.11	68.45	67.47	-59.85
12	9	16	0.57	8.10e-03	-6.52e-03	8.90e-04	6.89e-04	7.31e-03	173.61	57.39	86.27	144.73	-50.22
		64	0.66	5.55e-03	-8.87e-03	1.08e-03	-4.39e-03	-6.67e-03	192.19	43.08	78.60	156.67	-63.52
		66	0.35	0.01	-6.25e-03	1.59e-03	3.86e-03	8.79e-03	95.58	4.07	46.71	52.94	-45.65
		55	0.31	0.01	-0.01	1.59e-03	-2.57e-03	-0.01	85.21	5.41	45.63	44.98	-39.90
12	14	16	0.53	7.48e-03	-5.93e-03	8.59e-04	6.86e-04	6.70e-03	161.48	61.76	90.65	132.58	-45.24
		64	0.61	4.96e-03	-8.42e-03	1.02e-03	-4.48e-03	-6.10e-03	179.86	45.52	81.97	143.42	-59.73
		66	0.33	0.01	-5.35e-03	1.64e-03	3.72e-03	7.97e-03	91.84	6.80	50.14	48.51	-42.51
		55	0.29	0.01	-0.01	1.55e-03	-2.64e-03	-0.01	81.92	9.42	50.27	41.06	-35.95
12	17	16	0.49	6.85e-03	-5.34e-03	8.28e-04	6.84e-04	6.10e-03	149.94	65.53	95.04	120.43	-40.25
		64	0.56	4.38e-03	-7.98e-03	9.63e-04	-4.56e-03	-5.53e-03	168.02	47.49	85.34	130.17	-55.94
		66	0.32	0.01	-4.45e-03	1.69e-03	3.86e-03	7.15e-03	88.47	9.16	53.56	44.07	-39.37
		55	0.28	9.22e-03	-0.01	1.50e-03	-2.70e-03	-9.60e-03	79.25	12.81	54.91	37.15	-32.01
13	5	86	1.09	-0.04	-0.09	-0.08	-0.05	0.02	-94.71	-326.01	-325.92	-94.79	-4.40
		90	1.04	0.14	0.03	0.13	0.04	0.04	39.44	-254.40	-240.14	25.17	63.15
		69	1.36	0.15	-0.29	-0.20	0.06	0.18	-168.52	-415.13	-398.72	-184.92	61.45
		59	0.65	0.14	-0.07	0.14	-0.07	0.01	28.07	-155.64	-154.68	27.10	13.26
13	9	86	0.73	-0.03	-0.06	-0.06	-0.03	0.01	-63.14	-217.34	-217.28	-63.19	-2.93
		90	0.69	0.10	0.02	0.09	0.03	0.02	26.29	-169.60	-160.09	16.78	42.10
		69	0.91	0.10	-0.19	-0.13	0.04	0.12	-112.34	-276.75	-265.82	-123.28	40.96
		59	0.43	0.10	-0.05	0.09	-0.05	7.86e-03	18.71	-103.76	-103.12	18.07	8.84
13	14	86	0.63	-0.03	-0.07	-0.06	-0.04	0.01	-61.31	-189.50	-189.45	-61.37	-2.58
		90	0.66	0.09	0.03	0.09	0.03	0.02	24.86	-162.98	-154.60	16.49	38.76
		69	0.89	0.10	-0.19	-0.13	0.04	0.12	-118.74	-270.78	-261.21	-128.31	36.94
		59	0.34	0.10	-0.04	0.10	-0.04	2.74e-03	23.57	-76.44	-76.14	23.28	5.42
13	17	86	0.53	-0.03	-0.08	-0.07	-0.04	0.02	-59.49	-161.66	-161.61	-59.54	-2.22
		90	0.64	0.09	0.03	0.09	0.03	0.01	23.47	-156.38	-149.12	16.20	35.42
		69	0.86	0.10	-0.19	-0.12	0.04	0.13	-125.11	-264.83	-256.60	-133.34	32.91
		59	0.26	0.10	-0.04	0.10	-0.04	-2.37e-03	28.54	-49.22	-49.17	28.49	2.00
14	5	18	3.25	0.14	-0.01	0.05	0.07	-0.08	828.84	-69.44	-69.09	828.49	-17.77
		71	3.06	0.03	-0.17	-0.05	-0.09	0.10	793.86	-39.89	-39.22	793.19	23.65
		73	3.55	0.10	-0.02	0.03	0.04	-0.06	947.22	-0.26	-0.12	947.07	11.58
		62	3.42	0.06	-0.10	-0.03	-6.10e-03	0.08	933.67	45.86	46.04	933.49	-12.76
14	9	18	2.16	0.09	-9.75e-03	0.03	0.05	-0.05	552.56	-46.29	-46.06	552.32	-11.85
		71	2.04	0.02	-0.11	-0.03	-0.06	0.07	529.24	-26.59	-26.15	528.79	15.76
		73	2.37	0.06	-0.02	0.02	0.03	-0.04	631.48	-0.18	-0.08	631.38	7.72
		62	2.28	0.04	-0.06	-0.02	-4.06e-03	0.05	622.45	30.57	30.69	622.33	-8.51
14	14	18	2.03	0.09	-5.75e-03	0.03	0.05	-0.05	525.65	-29.89	-29.53	525.29	-14.12
		71	1.93	0.02	-0.11	-0.03	-0.06	0.07	504.10	-21.34	-21.07	503.83	11.84
		73	2.23	0.06	-0.01	0.02	0.03	-0.04	596.65	3.21	3.30	596.56	7.18
		62	2.13	0.03	-0.06	-0.02	-9.07e-03	0.05	586.41	38.42	38.51	586.32	-6.82
14	17	18	1.90	0.09	-1.82e-03	0.04	0.06	-0.05	498.78	-13.53	-13.00	498.25	-16.39
		71	1.83	0.02	-0.11	-0.04	-0.06	0.06	478.99	-16.13	-16.00	478.86	7.92
		73	2.09	0.06	-0.01	0.02	0.03	-0.04	561.82	6.60	6.68	561.74	6.65
		62	1.98	0.03	-0.07	-0.02	-0.01	0.05	550.37	46.27	46.32	550.32	-5.13
15	5	20	2.26	-0.07	-0.13	-0.13	-0.07	0.01	628.34	58.48	59.02	627.79	17.63
		74	2.73	0.10	0.07	0.09	0.09	-0.01	683.24	-80.46	-79.31	682.09	29.64
		76	1.53	0.19	-0.22	-0.07	0.04	0.20	143.10	-317.59	-316.92	142.43	17.49

15	9	65	1.64	0.13	-0.06	0.12	-0.05	-0.04	500.25	187.80	192.46	495.59	-37.89
		20	1.50	-0.05	-0.09	-0.08	-0.05	8.45e-03	418.89	38.99	39.35	418.53	11.75
		74	1.82	0.07	0.05	0.06	0.06	-9.19e-03	455.49	-53.64	-52.87	454.72	19.76
		76	1.02	0.13	-0.15	-0.05	0.03	0.13	95.40	-211.73	-211.28	94.96	11.66
15	14	65	1.10	0.09	-0.04	0.08	-0.03	-0.03	333.50	125.20	128.31	330.39	-25.26
		20	1.37	-0.05	-0.09	-0.08	-0.05	9.22e-03	385.04	42.55	43.15	384.43	14.42
		74	1.69	0.07	0.05	0.06	0.06	-0.01	421.51	-52.35	-51.46	420.62	20.57
		76	0.94	0.13	-0.15	-0.05	0.03	0.13	65.08	-210.90	-210.32	64.50	12.63
15	17	65	0.99	0.09	-0.04	0.08	-0.03	-0.03	303.22	128.10	131.03	300.29	-22.47
		20	1.24	-0.05	-0.09	-0.08	-0.05	9.99e-03	351.29	46.00	46.96	350.33	17.10
		74	1.56	0.07	0.05	0.06	0.06	-0.01	387.56	-51.09	-50.04	386.51	21.39
		76	0.86	0.13	-0.15	-0.05	0.03	0.14	34.80	-210.11	-209.36	34.04	13.60
16	5	65	0.89	0.09	-0.04	0.08	-0.03	-0.03	272.97	130.97	133.75	270.19	-19.68
		21	1.10	0.16	0.06	0.07	0.15	-0.03	306.50	28.95	70.05	265.41	-98.58
		77	1.02	-0.06	-0.17	-0.08	-0.14	0.05	262.77	-14.39	1.98	246.40	-65.34
		79	0.52	0.07	0.04	0.06	0.06	-0.02	137.82	1.43	24.17	115.08	-50.84
16	9	68	0.52	-0.04	-0.10	-0.05	-0.08	0.02	136.35	-2.01	45.85	88.48	-65.82
		21	0.73	0.11	0.04	0.04	0.10	-0.02	204.34	19.30	46.70	176.94	-65.72
		77	0.68	-0.04	-0.11	-0.05	-0.09	0.03	175.18	-9.59	1.32	164.27	-43.56
		79	0.34	0.05	0.03	0.04	0.04	-0.01	91.88	0.95	16.11	76.72	-33.89
16	14	68	0.34	-0.03	-0.07	-0.04	-0.06	0.02	90.90	-1.34	30.57	58.99	-43.88
		21	0.68	0.11	0.04	0.04	0.10	-0.02	191.06	20.54	48.65	162.95	-63.27
		77	0.62	-0.04	-0.11	-0.05	-0.09	0.03	161.16	-9.39	1.93	149.85	-42.44
		79	0.32	0.05	0.03	0.04	0.04	-0.01	87.02	1.33	16.65	71.70	-32.84
16	17	68	0.32	-0.03	-0.07	-0.04	-0.06	0.02	86.40	0.24	32.44	54.20	-41.68
		21	0.63	0.11	0.04	0.04	0.10	-0.02	178.01	21.57	50.61	148.97	-60.82
		77	0.57	-0.04	-0.11	-0.05	-0.09	0.03	147.22	-9.27	2.53	135.42	-41.32
		79	0.31	0.05	0.03	0.04	0.04	-0.01	82.22	1.65	17.19	66.68	-31.79
17	5	68	0.31	-0.03	-0.07	-0.04	-0.06	0.02	82.07	1.66	34.32	49.41	-39.49
		26	0.43	0.27	0.15	0.15	0.27	0.02	113.56	0.83	57.28	57.11	-56.37
		27	1.27	-0.07	-0.33	-0.11	-0.29	-0.09	28.27	-323.26	-225.93	-69.07	-157.30
		29	3.20	0.29	0.11	0.11	0.29	-6.02e-03	875.60	47.90	91.28	832.23	-184.45
17	9	5	2.84	-0.15	-0.26	-0.15	-0.26	-8.38e-04	722.04	-65.80	-65.70	721.95	-8.64
		26	0.28	0.18	0.10	0.10	0.18	0.01	75.71	0.55	38.19	38.07	-37.58
		27	0.85	-0.05	-0.22	-0.07	-0.19	-0.06	18.85	-215.51	-150.62	-46.05	-104.87
		29	2.14	0.19	0.07	0.07	0.19	-4.01e-03	583.74	31.94	60.86	554.82	-122.97
17	14	5	1.90	-0.10	-0.18	-0.10	-0.18	-5.58e-04	481.36	-43.87	-43.80	481.30	-5.76
		26	0.27	0.18	0.10	0.10	0.18	0.01	71.13	-0.13	38.62	32.38	-35.49
		27	0.79	-0.05	-0.22	-0.07	-0.20	-0.06	3.67	-208.91	-152.75	-52.50	-93.73
		29	2.02	0.19	0.07	0.07	0.19	-3.23e-03	556.31	37.92	61.24	532.98	-107.46
17	17	5	1.81	-0.10	-0.18	-0.10	-0.18	-9.97e-04	459.73	-43.50	-43.47	459.71	-3.71
		26	0.25	0.18	0.10	0.10	0.18	0.01	66.86	-1.10	39.06	26.69	-33.41
		27	0.74	-0.05	-0.22	-0.07	-0.20	-0.06	-11.41	-202.42	-154.88	-58.95	-82.59
		29	1.91	0.20	0.07	0.07	0.20	-2.44e-03	529.23	43.55	61.63	511.15	-91.95
18	5	5	1.73	-0.10	-0.18	-0.10	-0.18	-1.44e-03	438.12	-43.14	-43.14	438.11	-1.66
		87	0.85	0.17	0.08	0.16	0.08	0.02	97.35	-161.94	-105.35	40.76	-107.10
		84	1.07	-0.08	-0.20	-0.19	-0.08	-0.03	188.30	-141.07	103.31	-56.07	-144.12
		30	1.48	0.20	-0.05	0.19	-0.04	0.05	407.21	28.78	257.42	178.57	-185.06
18	9	27	1.35	0.17	-0.29	-0.15	0.03	-0.21	-56.42	-382.53	-279.08	-159.87	-151.77
		87	0.57	0.11	0.05	0.11	0.06	0.01	64.90	-107.96	-70.23	27.17	-71.40
		84	0.72	-0.05	-0.13	-0.13	-0.06	-0.02	125.54	-94.05	68.87	-37.38	-96.08
		30	0.98	0.13	-0.03	0.12	-0.03	0.03	271.47	19.19	171.61	119.05	-123.37
18	14	27	0.90	0.11	-0.19	-0.10	0.02	-0.14	-37.62	-255.02	-186.05	-106.58	-101.18
		87	0.54	0.11	0.05	0.11	0.06	0.01	58.04	-105.92	-73.73	25.84	-65.13
		84	0.66	-0.05	-0.13	-0.13	-0.06	-0.02	116.51	-86.56	68.09	-38.14	-86.54
		30	0.90	0.13	-0.03	0.12	-0.03	0.03	254.81	30.46	171.12	114.16	-108.50
18	17	27	0.86	0.11	-0.20	-0.10	0.02	-0.14	-52.59	-250.11	-189.42	-113.28	-91.13
		87	0.52	0.11	0.05	0.11	0.06	0.01	51.43	-104.15	-77.23	24.51	-58.86
		84	0.61	-0.05	-0.13	-0.12	-0.06	-0.02	107.74	-79.31	67.31	-38.89	-76.99
		30	0.83	0.13	-0.03	0.12	-0.03	0.03	238.47	41.42	170.62	109.27	-93.62
19	5	27	0.83	0.11	-0.20	-0.10	0.02	-0.14	-67.51	-245.26	-192.79	-119.99	-81.08
		27	0.93	-0.06	-0.32	-0.10	-0.29	0.09	-34.40	-262.21	-222.55	-74.06	-86.38
		30	1.11	0.23	0.13	0.13	0.23	4.69e-03	299.85	8.11	202.77	105.20	-137.47
		6	2.79	-0.11	-0.24	-0.12	-0.24	-0.02	755.49	23.59	81.57	697.50	-197.67
19	9	29	3.13	0.29	0.09	0.09	0.29	0.01	862.53	64.80	96.82	830.50	-156.60
		27	0.62	-0.04	-0.21	-0.07	-0.19	0.06	-22.93	-174.80	-148.37	-49.37	-57.58
		30	0.74	0.15	0.09	0.09	0.15	3.13e-03	199.90	5.41	135.18	70.13	-91.65
		6	1.86	-0.08	-0.16	-0.08	-0.16	-0.02	503.66	15.73	54.38	465.00	-131.78
19	14	29	2.08	0.19	0.06	0.06	0.19	9.97e-03	575.02	43.20	64.55	553.67	-104.40
		27	0.58	-0.04	-0.22	-0.07	-0.19	0.06	-36.25	-170.43	-151.27	-55.40	-46.94
		30	0.66	0.15	0.09	0.09	0.15	2.63e-03	184.54	17.25	135.31	66.49	-76.24
		6	1.74	-0.08	-0.16	-0.08	-0.16	-0.02	474.85	26.33	57.48	443.70	-114.02
19	17	29	1.98	0.19	0.06	0.06	0.19	9.38e-03	549.02	47.84	64.74	532.12	-90.48
		27	0.56	-0.04	-0.22	-0.07	-0.19	0.06	-48.92	-166.69	-154.17	-61.43	-36.30
		30	0.59	0.15	0.09	0.09	0.15	2.13e-03	169.97	28.30	135.43	62.84	-60.83
		6	1.61	-0.08	-0.16	-0.08	-0.16	-0.01	446.41	36.56	60.57	422.40	-96.26
		29	1.88	0.19	0.06	0.06	0.19	8.79e-03	523.35	52.15	64.93	510.57	-76.56

20	5	31	3.23	0.04	-0.01	-8.80e-03	0.04	-0.01	844.52	-31.40	-26.52	839.64	-65.19
		32	3.43	0.04	-0.03	0.02	5.07e-04	0.03	907.65	-14.94	44.47	848.24	-226.46
		33	2.42	0.03	-0.02	3.04e-03	9.12e-03	-0.02	562.09	-141.37	-79.35	500.07	-199.45
		8	1.80	-5.99e-03	-0.06	-0.02	-0.05	0.02	478.52	-4.08	-3.62	478.06	-14.90
20	9	31	2.15	0.03	-8.67e-03	-5.87e-03	0.02	-9.49e-03	563.01	-20.93	-17.68	559.76	-43.46
		32	2.29	0.03	-0.02	0.01	3.38e-04	0.02	605.10	-9.96	29.65	565.49	-150.97
		33	1.61	0.02	-0.01	2.02e-03	6.08e-03	-0.01	374.73	-94.24	-52.90	333.38	-132.97
		8	1.20	-4.00e-03	-0.04	-0.01	-0.03	0.01	319.02	-2.72	-2.41	318.71	-9.93
20	14	31	2.05	0.03	-8.28e-03	-5.53e-03	0.02	-9.40e-03	535.22	-20.32	-17.35	532.24	-40.53
		32	2.15	0.03	-0.02	0.01	-3.70e-04	0.02	571.99	-4.03	30.49	537.47	-136.72
		33	1.49	0.02	-9.36e-03	2.33e-03	6.69e-03	-0.01	344.57	-88.30	-51.72	308.00	-120.39
		8	1.11	-4.32e-03	-0.04	-0.01	-0.03	0.01	293.79	-2.73	-2.53	293.59	-7.67
20	17	31	1.94	0.03	-7.88e-03	-5.18e-03	0.02	-9.31e-03	507.42	-19.71	-17.01	504.73	-37.60
		32	2.02	0.03	-0.02	0.01	-1.08e-03	0.02	538.99	1.79	31.33	509.44	-122.47
		33	1.36	0.02	-8.69e-03	2.63e-03	7.30e-03	-0.01	314.45	-82.39	-50.55	282.61	-107.81
		8	1.01	-4.64e-03	-0.04	-0.01	-0.03	0.01	268.59	-2.76	-2.65	268.48	-5.42
21	5	29	2.98	-6.45e-03	-0.18	-0.07	-0.11	-0.08	795.23	-1.08	36.70	757.44	-169.30
		6	2.96	0.16	0.02	0.06	0.13	0.06	824.34	75.29	135.22	764.42	-203.21
		34	3.31	-6.82e-03	-0.12	-0.05	-0.08	-0.06	902.56	43.39	112.79	833.16	-234.12
		32	3.35	0.11	7.86e-03	0.05	0.06	0.05	888.36	-11.02	35.46	841.88	-199.11
21	9	29	1.99	-4.30e-03	-0.12	-0.05	-0.08	-0.05	530.15	-0.72	24.47	504.96	-112.87
		6	1.97	0.11	0.02	0.04	0.08	0.04	549.56	50.19	90.14	509.61	-135.48
		34	2.20	-4.55e-03	-0.08	-0.03	-0.05	-0.04	601.71	28.92	75.19	555.44	-156.08
		32	2.23	0.07	5.24e-03	0.04	0.04	0.03	592.24	-7.35	23.64	561.25	-132.74
21	14	29	1.88	-5.16e-03	-0.12	-0.05	-0.08	-0.05	502.96	3.90	24.48	482.38	-99.23
		6	1.85	0.11	0.02	0.04	0.08	0.04	519.74	60.16	93.05	486.85	-118.47
		34	2.06	-5.41e-03	-0.08	-0.03	-0.05	-0.04	567.01	37.68	78.56	526.13	-141.31
		32	2.10	0.07	5.90e-03	0.04	0.04	0.03	560.20	-2.10	24.65	533.44	-119.70
21	17	29	1.77	-6.02e-03	-0.12	-0.05	-0.08	-0.05	476.02	8.26	24.49	459.80	-85.60
		6	1.72	0.11	0.02	0.04	0.08	0.04	490.20	69.85	95.96	464.09	-101.47
		34	1.92	-6.26e-03	-0.08	-0.03	-0.05	-0.04	532.36	46.38	81.92	496.81	-126.53
		32	1.98	0.07	6.57e-03	0.04	0.04	0.03	528.27	3.03	25.66	505.64	-106.66
22	5	32	3.37	0.01	-0.06	-5.91e-03	-0.05	-0.03	895.70	-3.09	46.83	845.78	-205.85
		34	3.33	0.05	-4.73e-03	5.50e-03	0.04	0.02	909.35	45.32	112.53	842.14	-231.42
		9	2.51	-0.01	-0.05	-0.03	-0.03	-0.02	664.48	-7.25	88.09	569.13	-234.43
		33	2.45	0.06	0.02	0.03	0.05	0.02	569.66	-142.13	-82.21	509.74	-197.63
22	9	32	2.24	7.43e-03	-0.04	-3.94e-03	-0.03	-0.02	597.13	-2.06	31.22	563.85	-137.24
		34	2.22	0.04	-3.15e-03	3.67e-03	0.03	0.01	606.23	30.22	75.02	561.42	-154.28
		9	1.67	-8.00e-03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	442.99	-4.84	58.73	379.42	-156.28
		33	1.63	0.04	0.01	0.02	0.03	0.01	379.77	-94.75	-54.81	339.83	-131.75
22	14	32	2.11	7.19e-03	-0.04	-3.88e-03	-0.03	-0.02	564.85	3.14	32.13	535.86	-124.27
		34	2.07	0.04	-2.91e-03	3.75e-03	0.03	0.01	571.49	38.70	78.23	531.95	-139.64
		9	1.54	-8.19e-03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	411.74	2.17	61.83	352.08	-144.48
		33	1.51	0.04	0.01	0.02	0.03	0.01	350.25	-89.52	-53.53	314.26	-120.55
22	17	32	1.98	6.94e-03	-0.04	-3.83e-03	-0.03	-0.02	532.66	8.25	33.04	507.86	-111.31
		34	1.93	0.04	-2.66e-03	3.84e-03	0.03	0.01	536.80	47.13	81.44	502.48	-125.00
		9	1.41	-8.38e-03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	380.52	9.15	64.93	324.74	-132.68
		33	1.39	0.04	0.01	0.02	0.03	0.01	320.75	-84.31	-52.24	288.69	-109.36
23	5	35	0.76	0.24	0.13	0.13	0.24	0.02	219.59	40.38	61.73	198.24	-58.05
		36	1.69	-0.05	-0.34	-0.09	-0.30	-0.10	180.54	-331.89	-249.85	98.50	-187.91
		37	0.84	0.30	0.08	0.08	0.30	0.01	240.95	45.10	58.35	227.70	-49.18
		10	0.62	-0.12	-0.24	-0.12	-0.24	-7.33e-03	144.76	-35.77	-34.55	143.54	-14.80
23	9	35	0.51	0.16	0.09	0.09	0.16	0.01	146.39	26.92	41.15	132.16	-38.70
		36	1.13	-0.04	-0.23	-0.06	-0.20	-0.07	120.36	-221.26	-166.56	65.67	-125.27
		37	0.56	0.20	0.05	0.05	0.20	7.45e-03	160.63	30.07	38.90	151.80	-32.79
		10	0.42	-0.08	-0.16	-0.08	-0.16	-4.89e-03	96.51	-23.85	-23.03	95.69	-9.87
23	14	35	0.44	0.16	0.09	0.09	0.16	0.01	126.34	25.58	41.23	110.69	-36.50
		36	1.03	-0.04	-0.23	-0.06	-0.20	-0.07	93.93	-215.55	-165.47	43.86	-113.97
		37	0.52	0.20	0.05	0.05	0.20	7.36e-03	150.19	34.61	40.39	144.40	-25.19
		10	0.39	-0.08	-0.16	-0.08	-0.16	-4.94e-03	88.75	-24.19	-23.62	88.18	-8.02
23	17	35	0.37	0.16	0.09	0.09	0.16	0.01	107.10	23.43	41.30	89.23	-34.29
		36	0.94	-0.04	-0.23	-0.06	-0.20	-0.07	67.51	-209.84	-164.38	22.05	-102.68
		37	0.47	0.20	0.05	0.05	0.20	7.26e-03	140.16	38.72	41.87	137.01	-17.60
		10	0.36	-0.08	-0.16	-0.08	-0.16	-4.99e-03	81.03	-24.57	-24.21	80.67	-6.17
24	5	33	2.61	0.11	0.05	0.08	0.08	0.03	615.82	-139.44	-76.12	552.50	-209.33
		9	2.40	-0.06	-0.13	-0.12	-0.07	-0.02	625.07	-27.92	71.32	525.84	-234.42
		38	1.65	0.13	-0.06	0.12	-0.05	0.05	481.61	102.49	187.98	396.12	-158.44
		36	1.72	0.21	-0.23	-0.07	0.04	-0.21	91.23	-403.76	-323.10	10.58	-182.81
24	9	33	1.74	0.07	0.03	0.05	0.05	0.02	410.55	-92.96	-50.75	368.33	-139.55
		9	1.60	-0.04	-0.09	-0.08	-0.04	-0.02	416.72	-18.61	47.55	350.56	-156.28
		38	1.10	0.09	-0.04	0.08	-0.03	0.03	321.08	68.33	125.32	264.08	-105.63
		36	1.15	0.14	-0.15	-0.04	0.03	-0.14	60.82	-269.17	-215.40	7.05	-121.87
24	14	33	1.62	0.07	0.04	0.05	0.05	0.02	381.14	-87.81	-49.54	342.86	-128.39
		9	1.47	-0.04	-0.09	-0.08	-0.05	-0.02	385.58	-11.79	50.53	323.26	-144.50
		38	1.00	0.09	-0.04	0.08	-0.03	0.03	295.10	73.85	128.34	240.61	-95.33
		36	1.07	0.14	-0.15	-0.04	0.03	-0.14	35.50	-264.14	-214.02	-14.61	-111.82
24	17	33	1.50	0.07	0.04	0.05	0.05	0.02	351.74	-82.69	-48.34	317.40	-117.22

		9	1.34	-0.04	-0.09	-0.08	-0.05	-0.02	354.48	-5.01	53.52	295.96	-132.72
		38	0.90	0.09	-0.04	0.08	-0.03	0.03	269.48	79.02	131.36	217.14	-85.02
		36	1.00	0.14	-0.15	-0.05	0.03	-0.14	10.19	-259.12	-212.65	-36.28	-101.77
25	6	36	1.42	-0.03	-0.19	-0.05	-0.17	0.05	247.80	-187.35	-147.55	208.00	-125.44
		38	1.48	0.11	0.06	0.06	0.11	2.28e-04	400.75	14.99	58.20	357.54	-121.66
		11	0.72	-0.06	-0.11	-0.06	-0.11	2.34e-03	161.97	-48.81	-32.11	145.28	-56.92
		37	0.79	0.18	0.05	0.05	0.18	-7.79e-03	206.70	-8.34	16.87	181.49	-69.18
25	9	36	0.93	-0.04	-0.24	-0.06	-0.21	0.07	86.18	-191.49	-173.20	67.89	-68.88
		38	0.88	0.14	0.08	0.08	0.14	-1.17e-03	263.38	74.87	98.51	239.75	-62.43
		11	0.41	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	1.53e-03	102.40	-9.31	-7.91	101.00	-12.41
		37	0.58	0.22	0.06	0.06	0.22	-7.66e-03	165.29	30.72	36.49	159.52	-27.27
25	14	36	0.84	-0.04	-0.24	-0.06	-0.21	0.07	60.81	-186.79	-171.92	45.94	-58.83
		38	0.78	0.14	0.08	0.08	0.14	-1.34e-03	236.27	81.25	101.45	216.07	-52.18
		11	0.36	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	1.37e-03	92.13	-4.56	-4.23	91.79	-5.70
		37	0.53	0.22	0.06	0.06	0.22	-7.43e-03	155.41	34.66	38.25	151.82	-20.51
25	17	36	0.76	-0.04	-0.24	-0.06	-0.21	0.07	35.53	-182.18	-170.64	23.99	-48.78
		38	0.69	0.14	0.08	0.08	0.14	-1.50e-03	209.18	87.61	104.40	192.39	-41.94
		11	0.31	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	1.21e-03	82.59	-0.55	-0.54	82.58	1.02
		37	0.50	0.22	0.06	0.06	0.22	-7.19e-03	145.91	38.23	40.01	144.12	-13.74
26	6	39	0.15	0.02	7.92e-03	8.14e-03	0.02	1.71e-03	42.78	4.27	4.66	42.40	-3.82
		40	0.42	-2.96e-03	-0.03	-3.32e-03	-0.03	-2.89e-03	72.51	-56.22	-17.52	33.82	-59.02
		41	0.06	0.02	1.36e-03	2.07e-03	0.02	3.82e-03	5.41	-13.41	-13.11	5.11	-2.38
		4	0.06	-3.13e-03	-0.02	-3.15e-03	-0.02	-3.90e-04	17.25	0.33	11.59	6.00	-7.99
26	9	39	0.14	0.02	9.93e-03	9.93e-03	0.02	-3.69e-05	37.91	1.89	1.90	37.90	-0.67
		40	0.23	-3.78e-03	-0.02	-4.10e-03	-0.02	2.28e-03	48.77	-19.25	-3.59	33.10	-28.64
		41	0.02	0.01	2.96e-03	3.33e-03	0.01	1.92e-03	3.90	-1.52	-1.51	3.90	-0.19
		4	0.05	-4.20e-03	-0.01	-4.26e-03	-0.01	5.89e-04	12.35	-1.19	7.66	3.51	-6.44
26	14	39	0.13	0.02	9.89e-03	9.90e-03	0.02	-2.85e-04	36.17	1.45	1.45	36.17	-0.20
		40	0.20	-3.51e-03	-0.02	-4.09e-03	-0.02	2.95e-03	44.14	-13.58	-1.50	32.06	-23.48
		41	0.01	0.01	3.10e-03	3.42e-03	0.01	1.60e-03	3.62	0.18	0.19	3.61	0.13
		4	0.05	-4.20e-03	-9.30e-03	-4.30e-03	-9.20e-03	7.12e-04	11.30	-1.37	6.88	3.05	-6.04
26	15	39	0.09	0.01	6.96e-03	9.65e-03	9.32e-03	-2.52e-03	21.32	-3.25	-2.58	20.64	4.02
		40	0.17	4.36e-03	-0.01	-4.04e-03	-5.33e-03	9.02e-03	43.09	-3.12	17.34	22.63	22.95
		41	0.06	4.40e-03	-4.07e-03	4.19e-03	-3.86e-03	-1.33e-03	16.08	0.46	15.48	1.05	2.99
		4	0.02	8.74e-04	-5.24e-03	-4.63e-03	2.73e-04	1.82e-03	1.84	-3.03	-0.14	-1.05	-2.39
27	6	37	0.71	-0.04	-0.08	-0.04	-0.08	-0.02	159.21	-50.64	-19.77	128.34	-74.33
		11	0.77	0.08	0.03	0.03	0.08	6.86e-03	190.18	-26.11	-2.04	166.11	-68.02
		42	0.40	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-1.88e-03	71.29	-52.87	-25.72	44.13	-51.33
		40	0.35	0.04	0.03	0.03	0.03	-4.46e-03	65.35	-39.76	-14.72	40.31	-44.78
27	9	37	0.44	-0.04	-0.11	-0.05	-0.09	-0.03	105.23	-20.08	-9.75	94.91	-34.46
		11	0.47	0.10	0.04	0.04	0.10	0.01	134.54	23.06	29.56	128.05	-26.11
		42	0.20	-0.03	-0.06	-0.04	-0.06	-0.01	48.18	-7.71	5.87	34.60	-23.97
		40	0.19	0.04	0.04	0.04	0.04	4.28e-03	46.94	-7.47	0.22	39.26	-18.95
27	11	37	0.38	-0.04	-0.11	-0.05	-0.09	-0.03	98.46	-3.62	-2.75	97.59	9.37
		11	0.42	0.10	0.04	0.04	0.10	0.02	126.13	35.40	41.72	119.82	23.10
		42	0.14	-0.03	-0.07	-0.04	-0.06	-0.02	43.63	16.53	23.71	36.45	11.96
		40	0.18	0.05	0.03	0.04	0.04	9.49e-03	51.03	7.82	10.54	48.31	10.49
27	16	37	0.35	-0.04	-0.11	-0.05	-0.09	-0.03	90.52	-3.17	-1.63	88.97	11.92
		11	0.40	0.10	0.04	0.04	0.10	0.02	119.07	35.99	44.44	110.62	25.11
		42	0.14	-0.03	-0.07	-0.04	-0.06	-0.02	43.63	16.56	26.55	33.63	13.07
		40	0.17	0.05	0.03	0.04	0.04	0.01	49.64	8.01	11.76	45.89	11.92
28	6	40	0.37	-4.85e-04	-0.02	-8.34e-03	-0.01	8.88e-03	66.03	-47.37	-20.51	39.17	-48.21
		42	0.46	0.02	2.22e-03	0.01	0.01	-0.01	83.47	-58.51	-25.40	50.36	-60.04
		12	0.14	-2.49e-03	-9.13e-03	-7.34e-03	-4.29e-03	2.95e-03	4.97	-35.91	-34.26	3.32	-8.04
		41	0.12	0.01	-2.38e-03	8.22e-03	-2.45e-05	-4.99e-03	12.03	-25.30	-18.57	5.31	-14.34
28	9	40	0.20	-8.11e-03	-0.02	-8.74e-03	-0.01	1.99e-03	45.32	-14.51	-4.82	35.63	-22.04
		42	0.23	0.02	0.01	0.01	0.02	-4.76e-03	57.40	-9.20	7.26	40.94	-28.73
		12	0.03	-6.20e-03	-8.37e-03	-8.24e-03	-6.34e-03	5.18e-04	4.08	-3.79	-1.75	2.04	-3.45
		41	0.06	0.01	1.75e-03	9.15e-03	2.66e-03	-2.60e-03	9.35	-9.90	-4.17	3.62	-8.80
28	10	40	0.16	-1.75e-03	-0.02	-6.81e-03	-0.02	-8.42e-03	41.34	-1.97	18.97	20.40	21.64
		42	0.23	0.02	9.25e-03	0.01	0.02	4.44e-03	64.00	3.63	51.83	15.79	24.21
		12	0.17	-4.21e-03	-0.01	-7.17e-03	-7.45e-03	-3.10e-03	45.55	-0.74	45.19	-0.37	4.10
		41	0.07	8.68e-03	4.92e-03	7.86e-03	5.74e-03	1.55e-03	17.76	0.01	17.61	0.16	1.62
28	15	40	0.16	-1.75e-03	-0.02	-6.81e-03	-0.02	-8.42e-03	41.34	-1.97	18.97	20.40	21.64
		42	0.23	0.02	9.25e-03	0.01	0.02	4.44e-03	64.00	3.63	51.83	15.79	24.21
		12	0.17	-4.21e-03	-0.01	-7.17e-03	-7.45e-03	-3.10e-03	45.55	-0.74	45.19	-0.37	4.10
		41	0.07	8.68e-03	4.92e-03	7.86e-03	5.74e-03	1.55e-03	17.76	0.01	17.61	0.16	1.62
29	5	30	1.18	0.09	-0.01	-2.92e-03	0.08	-0.03	295.76	-35.70	161.28	98.77	-162.76
		43	1.53	0.04	-0.01	-0.01	0.04	8.27e-03	330.50	-127.05	115.15	88.29	-228.38
		45	2.93	0.02	-0.05	0.01	-0.04	-0.03	803.98	46.95	147.74	703.18	-257.19
		6	2.76	0.01	-0.09	1.02e-05	-0.08	0.03	765.30	66.05	124.79	706.56	-193.97
29	9	30	0.79	0.06	-7.45e-03	-1.95e-03	0.06	-0.02	197.17	-23.80	107.52	65.85	-108.50
		43	1.02	0.03	-9.35e-03	-8.46e-03	0.02	5.52e-03	220.33	-84.70	76.77	58.86	-152.25
		45	1.95	0.02	-0.03	7.34e-03	-0.02	-0.02	535.99	31.30	98.49	468.79	-171.46
		6	1.84	7.56e-03	-0.06	6.83e-06	-0.05	0.02	510.20	44.04	83.20	471.04	-129.31
29	14	30	0.70	0.06	-9.22e-03	-3.80e-03	0.05	-0.02	179.84	-11.03	106.94	61.87	-92.73
		43	0.92	0.03	-7.45e-03	-6.54e-03	0.03	5.44e-03	210.33	-59.23	91.01	60.10	-133.89

		45	1.81	0.01	-0.03	5.82e-03	-0.02	-0.02	504.55	50.17	108.51	446.20	-152.01
		6	1.71	8.85e-03	-0.06	1.56e-03	-0.05	0.02	481.59	55.10	86.70	449.99	-111.70
29	17	30	0.61	0.05	-0.01	-5.65e-03	0.05	-0.02	162.82	1.44	106.36	57.90	-76.96
		43	0.83	0.03	-5.54e-03	-4.62e-03	0.03	5.36e-03	200.89	-34.31	105.24	61.33	-115.53
		45	1.66	0.01	-0.03	4.30e-03	-0.02	-0.02	473.16	68.99	118.53	423.62	-132.55
		6	1.59	0.01	-0.05	3.12e-03	-0.05	0.02	453.32	65.82	90.20	428.94	-94.09
30	4	88	1.16	-0.10	-0.28	-0.26	-0.12	0.06	-106.74	-345.88	-345.88	-106.74	-0.88
		85	2.92	0.23	0.10	0.20	0.13	-0.05	24.85	-764.35	-759.97	20.47	58.67
		46	3.41	0.40	-0.51	-0.21	0.10	0.43	-539.48	-1046.94	-1038.55	-547.87	64.71
		43	0.65	0.32	-0.16	0.28	-0.11	-0.14	82.03	-117.34	-88.67	53.36	-69.96
30	8	88	0.44	-0.06	-0.19	-0.17	-0.08	0.04	-70.37	-132.74	-131.43	-71.68	8.95
		85	1.51	0.15	0.06	0.13	0.08	-0.04	17.46	-393.97	-390.42	13.91	38.03
		46	1.89	0.27	-0.34	-0.14	0.07	0.28	-317.00	-579.38	-572.50	-323.87	41.91
		43	0.32	0.21	-0.10	0.19	-0.08	-0.09	94.52	22.63	43.78	73.37	-32.76
30	11	88	0.33	-0.05	-0.17	-0.15	-0.07	0.04	-61.74	-99.93	-97.04	-64.63	10.10
		85	1.27	0.14	0.06	0.12	0.07	-0.03	15.96	-329.85	-326.48	12.58	34.00
		46	1.62	0.24	-0.30	-0.13	0.06	0.25	-276.05	-496.14	-489.57	-282.62	37.45
		43	0.31	0.19	-0.09	0.17	-0.07	-0.08	95.05	40.53	61.45	74.13	-26.51
30	16	88	0.24	-0.05	-0.15	-0.14	-0.06	0.03	-48.58	-71.64	-62.65	-57.57	11.25
		85	1.03	0.12	0.05	0.11	0.06	-0.03	14.49	-265.77	-262.53	11.25	29.96
		46	1.35	0.21	-0.27	-0.11	0.05	0.23	-235.02	-412.98	-406.63	-241.37	33.00
		43	0.32	0.17	-0.08	0.15	-0.06	-0.07	97.38	56.63	79.12	74.89	-20.26
31	5	43	1.57	0.10	0.04	0.04	0.10	1.29e-03	344.84	-119.71	129.58	95.54	-231.65
		46	1.76	0.05	-0.08	-0.07	0.05	0.02	167.35	-362.13	-162.13	-32.64	-256.70
		13	3.28	0.07	-0.06	0.05	-0.04	-0.04	842.17	-60.94	31.21	750.02	-273.37
		45	2.92	-0.02	-0.11	-0.03	-0.10	0.03	795.57	38.95	137.60	696.92	-254.77
31	9	43	1.04	0.07	0.03	0.03	0.07	8.61e-04	229.89	-79.81	86.39	63.69	-154.43
		46	1.17	0.04	-0.05	-0.05	0.03	0.02	111.57	-241.42	-108.09	-21.76	-171.13
		13	2.19	0.05	-0.04	0.04	-0.03	-0.03	561.45	-40.63	20.81	500.01	-182.25
		45	1.94	-0.01	-0.08	-0.02	-0.07	0.02	530.38	25.97	91.74	464.61	-169.85
31	14	43	0.94	0.06	0.02	0.02	0.06	-5.59e-05	219.01	-55.51	99.41	64.10	-136.12
		46	1.03	0.03	-0.05	-0.04	0.03	0.02	114.83	-198.78	-72.01	-11.94	-153.90
		13	2.01	0.04	-0.03	0.03	-0.03	-0.03	529.47	-13.43	41.78	474.26	-164.09
		45	1.80	-9.71e-03	-0.07	-0.02	-0.06	0.02	499.67	45.65	102.65	442.66	-150.44
31	17	43	0.85	0.06	0.02	0.02	0.06	-9.73e-04	208.68	-31.75	112.43	64.50	-117.81
		46	0.90	0.03	-0.04	-0.04	0.03	0.01	118.69	-156.74	-35.94	-2.11	-136.67
		13	1.84	0.04	-0.03	0.03	-0.02	-0.02	497.50	13.77	62.76	448.51	-145.94
		45	1.65	-8.25e-03	-0.06	-0.01	-0.06	0.02	469.01	65.27	113.57	420.71	-131.03
32	5	34	3.32	0.03	-0.02	3.04e-03	4.66e-03	-0.02	908.29	48.33	118.31	838.31	-235.13
		47	3.24	4.06e-04	-0.03	-0.01	-0.02	0.02	913.84	109.30	174.49	848.64	-219.54
		48	2.44	0.03	0.02	0.02	0.02	-2.73e-03	710.29	143.26	203.26	650.29	-174.42
		9	2.44	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	1.97e-03	658.52	14.49	101.63	571.38	-220.29
32	9	34	2.21	0.02	-0.01	2.03e-03	3.11e-03	-0.02	605.53	32.22	78.87	558.87	-156.75
		47	2.16	2.71e-04	-0.02	-8.46e-03	-0.01	0.01	609.22	72.87	116.33	565.76	-146.36
		48	1.63	0.02	0.01	0.02	0.01	-1.82e-03	473.53	95.51	135.51	433.53	-116.28
		9	1.63	-6.90e-03	-0.01	-0.01	-7.37e-03	1.32e-03	439.01	9.66	67.76	380.92	-146.86
32	14	34	2.07	0.02	-0.01	1.78e-03	2.77e-03	-0.02	570.75	40.81	82.18	529.38	-142.16
		47	2.01	3.30e-04	-0.02	-8.03e-03	-0.01	9.75e-03	572.92	84.42	123.37	533.97	-132.33
		48	1.50	0.02	0.01	0.02	0.01	-1.68e-03	440.99	103.27	140.42	403.85	-105.66
		9	1.50	-6.86e-03	-0.01	-0.01	-7.31e-03	1.23e-03	407.78	16.68	70.93	353.53	-135.18
32	17	34	1.92	0.02	-0.01	1.53e-03	2.43e-03	-0.01	536.01	49.36	85.48	499.89	-127.57
		47	1.86	3.90e-04	-0.02	-7.60e-03	-0.01	9.28e-03	536.62	95.96	130.41	502.17	-118.30
		48	1.37	0.02	0.01	0.01	0.01	-1.54e-03	408.49	111.00	145.33	374.16	-95.04
		9	1.37	-6.82e-03	-0.01	-9.85e-03	-7.25e-03	1.14e-03	376.57	23.68	74.10	326.14	-123.50
33	5	45	3.04	0.08	-0.03	0.02	0.03	-0.05	834.98	54.00	144.18	744.80	-249.58
		13	3.22	0.02	-0.09	-0.02	-0.06	0.05	843.57	-30.21	36.03	777.33	-231.29
		49	3.27	0.10	-7.17e-04	0.03	0.07	-0.04	928.32	126.58	163.42	891.48	-167.86
		47	3.27	0.01	-0.06	-0.02	-0.02	0.03	919.35	105.30	167.64	857.01	-216.47
33	9	45	2.02	0.05	-0.02	0.01	0.02	-0.03	556.65	36.00	96.12	496.53	-166.39
		13	2.15	0.01	-0.06	-0.01	-0.04	0.03	562.38	-20.14	24.02	518.22	-154.19
		49	2.18	0.07	-4.78e-04	0.02	0.05	-0.03	618.88	84.39	108.94	594.32	-111.91
		47	2.18	8.14e-03	-0.04	-0.01	-0.01	0.02	612.90	70.20	111.76	571.34	-144.31
33	14	45	1.88	0.05	-0.02	0.01	0.02	-0.03	524.87	54.34	106.54	472.66	-147.78
		13	1.98	0.01	-0.06	-9.44e-03	-0.04	0.03	531.25	5.08	44.63	491.70	-138.73
		49	2.02	0.06	-9.56e-04	0.02	0.04	-0.03	581.59	97.58	119.53	559.64	-100.71
		47	2.03	8.39e-03	-0.03	-0.01	-0.01	0.02	576.50	82.24	119.33	539.41	-130.22
33	17	45	1.73	0.04	-0.02	0.01	0.01	-0.03	493.15	72.61	116.97	448.80	-129.17
		13	1.82	0.01	-0.05	-8.49e-03	-0.03	0.03	500.12	30.30	65.24	465.18	-123.27
		49	1.87	0.05	-1.44e-03	0.01	0.04	-0.03	544.30	110.76	130.11	524.96	-89.50
		47	1.87	8.65e-03	-0.03	-0.01	-0.01	0.02	540.11	94.27	126.90	507.48	-116.12
34	5	47	3.25	0.03	-0.01	6.78e-03	0.01	-0.02	916.89	109.18	174.87	851.20	-220.78
		49	3.24	3.57e-03	-0.06	-0.02	-0.04	0.03	919.29	125.42	162.53	882.18	-167.58
		15	2.48	0.04	0.01	0.02	0.03	-0.01	734.76	191.24	222.68	703.33	-126.87
		48	2.45	2.27e-03	-0.02	-0.02	-6.25e-03	0.01	711.28	139.99	198.98	652.29	-173.84
34	9	47	2.17	0.02	-8.95e-03	4.52e-03	8.33e-03	-0.02	611.26	72.79	116.58	567.47	-177.19
		49	2.16	2.38e-03	-0.04	-0.01	-0.03	0.02	612.86	83.61	108.35	588.12	-111.72
		15	1.65	0.03	7.50e-03	0.01	0.02	-7.76e-03	489.84	127.50	148.45	468.89	-84.58

34	14	48	1.63	1.52e-03	-0.02	-0.01	-4.17e-03	8.27e-03	474.19	93.33	132.65	434.86	-115.90
		47	2.02	0.02	-8.67e-03	4.12e-03	6.75e-03	-0.01	574.82	84.55	123.81	535.56	-133.07
		49	2.00	2.01e-03	-0.04	-0.01	-0.02	0.02	575.85	97.08	119.20	553.73	-100.51
34	17	15	1.52	0.02	7.17e-03	0.01	0.02	-6.84e-03	456.11	135.22	154.42	436.92	-76.09
		48	1.50	1.72e-03	-0.01	-9.77e-03	-3.28e-03	7.58e-03	441.62	101.19	137.67	405.14	-105.31
		47	1.87	0.02	-8.40e-03	3.72e-03	5.16e-03	-0.01	538.38	96.30	131.04	503.65	-118.95
35	5	49	1.85	1.64e-03	-0.04	-0.01	-0.02	0.02	538.85	110.55	130.05	519.34	-89.30
		15	1.40	0.02	6.82e-03	9.78e-03	0.02	-5.92e-03	422.40	142.94	160.38	404.96	-67.60
		48	1.38	1.94e-03	-0.01	-9.02e-03	-2.39e-03	6.89e-03	409.10	109.01	142.68	375.42	-94.72
35	9	38	1.40	0.04	-0.03	-0.03	0.04	-0.01	395.93	52.16	94.33	353.76	-112.78
		50	1.77	0.06	0.02	0.02	0.06	3.59e-03	531.64	162.46	203.93	490.17	-116.58
		51	0.61	-6.50e-03	-0.06	-6.73e-03	-0.06	-3.54e-03	187.39	80.28	100.37	167.29	-41.81
35	14	11	0.57	0.02	-0.04	0.02	-0.04	9.45e-03	164.22	31.96	33.93	162.25	-16.01
		38	0.93	0.03	-0.02	-0.02	0.03	-9.96e-03	263.95	34.77	62.89	235.84	-75.18
		50	1.18	0.04	0.01	0.01	0.04	2.39e-03	354.42	108.30	135.95	326.78	-77.72
35	17	51	0.41	-4.33e-03	-0.04	-4.49e-03	-0.04	-2.36e-03	124.92	53.52	66.91	111.53	-27.88
		11	0.38	0.01	-0.03	0.01	-0.03	6.30e-03	109.48	21.31	22.62	108.17	-10.67
		38	0.82	0.03	-0.02	-0.02	0.03	-9.79e-03	236.85	41.15	65.89	212.12	-65.03
36	5	50	1.08	0.04	0.01	0.01	0.04	2.19e-03	326.35	114.87	140.23	300.99	-68.70
		51	0.37	-4.32e-03	-0.04	-4.50e-03	-0.04	-2.51e-03	112.49	59.66	71.41	100.74	-21.97
		11	0.33	0.01	-0.03	0.01	-0.03	6.44e-03	99.15	26.13	26.35	98.92	-4.03
36	9	38	0.72	0.03	-0.02	-0.02	0.03	-9.63e-03	209.77	47.51	68.89	188.40	-54.88
		50	0.98	0.04	0.01	0.01	0.04	1.99e-03	298.37	121.36	144.52	275.21	-59.69
		51	0.33	-4.32e-03	-0.04	-4.52e-03	-0.04	-2.66e-03	100.46	65.39	75.91	89.94	-16.07
36	14	11	0.30	0.01	-0.03	0.01	-0.03	6.57e-03	89.79	29.97	30.08	89.68	2.61
		48	2.45	9.77e-03	4.30e-03	5.56e-03	8.51e-03	-2.30e-03	713.70	146.55	203.77	656.48	-170.81
		15	2.50	-5.76e-03	-0.02	-0.01	-7.76e-03	4.08e-03	740.63	191.66	223.14	709.15	-127.65
36	17	52	2.00	0.02	-0.01	3.60e-03	3.53e-03	-0.02	603.91	193.29	224.53	572.67	-108.86
		50	1.87	0.02	-0.02	-2.29e-03	3.76e-03	0.02	557.88	152.02	197.76	512.14	-128.34
		48	1.63	6.51e-03	2.87e-03	3.71e-03	5.67e-03	-1.53e-03	475.80	97.70	135.84	437.66	-113.87
36	5	15	1.66	-3.84e-03	-0.01	-9.38e-03	-5.18e-03	2.72e-03	493.76	127.77	148.76	472.77	-85.10
		52	1.34	0.01	-9.39e-03	2.40e-03	2.36e-03	-0.01	402.61	128.86	149.68	381.78	-72.58
		50	1.25	0.02	-0.01	-1.53e-03	2.51e-03	0.02	371.92	101.35	131.84	341.43	-85.56
36	9	48	1.50	5.81e-03	2.70e-03	3.30e-03	5.21e-03	-1.23e-03	443.20	105.61	140.84	407.97	-103.21
		15	1.54	-3.75e-03	-9.68e-03	-8.71e-03	-4.72e-03	2.20e-03	460.07	135.69	154.91	440.85	-76.58
		52	1.23	0.01	-9.07e-03	1.92e-03	2.27e-03	-0.01	373.44	135.17	154.63	353.98	-65.26
36	14	50	1.14	0.02	-0.01	-1.11e-03	2.63e-03	0.01	343.83	108.21	136.33	315.71	-76.39
		48	1.38	5.13e-03	2.52e-03	2.89e-03	4.75e-03	-9.19e-04	410.63	113.49	145.84	378.28	-92.55
		15	1.41	-3.63e-03	-8.68e-03	-8.05e-03	-4.26e-03	1.67e-03	426.40	143.59	161.05	408.94	-68.07
36	17	52	1.12	0.01	-8.75e-03	1.44e-03	2.18e-03	-0.01	344.35	141.41	159.58	326.18	-57.94
		50	1.04	0.01	-0.01	-6.89e-04	2.76e-03	0.01	315.81	115.01	140.83	289.99	-67.22
		50	1.77	0.04	-1.97e-03	7.40e-04	0.03	-0.01	529.78	155.57	197.80	487.55	-118.40
37	5	52	1.92	0.03	5.11e-03	7.44e-03	0.03	7.49e-03	579.01	193.00	225.87	546.14	-107.74
		16	0.80	-5.40e-03	-0.03	-5.40e-03	-0.03	-1.13e-04	242.49	83.63	134.81	191.31	-74.24
		51	0.62	-3.78e-03	-0.04	-3.79e-03	-0.04	-3.20e-04	191.42	82.28	102.61	171.09	-42.49
37	9	50	1.18	0.03	-1.32e-03	4.93e-04	0.02	-6.68e-03	353.19	103.71	131.86	325.03	-78.94
		52	1.28	0.02	3.41e-03	4.96e-03	0.02	4.99e-03	386.01	128.67	150.58	364.10	-71.83
		16	0.53	-3.60e-03	-0.02	-3.60e-03	-0.02	-7.56e-05	161.66	55.75	89.87	127.54	-49.49
37	14	51	0.42	-2.52e-03	-0.02	-2.52e-03	-0.02	-2.13e-04	127.61	54.86	68.41	114.06	-28.33
		50	1.07	0.03	-1.15e-03	5.88e-04	0.02	-6.53e-03	325.08	110.33	136.20	299.21	-69.89
		52	1.17	0.02	3.44e-03	4.88e-03	0.02	4.78e-03	357.04	134.71	155.40	336.34	-64.60
37	17	16	0.49	-3.60e-03	-0.02	-3.60e-03	-0.02	-1.92e-04	150.57	58.96	94.11	115.42	-44.55
		51	0.37	-2.53e-03	-0.02	-2.53e-03	-0.02	-1.06e-04	115.16	61.03	72.92	103.27	-22.42
		50	0.97	0.03	-9.85e-04	6.82e-04	0.02	-6.38e-03	297.05	116.87	140.53	273.39	-60.85
38	6	52	1.07	0.02	3.47e-03	4.79e-03	0.02	4.56e-03	328.18	140.63	160.23	308.58	-57.38
		16	0.46	-3.60e-03	-0.02	-3.61e-03	-0.02	-3.09e-04	140.51	61.13	98.35	103.29	-39.61
		51	0.34	-2.53e-03	-0.02	-2.53e-03	-0.02	0.0	103.10	66.82	77.44	92.48	-16.51
38	7	42	0.44	3.34e-03	-0.02	-5.43e-03	-9.86e-03	0.01	78.79	-54.99	-25.60	49.41	-55.39
		53	0.49	0.02	-7.74e-03	2.56e-03	9.65e-03	-0.01	96.28	-51.39	-12.91	57.79	-64.82
		54	0.12	1.56e-04	-0.01	-2.58e-03	-8.19e-03	4.78e-03	4.97	-30.49	-26.87	1.36	-10.73
38	10	12	0.18	0.01	1.41e-03	4.27e-03	8.14e-03	-4.38e-03	11.54	-41.15	-33.62	4.00	-18.45
		42	0.24	-2.15e-03	-0.01	-4.17e-03	-9.71e-03	-3.91e-03	64.12	2.72	52.18	14.66	24.30
		53	0.30	7.58e-03	7.98e-04	8.00e-04	7.58e-03	-8.70e-05	83.16	6.93	79.90	10.19	15.42
38	15	54	0.26	-2.55e-03	-5.82e-03	-2.65e-03	-5.71e-03	-5.74e-04	69.46	-0.21	69.32	-0.08	3.06
		12	0.17	8.41e-03	3.42e-03	3.99e-03	7.84e-03	1.59e-03	46.58	0.01	46.46	0.13	2.34
		42	0.24	-2.15e-03	-0.01	-4.17e-03	-9.71e-03	-3.91e-03	64.12	2.72	52.18	14.66	24.30
39	5	53	0.30	7.58e-03	7.98e-04	8.00e-04	7.58e-03	-8.70e-05	83.16	6.93	79.90	10.19	15.42
		54	0.26	-2.55e-03	-5.82e-03	-2.65e-03	-5.71e-03	-5.74e-04	69.46	-0.21	69.32	-0.08	3.06
		12	0.17	8.41e-03	3.42e-03	3.99e-03	7.84e-03	1.59e-03	46.58	0.01	46.46	0.13	2.34
39	15	42	0.24	-2.15e-03	-0.01	-4.17e-03	-9.71e-03	-3.91e-03	64.12	2.72	52.18	14.66	24.30
		53	0.30	7.58e-03	7.98e-04	8.00e-04	7.58e-03	-8.70e-05	83.16	6.93	79.90	10.19	15.42
		54	0.26	-2.55e-03	-5.82e-03	-2.65e-03	-5.71e-03	-5.74e-04	69.46	-0.21	69.32	-0.08	3.06
39	5	12	0.17	8.41e-03	3.42e-03	3.99e-03	7.84e-03	1.59e-03	46.58	0.01	46.46	0.13	2.34
		51	0.72	8.61e-03	-0.02	5.08e-04	-8.52e-03	0.01	219.20	78.01	99.65	197.57	-50.86
		16	0.86	0.01	-9.66e-03	1.50e-03	2.12e-03	-0.01	259.72	87.25	129.77	217.20	-74.33
39	5	55	0.45	0.02	-0.02	9.74e-04	-6.90e-03	0.02	125.81	10.09	68.36	67.55	-57.86
		53	0.36	0.02	-9.20e-03	4.00e-03	8.95e-03	-0.02	98.99	7.31	44.80	61.49	-45.08

39	9	51	0.48	5.74e-03	-0.01	3.39e-04	-5.68e-03	7.86e-03	146.14	52.01	66.43	131.71	-33.91
		16	0.57	8.86e-03	-6.44e-03	1.00e-03	1.42e-03	-7.65e-03	173.14	58.17	86.51	144.80	-49.55
		55	0.30	0.01	-0.01	6.49e-04	-4.60e-03	0.01	83.87	6.73	45.57	45.03	-38.57
		53	0.24	0.01	-6.13e-03	2.67e-03	5.97e-03	-0.01	65.99	4.87	29.87	41.00	-30.05
39	14	51	0.43	5.13e-03	-0.01	3.56e-04	-5.64e-03	7.17e-03	133.47	58.50	71.02	120.96	-27.95
		16	0.53	8.16e-03	-5.86e-03	9.60e-04	1.34e-03	-7.01e-03	160.97	62.55	90.87	132.64	-44.56
		55	0.28	9.39e-03	-0.01	6.99e-04	-4.46e-03	0.01	80.63	10.70	50.22	41.11	-34.67
		53	0.22	0.01	-5.25e-03	2.61e-03	5.87e-03	-9.35e-03	62.02	10.71	34.98	37.75	-25.62
39	17	51	0.39	4.52e-03	-9.74e-03	3.73e-04	-5.59e-03	6.48e-03	120.89	64.91	75.60	110.21	-22.00
		16	0.49	7.47e-03	-5.28e-03	9.18e-04	1.26e-03	-6.37e-03	149.39	66.32	95.23	120.49	-39.57
		55	0.27	8.57e-03	-0.01	7.48e-04	-4.32e-03	0.01	78.03	14.01	54.86	37.18	-30.77
		53	0.20	0.01	-4.37e-03	2.55e-03	5.77e-03	-8.38e-03	58.67	15.93	40.08	34.51	-21.19
40	5	53	0.39	0.01	-0.02	-1.47e-03	-6.83e-03	0.02	105.12	2.64	43.67	64.10	-50.21
		55	0.52	0.02	-0.01	2.67e-03	3.62e-03	-0.02	138.59	-0.09	67.94	70.56	-69.33
		17	0.18	3.05e-03	-9.57e-03	-2.27e-03	-4.25e-03	6.23e-03	46.81	-3.22	43.97	-0.38	-11.58
		54	0.15	0.01	-3.53e-03	3.10e-04	7.86e-03	-6.61e-03	34.53	-9.70	22.81	2.02	-19.52
40	9	53	0.26	8.20e-03	-0.01	-9.77e-04	-4.55e-03	0.01	70.08	1.76	29.11	42.73	-33.47
		55	0.35	0.01	-8.39e-03	1.78e-03	2.41e-03	-0.01	92.40	-0.06	45.30	47.04	-46.22
		17	0.12	2.03e-03	-6.38e-03	-1.51e-03	-2.83e-03	4.15e-03	31.21	-2.15	29.32	-0.25	-7.72
		54	0.10	7.80e-03	-2.35e-03	2.07e-04	5.24e-03	-4.41e-03	23.02	-6.46	15.21	1.35	-13.01
40	10	53	0.30	1.52e-03	-4.14e-03	-6.96e-05	-2.54e-03	2.54e-03	83.72	6.60	80.41	9.91	15.63
		55	0.33	2.64e-03	-2.32e-03	6.81e-04	-3.59e-04	-2.43e-03	91.17	8.07	91.17	8.07	-0.05
		17	0.30	5.69e-04	-1.86e-03	-1.39e-03	9.80e-05	9.61e-04	78.76	0.09	78.75	0.10	0.90
		54	0.26	3.36e-03	-3.39e-04	-3.47e-05	3.06e-03	-1.02e-03	69.97	0.05	69.94	0.07	1.24
40	15	53	0.30	1.52e-03	-4.14e-03	-6.96e-05	-2.54e-03	2.54e-03	83.72	6.60	80.41	9.91	15.63
		55	0.33	2.64e-03	-2.32e-03	6.81e-04	-3.59e-04	-2.43e-03	91.17	8.07	91.17	8.07	-0.05
		17	0.30	5.69e-04	-1.86e-03	-1.39e-03	9.80e-05	9.61e-04	78.76	0.09	78.75	0.10	0.90
		54	0.26	3.36e-03	-3.39e-04	-3.47e-05	3.06e-03	-1.02e-03	69.97	0.05	69.94	0.07	1.24
41	5	46	1.91	0.44	0.25	0.25	0.44	0.03	257.52	-329.46	-60.22	-11.72	-292.49
		56	3.32	-0.12	-0.70	-0.21	-0.61	-0.21	-331.60	-1002.45	-938.65	-395.39	-196.79
		58	3.76	0.61	0.21	0.21	0.61	-2.11e-03	999.71	-1.43	18.55	979.73	-140.02
		13	3.35	-0.23	-0.45	-0.24	-0.45	0.03	807.36	-149.23	-66.53	724.66	-268.83
41	9	46	1.27	0.29	0.17	0.17	0.29	0.02	171.68	-219.64	-40.14	-7.81	-194.99
		56	2.22	-0.08	-0.47	-0.14	-0.41	-0.14	-221.07	-668.30	-625.77	-263.60	-131.19
		58	2.51	0.41	0.14	0.14	0.41	-1.40e-03	666.47	-0.95	12.37	653.15	-93.34
		13	2.23	-0.16	-0.30	-0.16	-0.30	0.02	538.24	-99.49	-44.35	483.11	-179.22
41	14	46	1.14	0.27	0.15	0.15	0.26	0.01	170.58	-180.83	-10.86	0.62	-175.61
		56	1.94	-0.07	-0.42	-0.13	-0.37	-0.13	-188.97	-583.02	-541.53	-230.46	-120.94
		58	2.32	0.36	0.12	0.12	0.36	-2.06e-03	624.93	18.64	31.22	612.35	-86.43
		13	2.05	-0.14	-0.27	-0.14	-0.27	0.02	508.53	-66.34	-16.86	459.05	-161.23
41	17	46	1.02	0.24	0.14	0.14	0.24	0.01	170.04	-142.57	18.42	9.05	-156.23
		56	1.66	-0.07	-0.37	-0.11	-0.32	-0.11	-156.58	-498.05	-457.30	-197.33	-110.70
		58	2.13	0.32	0.11	0.11	0.32	-2.71e-03	583.40	38.22	50.08	571.54	-79.52
		13	1.87	-0.13	-0.24	-0.13	-0.24	0.02	478.81	-33.19	10.63	434.99	-143.24
42	6	89	3.53	0.25	0.12	0.23	0.14	0.05	44.79	-918.23	-897.04	23.60	-141.27
		86	1.50	-0.11	-0.30	-0.27	-0.14	-0.07	-122.25	-445.17	-436.60	-130.81	-51.89
		59	0.61	0.35	-0.18	0.31	-0.15	0.13	45.22	-131.39	-129.96	43.79	-15.81
		56	4.15	0.46	-0.59	-0.26	0.13	-0.49	-593.60	-1274.06	-1223.69	-643.97	-178.14
42	9	89	2.02	0.16	0.07	0.15	0.08	0.03	34.54	-519.27	-499.51	14.78	-102.74
		86	0.86	-0.06	-0.19	-0.16	-0.08	-0.05	-81.66	-257.43	-246.65	-92.44	-42.17
		59	0.34	0.22	-0.13	0.20	-0.11	0.08	56.46	-47.31	-37.56	46.71	-30.28
		56	2.47	0.30	-0.39	-0.18	0.09	-0.32	-342.82	-757.31	-711.71	-388.42	-129.69
42	14	89	1.75	0.14	0.06	0.13	0.07	0.02	32.39	-447.74	-428.44	13.09	-94.30
		86	0.74	-0.05	-0.16	-0.14	-0.07	-0.04	-73.08	-223.71	-212.47	-84.32	-39.58
		59	0.31	0.19	-0.11	0.18	-0.10	0.07	57.99	-35.48	-23.29	45.79	-31.48
		56	2.16	0.27	-0.35	-0.16	0.09	-0.28	-296.72	-662.33	-618.24	-340.82	-119.06
42	17	89	1.47	0.12	0.06	0.11	0.06	0.02	30.42	-376.39	-357.38	11.41	-85.86
		86	0.63	-0.04	-0.14	-0.12	-0.06	-0.04	-64.21	-190.28	-178.29	-76.20	-36.98
		59	0.29	0.17	-0.10	0.15	-0.09	0.06	60.29	-24.43	-9.02	44.87	-32.68
		56	1.85	0.24	-0.31	-0.15	0.08	-0.25	-250.36	-567.62	-524.77	-293.21	-108.44
43	5	56	3.10	-0.13	-0.71	-0.23	-0.62	0.21	-386.91	-948.04	-942.70	-392.25	-54.47
		59	0.60	0.51	0.24	0.24	0.51	3.21e-03	-26.01	-172.07	-156.62	-41.47	44.93
		18	3.18	-0.23	-0.53	-0.23	-0.52	-0.04	739.38	-183.08	-183.08	739.38	-1.40
		58	3.72	0.62	0.22	0.22	0.62	7.55e-03	993.45	8.39	22.93	978.91	-118.79
43	9	56	2.07	-0.09	-0.47	-0.15	-0.41	0.14	-257.94	-632.03	-628.47	-261.50	-36.31
		59	0.40	0.34	0.16	0.16	0.34	2.14e-03	-17.34	-114.71	-104.41	-27.64	29.95
		18	2.12	-0.15	-0.35	-0.15	-0.35	-0.03	492.92	-122.06	-122.05	492.92	-0.93
		58	2.48	0.41	0.15	0.15	0.41	5.03e-03	662.30	5.59	15.28	652.61	-79.19
43	14	56	1.79	-0.08	-0.42	-0.13	-0.37	0.13	-224.21	-547.72	-543.71	-228.22	-35.81
		59	0.32	0.31	0.14	0.14	0.31	3.45e-03	-15.19	-90.88	-83.80	-22.27	22.04
		18	1.98	-0.13	-0.32	-0.14	-0.31	-0.03	469.74	-98.08	-98.08	469.68	-5.52
		58	2.29	0.37	0.13	0.13	0.37	5.67e-03	620.86	24.40	33.62	611.64	-73.58
43	17	56	1.51	-0.07	-0.37	-0.12	-0.33	0.11	-190.31	-463.59	-458.95	-194.95	-35.32
		59	0.23	0.28	0.13	0.13	0.28	4.76e-03	-12.92	-67.16	-63.19	-16.89	14.12
		18	1.84	-0.12	-0.29	-0.12	-0.28	-0.03	446.64	-74.20	-74.00	446.45	-10.10
		58	2.10	0.32	0.11	0.11	0.32	6.31e-03	579.43	43.21	51.96	570.67	-67.97
44	5	49	3.26	0.07	-7.46e-03	0.03	0.03	-0.04	923.70	123.03	160.70	886.03	-169.54

		60	3.29	0.02	-0.09	-0.02	-0.04	0.05	921.01	96.88	105.55	912.35	-84.06
		61	2.43	0.03	-8.55e-03	0.01	0.01	-0.02	718.85	181.56	190.81	709.61	-69.88
		15	2.47	5.76e-03	-0.04	-0.03	-5.69e-03	0.02	733.99	189.79	220.85	702.93	-126.24
44	9	49	2.17	0.05	-4.98e-03	0.02	0.02	-0.03	615.80	82.02	107.14	590.68	-113.02
		60	2.19	0.02	-0.06	-0.01	-0.03	0.04	614.01	64.59	70.37	608.23	-56.04
		61	1.62	0.02	-5.70e-03	9.51e-03	7.10e-03	-0.01	479.24	121.04	127.21	473.07	-46.59
		15	1.65	3.84e-03	-0.03	-0.02	-3.79e-03	0.01	489.32	126.53	147.23	468.62	-84.16
44	14	49	2.01	0.04	-5.23e-03	0.02	0.02	-0.02	578.53	95.62	118.11	556.04	-101.76
		60	2.04	0.01	-0.05	-0.01	-0.03	0.03	577.26	77.20	82.21	572.25	-49.83
		61	1.49	0.02	-5.16e-03	8.26e-03	6.86e-03	-0.01	444.90	127.40	132.77	439.53	-40.93
		15	1.52	4.09e-03	-0.02	-0.02	-2.42e-03	0.01	455.67	134.33	153.32	436.68	-75.77
44	17	49	1.86	0.04	-5.48e-03	0.02	0.01	-0.02	541.27	109.21	129.08	521.40	-90.50
		60	1.88	0.01	-0.05	-0.01	-0.02	0.03	540.52	89.80	94.06	536.26	-43.63
		61	1.36	0.02	-4.63e-03	7.00e-03	6.62e-03	-0.01	410.56	133.76	138.32	406.00	-35.27
		15	1.39	4.37e-03	-0.02	-0.01	-1.05e-03	9.94e-03	422.04	142.11	159.41	404.75	-67.39
45	5	58	3.25	-0.03	-0.33	-0.13	-0.23	-0.14	799.17	-121.26	-101.70	779.61	-132.76
		18	3.30	0.33	0.07	0.13	0.26	0.11	843.49	-66.37	-66.18	843.30	-12.98
		62	3.40	-0.01	-0.23	-0.11	-0.13	-0.11	927.64	43.18	43.55	927.27	-18.11
		60	3.35	0.18	9.08e-03	0.10	0.09	0.09	941.70	106.97	114.68	933.99	-79.86
45	9	58	2.17	-0.02	-0.22	-0.09	-0.15	-0.10	532.78	-80.84	-67.80	519.74	-88.50
		18	2.20	0.22	0.04	0.09	0.17	0.08	562.32	-44.24	-44.12	562.20	-8.66
		62	2.27	-9.42e-03	-0.15	-0.07	-0.09	-0.07	618.43	28.79	29.03	618.18	-12.07
		60	2.23	0.12	6.06e-03	0.07	0.06	0.06	627.80	71.32	76.46	622.66	-53.24
45	14	58	2.01	-0.02	-0.20	-0.08	-0.14	-0.09	505.80	-53.35	-41.11	493.56	-81.82
		18	2.06	0.20	0.04	0.08	0.15	0.07	533.56	-28.11	-27.89	533.34	-11.09
		62	2.12	-5.97e-03	-0.14	-0.07	-0.07	-0.06	583.04	37.48	37.67	582.86	-10.13
		60	2.08	0.11	3.92e-03	0.06	0.05	0.05	590.11	82.84	87.33	585.62	-47.53
45	17	58	1.85	-0.01	-0.18	-0.07	-0.12	-0.08	478.82	-25.87	-14.43	467.38	-75.13
		18	1.92	0.17	0.03	0.07	0.13	0.06	504.84	-12.02	-11.66	504.48	-13.53
		62	1.97	-2.49e-03	-0.12	-0.06	-0.06	-0.06	547.66	46.16	46.30	547.53	-8.19
		60	1.92	0.10	1.78e-03	0.05	0.05	0.05	552.43	94.36	98.21	548.58	-41.82
46	5	60	3.29	0.02	-0.10	-0.03	-0.05	-0.06	919.71	93.67	102.41	910.97	-84.52
		62	3.43	0.10	-7.60e-03	0.04	0.05	0.05	937.35	45.48	45.52	937.31	-6.29
		20	2.36	-0.02	-0.06	-0.04	-0.03	-0.02	671.16	91.90	91.90	671.15	1.95
		61	2.42	0.05	7.35e-03	0.04	0.02	0.02	716.83	185.26	193.92	708.17	-67.30
46	9	60	2.19	0.01	-0.06	-0.02	-0.03	-0.04	613.14	62.45	68.27	607.31	-56.35
		62	2.29	0.06	-5.07e-03	0.03	0.03	0.03	624.90	30.32	30.35	624.87	-4.19
		20	1.58	-0.01	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	447.44	61.27	61.27	447.43	1.30
		61	1.61	0.03	4.90e-03	0.03	0.01	0.01	477.89	123.51	129.28	472.11	-44.87
46	14	60	2.04	0.01	-0.06	-0.02	-0.03	-0.03	576.42	75.06	80.12	571.36	-50.11
		62	2.14	0.06	-5.72e-03	0.02	0.03	0.03	588.80	38.49	38.51	588.78	-2.69
		20	1.44	-0.01	-0.04	-0.02	-0.02	-0.01	413.45	65.04	65.09	413.40	4.18
		61	1.48	0.03	5.20e-03	0.03	0.01	0.01	443.59	129.79	134.81	438.57	-39.37
46	17	60	1.88	9.65e-03	-0.05	-0.02	-0.03	-0.03	539.71	87.67	91.97	535.41	-43.87
		62	1.99	0.05	-6.37e-03	0.02	0.03	0.03	552.70	46.66	46.66	552.69	-1.19
		20	1.31	-9.67e-03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	379.52	68.75	68.91	379.36	7.05
		61	1.35	0.03	5.49e-03	0.02	0.01	0.01	409.30	136.08	140.34	405.03	-33.87
47	5	52	1.92	0.03	4.27e-03	5.87e-03	0.03	-6.42e-03	580.23	191.73	225.42	546.55	-109.33
		63	1.87	0.04	7.97e-04	3.90e-03	0.04	0.01	561.56	175.72	199.00	538.28	-91.87
		64	0.95	-4.25e-03	-0.04	-4.25e-03	-0.04	-1.98e-04	275.59	52.81	121.82	206.59	-103.01
		16	0.80	-5.47e-03	-0.03	-5.48e-03	-0.03	5.65e-04	242.24	83.63	134.63	191.23	-74.08
47	9	52	1.28	0.02	2.85e-03	3.92e-03	0.02	-4.28e-03	386.82	127.82	150.28	364.36	-72.89
		63	1.24	0.03	5.31e-04	2.60e-03	0.03	7.23e-03	374.37	117.14	132.66	358.85	-61.25
		64	0.63	-2.84e-03	-0.03	-2.84e-03	-0.03	-1.32e-04	183.73	35.21	81.21	137.72	-68.68
		16	0.53	-3.65e-03	-0.02	-3.65e-03	-0.02	3.77e-04	161.49	55.75	89.76	127.49	-49.39
47	14	52	1.17	0.02	2.92e-03	3.94e-03	0.02	-4.14e-03	357.84	133.88	155.13	336.58	-65.64
		63	1.14	0.03	5.16e-04	2.48e-03	0.03	7.02e-03	344.88	121.69	136.92	329.65	-56.27
		64	0.59	-2.81e-03	-0.03	-2.81e-03	-0.03	-2.05e-04	172.42	36.59	84.45	124.57	-64.89
		16	0.49	-3.64e-03	-0.02	-3.65e-03	-0.02	4.63e-04	150.39	58.98	94.00	115.37	-44.44
47	17	52	1.07	0.02	3.00e-03	3.96e-03	0.02	-3.99e-03	328.97	139.81	159.99	308.79	-58.39
		63	1.03	0.03	4.98e-04	2.37e-03	0.03	6.82e-03	315.53	126.08	141.17	300.44	-51.29
		64	0.55	-2.78e-03	-0.03	-2.78e-03	-0.03	-2.77e-04	161.78	37.31	87.68	111.41	-61.10
		16	0.46	-3.64e-03	-0.02	-3.66e-03	-0.02	5.50e-04	140.32	61.18	98.25	103.25	-39.50
48	5	61	2.44	-4.13e-03	-0.04	-0.02	-0.03	-0.02	721.17	181.07	191.23	711.01	-73.40
		20	2.34	0.06	4.61e-04	0.05	6.91e-03	0.02	668.06	102.66	102.67	668.05	2.53
		65	1.63	0.04	-0.06	-0.01	-0.01	-0.05	475.80	99.91	107.83	467.88	-53.98
		63	1.97	0.02	-0.03	-0.02	0.01	0.02	592.01	185.37	204.21	573.17	-85.48
48	9	61	1.62	-2.75e-03	-0.03	-0.01	-0.02	-0.01	480.78	120.71	127.49	474.00	-48.93
		20	1.56	0.04	3.07e-04	0.04	4.61e-03	0.01	445.37	68.44	68.45	445.36	1.69
		65	1.09	0.02	-0.04	-8.88e-03	-7.33e-03	-0.03	317.20	66.60	71.88	311.92	-35.99
		63	1.31	0.01	-0.02	-0.01	6.70e-03	0.01	394.67	123.58	136.14	382.11	-56.98
48	14	61	1.49	-2.79e-03	-0.03	-0.01	-0.02	-0.01	446.51	127.33	133.35	440.49	-43.43
		20	1.43	0.04	2.40e-04	0.03	4.37e-03	0.01	411.26	72.25	72.31	411.20	4.39
		65	0.97	0.02	-0.04	-8.23e-03	-7.40e-03	-0.03	286.97	69.42	74.63	281.76	-33.26
		63	1.20	0.01	-0.02	-0.01	6.87e-03	0.01	364.82	128.51	140.53	352.79	-51.93
48	17	61	1.37	-2.81e-03	-0.03	-0.01	-0.02	-0.01	412.25	133.95	139.22	406.98	-37.92
		20	1.30	0.04	1.72e-04	0.03	4.13e-03	0.01	377.20	76.00	76.17	377.03	7.09

		65	0.86	0.02	-0.04	-7.59e-03	-7.48e-03	-0.03	256.79	72.19	77.38	251.60	-30.53
		63	1.10	0.01	-0.02	-0.01	7.04e-03	0.01	335.03	133.37	144.93	323.47	-46.87
49	6	63	1.81	0.04	8.04e-03	8.46e-03	0.04	-3.35e-03	509.91	62.77	79.51	493.17	-84.88
		65	1.67	0.03	-0.02	-0.01	0.03	9.25e-03	457.34	24.81	33.95	448.19	-62.21
		21	0.96	8.93e-03	-0.03	7.93e-03	-0.02	-5.73e-03	249.95	-9.61	19.73	220.61	-82.19
		64	0.87	-3.22e-03	-0.04	-3.36e-03	-0.04	2.20e-03	234.61	6.39	40.88	200.13	-81.74
49	9	63	1.25	0.04	0.01	0.01	0.04	-2.40e-03	377.12	120.27	136.43	360.95	-62.38
		65	1.08	0.03	-0.02	-0.02	0.03	0.01	310.00	54.13	65.98	298.16	-53.77
		21	0.74	0.01	-0.03	0.01	-0.03	-7.40e-03	196.46	-0.91	41.13	154.41	-80.81
		64	0.63	-4.12e-03	-0.04	-4.40e-03	-0.04	3.27e-03	181.70	32.86	79.46	135.10	-69.02
49	14	63	1.14	0.04	0.01	0.01	0.04	-2.20e-03	347.66	124.76	140.67	331.75	-57.38
		65	0.96	0.03	-0.02	-0.02	0.03	9.87e-03	280.50	56.38	68.67	268.21	-51.02
		21	0.69	0.01	-0.03	0.01	-0.03	-7.43e-03	184.03	-0.47	43.01	140.54	-78.31
		64	0.59	-4.14e-03	-0.04	-4.42e-03	-0.04	3.33e-03	170.45	34.20	82.70	121.95	-65.23
49	17	63	1.04	0.04	0.01	0.01	0.04	-2.00e-03	318.37	129.08	144.90	302.55	-52.39
		65	0.85	0.03	-0.02	-0.02	0.03	9.70e-03	251.21	58.40	71.36	238.25	-48.28
		21	0.65	0.01	-0.03	0.01	-0.03	-7.46e-03	171.91	-0.34	44.89	126.68	-75.80
		64	0.55	-4.15e-03	-0.04	-4.44e-03	-0.04	3.39e-03	159.87	34.87	85.94	108.80	-61.45
50	5	55	0.50	0.01	-0.02	7.99e-05	-3.55e-03	0.01	135.15	2.89	67.85	70.20	-66.12
		66	0.59	0.02	-0.01	1.30e-03	3.30e-04	-0.01	155.30	-4.21	71.08	80.02	-79.63
		67	0.21	5.76e-03	-5.85e-03	-2.36e-04	1.44e-04	5.80e-03	53.39	-5.10	50.43	-2.14	-12.82
		17	0.22	7.31e-03	-5.80e-03	-2.04e-03	3.54e-03	-5.93e-03	52.96	-8.65	44.15	0.15	-21.56
50	9	55	0.33	8.68e-03	-0.01	5.32e-05	-2.36e-03	9.77e-03	90.10	1.93	45.23	46.80	-44.08
		66	0.39	0.01	-9.12e-03	8.65e-04	2.20e-04	-9.66e-03	103.54	-2.80	47.39	53.35	-53.09
		67	0.14	3.84e-03	-3.90e-03	-1.58e-04	9.62e-05	3.87e-03	35.60	-3.40	33.62	-1.43	-8.55
		17	0.14	4.87e-03	-3.87e-03	-1.36e-03	2.36e-03	-3.96e-03	35.31	-5.77	29.44	0.10	-14.38
50	14	55	0.31	8.08e-03	-0.01	1.16e-04	-2.16e-03	9.03e-03	86.19	6.56	49.83	42.92	-39.67
		66	0.37	9.31e-03	-8.60e-03	7.71e-04	-5.62e-05	-8.94e-03	99.19	0.50	50.69	49.00	-49.34
		67	0.15	3.72e-03	-3.47e-03	-1.45e-04	3.93e-04	3.58e-03	38.78	-2.80	37.25	-1.28	-7.82
		17	0.15	4.44e-03	-3.67e-03	-1.36e-03	2.13e-03	-3.66e-03	38.76	-4.29	34.37	0.10	-13.03
50	17	55	0.29	7.47e-03	-9.26e-03	1.79e-04	-1.96e-03	8.30e-03	82.82	10.65	54.42	39.05	-35.25
		66	0.35	8.42e-03	-8.08e-03	6.78e-04	-3.33e-04	-8.23e-03	95.16	3.49	53.99	44.66	-45.59
		67	0.16	3.60e-03	-3.05e-03	-1.33e-04	6.89e-04	3.30e-03	42.05	-2.29	40.89	-1.13	-7.09
		17	0.17	4.01e-03	-3.46e-03	-1.36e-03	1.91e-03	-3.36e-03	42.52	-3.12	39.30	0.10	-11.68
51	5	64	0.99	0.02	8.01e-03	9.31e-03	0.01	2.88e-03	289.60	61.63	116.52	234.71	-97.47
		21	1.07	-4.31e-04	-0.02	-1.42e-03	-0.02	-4.21e-03	295.64	23.32	64.69	254.27	-97.75
		68	0.52	0.03	2.79e-03	5.64e-03	0.03	8.92e-03	141.89	4.42	52.09	94.22	-65.43
		66	0.53	5.02e-03	-0.02	-6.40e-03	-0.01	-0.01	143.97	4.07	68.27	79.77	-69.71
51	9	64	0.66	0.01	5.34e-03	6.21e-03	9.58e-03	1.92e-03	193.07	41.08	77.68	156.47	-64.98
		21	0.71	-2.88e-04	-0.01	-9.50e-04	-0.01	-2.81e-03	197.09	15.55	43.13	169.51	-65.17
		68	0.35	0.02	1.86e-03	3.76e-03	0.02	5.94e-03	94.60	2.95	34.73	62.82	-43.62
		66	0.36	3.35e-03	-0.01	-4.27e-03	-7.35e-03	-9.02e-03	95.98	2.71	45.51	53.18	-46.47
51	14	64	0.61	0.01	5.64e-03	6.16e-03	9.54e-03	1.42e-03	180.79	43.51	81.06	143.24	-61.20
		21	0.66	-5.15e-04	-0.01	-9.76e-04	-0.01	-2.33e-03	183.85	16.74	45.08	155.52	-62.71
		68	0.33	0.02	2.29e-03	3.80e-03	0.02	5.25e-03	90.14	4.50	36.62	58.02	-41.46
		66	0.34	2.57e-03	-0.01	-4.31e-03	-7.39e-03	-8.28e-03	92.14	5.54	48.93	48.75	-43.30
51	17	64	0.57	9.73e-03	5.87e-03	6.10e-03	9.49e-03	9.19e-04	168.99	45.45	84.44	130.00	-57.42
		21	0.61	-7.09e-04	-0.01	-1.00e-03	-0.01	-1.84e-03	170.84	17.70	47.03	141.52	-60.26
		68	0.31	0.02	2.69e-03	3.84e-03	0.02	4.55e-03	85.85	5.88	38.51	53.22	-39.30
		66	0.32	1.80e-03	-0.01	-4.35e-03	-7.42e-03	-7.53e-03	88.65	8.01	52.34	44.31	-40.12
52	5	66	0.57	0.02	-5.93e-03	6.12e-04	8.59e-03	9.74e-03	151.96	-1.64	70.23	80.08	-76.64
		68	0.57	-3.83e-03	-0.01	-5.43e-03	-0.01	-3.33e-03	150.28	-5.94	52.53	91.81	-75.60
		22	0.17	8.29e-03	5.16e-03	5.98e-03	7.47e-03	1.38e-03	41.93	-6.27	39.22	-3.56	-11.10
		67	0.24	-1.60e-03	-7.71e-03	-4.07e-03	-5.25e-03	-3.00e-03	57.70	-9.88	49.64	-1.83	-21.90
52	9	66	0.38	0.01	-3.95e-03	4.08e-04	5.73e-03	6.50e-03	101.31	-1.10	46.82	53.39	-51.09
		68	0.38	-2.55e-03	-8.22e-03	-3.62e-03	-7.15e-03	-2.22e-03	100.18	-3.96	35.02	61.21	-50.40
		22	0.11	5.53e-03	3.44e-03	3.99e-03	4.98e-03	9.19e-04	27.95	-4.18	26.15	-2.37	-7.40
		67	0.16	-1.07e-03	-5.14e-03	-2.71e-03	-3.50e-03	-2.00e-03	38.47	-6.59	33.10	-1.22	-14.60
52	14	66	0.36	9.64e-03	-3.28e-03	4.47e-04	5.91e-03	5.86e-03	97.13	2.07	50.13	49.07	-47.53
		68	0.36	-3.08e-03	-8.00e-03	-3.68e-03	-7.41e-03	-1.61e-03	95.45	-2.16	36.73	56.55	-47.79
		22	0.12	5.55e-03	3.70e-03	3.99e-03	5.27e-03	6.68e-04	29.67	-3.62	28.18	-2.12	-6.90
		67	0.16	-1.40e-03	-5.03e-03	-2.71e-03	-3.72e-03	-1.74e-03	41.01	-5.40	36.72	-1.10	-13.45
52	17	66	0.34	9.21e-03	-2.63e-03	4.86e-04	6.10e-03	5.21e-03	93.27	4.92	53.44	44.75	-43.96
		68	0.34	-3.50e-03	-7.90e-03	-3.73e-03	-7.66e-03	-9.93e-04	90.85	-0.50	38.45	51.90	-45.18
		22	0.12	5.66e-03	3.88e-03	3.99e-03	5.55e-03	4.17e-04	31.44	-3.10	30.21	-1.87	-6.39
		67	0.17	-1.71e-03	-4.93e-03	-2.70e-03	-3.94e-03	-1.48e-03	43.72	-4.37	40.34	-0.99	-12.29
53	5	59	0.73	0.28	0.05	0.05	0.28	-0.03	-51.31	-214.33	-212.62	-53.02	-16.60
		69	1.12	-0.02	-0.25	-0.07	-0.20	-0.09	-132.77	-343.15	-343.14	-132.78	1.58
		71	3.11	0.21	0.07	0.07	0.20	-0.03	836.47	17.09	17.22	836.33	10.58
		18	3.10	-0.06	-0.29	-0.07	-0.28	0.05	754.24	-128.44	-128.44	754.24	1.46
53	9	59	0.49	0.19	0.03	0.04	0.19	-0.02	-34.21	-142.89	-141.75	-35.35	-11.06
		69	0.75	-0.01	-0.16	-0.04	-0.13	-0.06	-88.51	-228.77	-228.76	-88.52	1.06
		71	2.07	0.14	0.05	0.05	0.14	-0.02	557.64	11.39	11.48	557.55	7.05
		18	2.07	-0.04	-0.19	-0.04	-0.19	0.03	502.83	-85.63	-85.63	502.83	0.97
53	14	59	0.40	0.19	0.04	0.04	0.18	-0.02	-25.48	-116.90	-113.93	-28.44	-16.20
		69	0.73	-0.02	-0.17	-0.05	-0.14	-0.06	-90.52	-223.74	-223.62	-90.64	-3.94
		71	1.98	0.15	0.05	0.05	0.14	-0.02	535.63	16.96	16.98	535.61	2.87

53	17	18	1.94	-0.04	-0.19	-0.05	-0.18	0.03	477.77	-68.56	-68.53	477.74	-3.71
		59	0.32	0.18	0.04	0.05	0.18	-0.02	-15.12	-92.52	-86.11	-21.54	-21.34
		69	0.72	-0.02	-0.18	-0.05	-0.15	-0.06	-92.13	-219.11	-218.48	-92.76	-8.93
		71	1.89	0.15	0.05	0.05	0.15	-0.02	513.68	22.47	22.48	513.68	-1.32
54	5	18	1.81	-0.05	-0.18	-0.05	-0.18	0.03	452.80	-51.58	-51.44	452.66	-8.39
		90	1.00	0.07	0.04	0.04	0.06	6.46e-03	21.76	-254.90	-253.71	20.57	-18.07
		83	0.22	-0.04	-0.11	-0.09	-0.06	-0.03	-11.35	-63.46	-24.56	-50.25	-22.67
		72	0.29	0.13	-0.09	0.09	-0.06	0.08	86.20	66.17	72.70	79.66	-9.39
54	9	69	1.28	0.23	-0.17	-0.02	0.08	-0.19	-174.14	-393.50	-393.50	-174.14	3.53e-03
		90	0.67	0.04	0.03	0.03	0.04	4.31e-03	14.51	-169.93	-169.14	13.72	-12.05
		83	0.15	-0.03	-0.07	-0.06	-0.04	-0.02	-7.56	-42.31	-16.37	-33.50	-15.12
		72	0.20	0.08	-0.06	0.06	-0.04	0.05	57.46	44.11	48.47	53.11	-6.26
54	14	69	0.85	0.15	-0.11	-0.01	0.05	-0.13	-116.09	-262.33	-262.33	-116.09	2.35e-03
		90	0.65	0.04	0.03	0.03	0.04	6.91e-03	14.19	-164.63	-163.45	13.01	-14.43
		83	0.15	-0.03	-0.07	-0.06	-0.04	-0.02	-7.69	-42.97	-16.66	-34.00	-15.37
		72	0.19	0.09	-0.06	0.06	-0.04	0.05	54.91	42.35	48.97	48.29	-6.27
54	17	69	0.84	0.15	-0.12	-0.02	0.05	-0.13	-120.34	-257.25	-257.09	-120.50	-4.65
		90	0.63	0.05	0.03	0.03	0.04	9.51e-03	13.96	-159.41	-157.76	12.31	-16.82
		83	0.15	-0.03	-0.08	-0.07	-0.04	-0.02	-7.81	-43.63	-16.96	-34.49	-15.62
		72	0.18	0.09	-0.06	0.07	-0.04	0.05	53.43	39.51	49.47	43.47	-6.28
55	5	69	0.82	0.15	-0.12	-0.02	0.05	-0.13	-124.22	-252.53	-251.85	-124.90	-9.31
		69	1.20	-0.09	-0.31	-0.12	-0.28	0.08	-127.43	-363.26	-346.05	-144.63	61.32
		72	0.39	0.29	0.16	0.17	0.29	-0.02	99.86	-8.88	71.85	19.13	47.55
		23	2.89	-0.16	-0.28	-0.16	-0.28	1.72e-03	735.92	-61.81	-60.83	734.94	-27.93
55	9	71	3.12	0.28	0.11	0.11	0.28	9.00e-03	840.47	21.97	22.45	839.99	19.79
		69	0.80	-0.06	-0.21	-0.08	-0.19	0.05	-84.95	-242.17	-230.70	-96.42	40.88
		72	0.26	0.19	0.11	0.11	0.19	-0.01	66.57	-5.92	47.90	12.75	31.70
		23	1.92	-0.11	-0.19	-0.11	-0.19	1.15e-03	490.61	-41.21	-40.56	489.96	-18.62
55	14	71	2.08	0.19	0.08	0.08	0.19	6.00e-03	560.31	14.65	14.97	560.00	13.19
		69	0.77	-0.06	-0.21	-0.08	-0.19	0.05	-88.27	-234.39	-224.82	-97.84	36.15
		72	0.26	0.19	0.11	0.11	0.19	-0.01	64.10	-7.14	47.37	9.59	30.20
		23	1.84	-0.11	-0.19	-0.11	-0.19	1.53e-03	468.16	-41.20	-40.55	467.50	-18.24
55	17	71	1.98	0.19	0.08	0.08	0.19	5.01e-03	537.79	19.80	19.94	537.64	8.66
		69	0.74	-0.06	-0.21	-0.08	-0.19	0.05	-91.51	-226.69	-218.94	-99.25	31.41
		72	0.25	0.19	0.11	0.11	0.19	-0.01	61.74	-8.47	46.83	6.44	28.71
		23	1.76	-0.11	-0.19	-0.11	-0.19	1.91e-03	445.70	-41.20	-40.54	445.05	-17.85
56	5	71	1.89	0.19	0.08	0.08	0.19	4.03e-03	515.32	24.89	24.92	515.29	4.13
		62	3.44	0.05	-0.05	-0.01	0.02	-0.05	937.13	39.81	39.96	936.97	-11.70
		73	3.53	0.03	-0.06	-1.76e-03	-0.03	0.05	949.55	14.66	15.11	949.10	20.42
		74	2.56	0.06	-2.25e-03	0.02	0.04	-0.03	636.72	-85.68	-85.36	636.40	15.19
56	9	20	2.38	0.02	-0.05	-0.01	-0.02	0.03	670.35	79.32	79.73	669.94	15.69
		62	2.30	0.03	-0.03	-9.52e-03	0.01	-0.03	624.75	26.54	26.64	624.65	-7.80
		73	2.36	0.02	-0.04	-1.17e-03	-0.02	0.03	633.03	9.77	10.07	632.74	13.62
		74	1.71	0.04	-1.50e-03	0.01	0.03	-0.02	424.48	-57.12	-56.91	424.27	10.13
56	14	20	1.59	0.01	-0.03	-7.80e-03	-0.01	0.02	446.90	52.88	53.16	446.62	10.46
		62	2.15	0.03	-0.03	-8.12e-03	0.02	-0.03	588.93	34.62	34.69	588.86	-6.23
		73	2.22	0.02	-0.04	-1.40e-03	-0.02	0.03	598.14	12.81	13.10	597.85	13.01
		74	1.58	0.04	8.70e-05	0.01	0.03	-0.02	390.53	-55.69	-55.42	390.25	11.09
56	17	20	1.46	8.38e-03	-0.03	-8.96e-03	-0.02	0.02	413.06	56.32	56.81	412.56	13.24
		62	2.00	0.03	-0.02	-6.71e-03	0.02	-0.03	553.11	42.69	42.73	553.07	-4.67
		73	2.08	0.02	-0.04	-1.62e-03	-0.02	0.03	563.25	15.84	16.12	562.97	12.41
		74	1.45	0.04	1.67e-03	0.01	0.03	-0.02	356.59	-54.28	-53.92	356.24	12.06
57	5	20	1.33	6.34e-03	-0.03	-0.01	-0.02	0.02	379.31	59.67	60.47	378.50	16.02
		71	3.07	-0.02	-0.18	-0.08	-0.12	-0.08	797.30	-40.11	-40.10	797.30	-2.04
		23	3.09	0.12	0.05	0.07	0.11	0.03	815.40	-17.54	-16.72	814.57	26.17
		75	3.53	-0.02	-0.08	-0.05	-0.04	-0.03	928.94	-22.07	-21.67	928.54	-19.53
57	9	73	3.56	0.11	3.87e-03	0.06	0.05	0.05	948.79	-1.35	-0.58	948.01	27.14
		71	2.05	-0.02	-0.12	-0.05	-0.08	-0.05	531.53	-26.74	-26.74	531.53	-1.36
		23	2.06	0.08	0.04	0.05	0.07	0.02	543.60	-11.70	-11.15	543.05	17.45
		75	2.35	-0.01	-0.06	-0.04	-0.03	-0.02	619.29	-14.71	-14.44	619.03	-13.02
57	14	73	2.37	0.07	2.58e-03	0.04	0.04	0.04	632.52	-0.90	-0.38	632.01	18.10
		71	1.94	-0.02	-0.12	-0.05	-0.08	-0.05	506.66	-21.95	-21.91	506.62	-4.83
		23	1.97	0.08	0.04	0.05	0.07	0.02	518.96	-11.46	-10.97	518.47	16.09
		75	2.22	-0.01	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	584.99	-14.59	-14.33	584.73	-12.42
57	17	73	2.24	0.07	3.42e-03	0.04	0.03	0.03	597.97	2.12	2.62	597.46	17.33
		71	1.84	-0.02	-0.12	-0.05	-0.08	-0.05	481.84	-17.21	-17.07	481.70	-8.30
		23	1.88	0.08	0.04	0.05	0.07	0.02	494.31	-11.23	-10.80	493.88	14.73
		75	2.09	-0.01	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	550.68	-14.46	-14.22	550.43	-11.82
58	5	73	2.10	0.07	4.25e-03	0.04	0.03	0.03	563.41	5.14	5.63	562.92	16.56
		73	3.53	0.04	-0.04	0.01	-0.01	-0.04	949.77	15.49	15.83	949.43	17.72
		75	3.60	0.04	-0.01	-7.85e-03	0.04	0.02	944.19	-28.85	-27.72	943.06	33.05
		24	2.31	-7.46e-03	-0.06	-0.02	-0.05	-0.02	612.03	-7.04	-5.91	610.90	-26.47
58	9	74	2.52	0.04	-0.01	7.31e-03	0.02	0.03	627.29	-83.16	-83.16	627.29	-2.06
		73	2.36	0.03	-0.03	9.10e-03	-9.12e-03	-0.03	633.18	10.33	10.55	632.96	11.81
		75	2.40	0.03	-9.45e-03	-5.24e-03	0.02	0.01	629.46	-19.23	-18.48	628.71	22.03
		24	1.54	-4.97e-03	-0.04	-0.01	-0.03	-0.01	408.02	-4.70	-3.94	407.27	-17.65
		74	1.68	0.03	-7.70e-03	4.87e-03	0.02	0.02	418.19	-55.44	-55.44	418.19	-1.37

58	14	73	2.22	0.03	-0.03	9.01e-03	-8.88e-03	-0.03	598.41	13.08	13.30	598.19	11.48
		75	2.27	0.03	-8.96e-03	-4.96e-03	0.03	0.01	595.03	-18.80	-18.07	594.30	21.24
		24	1.41	-5.21e-03	-0.04	-0.01	-0.03	-0.01	374.07	-4.69	-3.91	373.30	-17.15
		74	1.55	0.03	-7.28e-03	4.89e-03	0.02	0.02	384.32	-54.01	-54.01	384.32	-0.52
58	17	73	2.08	0.03	-0.03	8.92e-03	-8.65e-03	-0.02	563.64	15.83	16.06	563.41	11.14
		75	2.14	0.03	-8.47e-03	-4.68e-03	0.03	0.01	560.61	-18.38	-17.65	559.89	20.45
		24	1.28	-5.44e-03	-0.04	-0.01	-0.03	-0.01	340.13	-4.68	-3.88	339.32	-16.65
		74	1.42	0.03	-6.86e-03	4.90e-03	0.02	0.02	350.46	-52.58	-52.58	350.46	0.34
59	5	65	1.64	0.21	0.12	0.12	0.21	3.79e-04	484.59	121.27	152.50	453.36	-101.85
		76	1.61	-0.06	-0.35	-0.09	-0.32	-0.10	232.95	-262.84	-255.05	225.16	-61.67
		77	1.27	0.32	0.09	0.09	0.32	7.41e-03	359.14	50.74	72.09	337.79	-78.28
		21	1.12	-0.11	-0.22	-0.11	-0.22	-3.35e-04	275.90	-39.68	15.07	221.15	-119.50
59	9	65	1.09	0.14	0.08	0.08	0.14	2.52e-04	323.06	80.85	101.67	302.24	-67.90
		76	1.08	-0.04	-0.24	-0.06	-0.21	-0.06	155.30	-175.23	-170.03	150.11	-41.11
		77	0.85	0.21	0.06	0.06	0.21	4.94e-03	239.43	33.83	48.06	225.19	-52.19
		21	0.75	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	-2.23e-04	183.93	-26.45	10.04	147.43	-79.67
59	14	65	0.99	0.14	0.08	0.08	0.14	5.10e-04	294.59	82.02	104.30	272.31	-65.11
		76	0.98	-0.04	-0.24	-0.06	-0.21	-0.06	125.41	-174.54	-169.07	119.93	-40.16
		77	0.79	0.21	0.06	0.06	0.21	4.98e-03	225.63	33.96	48.66	210.93	-51.01
		21	0.70	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	-1.94e-04	171.01	-25.50	11.93	133.58	-77.17
59	17	65	0.89	0.14	0.08	0.08	0.14	7.68e-04	266.70	82.61	106.92	242.39	-62.32
		76	0.89	-0.04	-0.24	-0.06	-0.21	-0.06	95.59	-173.93	-168.10	89.76	-39.21
		77	0.74	0.21	0.06	0.06	0.21	5.01e-03	211.93	34.00	49.27	196.67	-49.83
		21	0.65	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	-1.64e-04	158.32	-24.77	13.82	119.72	-74.68
60	5	74	2.73	0.16	0.09	0.14	0.11	0.03	686.26	-75.40	-74.28	685.13	-29.29
		24	2.16	-0.09	-0.21	-0.20	-0.10	-0.03	546.15	-56.18	-55.79	545.76	-15.37
		78	1.21	0.21	-0.05	0.18	-0.02	0.08	357.30	86.41	86.64	357.07	-7.86
		76	1.59	0.17	-0.27	-0.12	0.02	-0.21	159.28	-319.66	-311.93	151.56	-60.34
60	9	74	1.82	0.10	0.06	0.10	0.07	0.02	457.51	-50.27	-49.52	456.76	-19.53
		24	1.44	-0.06	-0.14	-0.13	-0.07	-0.02	364.10	-37.45	-37.19	363.84	-10.25
		78	0.81	0.14	-0.04	0.12	-0.02	0.06	238.20	57.61	57.76	238.05	-5.24
		76	1.06	0.12	-0.18	-0.08	0.01	-0.14	106.19	-213.10	-207.95	101.04	-40.23
60	14	74	1.69	0.10	0.06	0.10	0.07	0.02	423.28	-48.94	-48.22	422.56	-18.48
		24	1.31	-0.06	-0.14	-0.13	-0.07	-0.02	330.25	-36.94	-36.64	329.95	-10.56
		78	0.70	0.14	-0.04	0.12	-0.02	0.06	207.85	57.87	58.04	207.67	-5.11
		76	0.97	0.12	-0.18	-0.08	0.01	-0.14	76.01	-212.38	-206.91	70.54	-39.35
60	17	74	1.56	0.10	0.06	0.10	0.07	0.02	389.06	-47.62	-46.92	388.36	-17.43
		24	1.19	-0.06	-0.14	-0.13	-0.07	-0.02	296.41	-36.44	-36.08	296.05	-10.88
		78	0.59	0.14	-0.04	0.12	-0.02	0.06	177.51	58.11	58.32	177.30	-4.98
		76	0.90	0.12	-0.18	-0.08	0.01	-0.14	45.92	-211.74	-205.86	40.04	-38.47
61	6	76	1.57	-0.03	-0.18	-0.04	-0.16	0.05	330.53	-138.01	-137.95	330.48	-5.00
		78	1.40	0.13	0.06	0.07	0.13	-0.01	387.29	28.65	29.60	386.35	18.37
		25	0.92	-0.06	-0.13	-0.06	-0.13	4.37e-03	234.05	-20.10	-19.81	233.75	-8.59
		77	1.03	0.16	0.04	0.04	0.16	-4.92e-03	285.83	23.36	33.91	275.28	-51.56
61	9	76	1.02	-0.04	-0.23	-0.06	-0.20	0.06	149.22	-164.62	-164.60	149.20	2.40
		78	0.77	0.16	0.09	0.09	0.16	-0.01	221.27	37.08	39.28	219.07	20.01
		25	0.68	-0.08	-0.16	-0.08	-0.16	5.42e-03	165.93	-27.18	-26.69	165.44	-9.74
		77	0.83	0.21	0.05	0.05	0.21	-6.32e-03	235.66	31.89	47.70	219.85	-54.51
61	14	76	0.93	-0.04	-0.23	-0.06	-0.20	0.06	119.08	-163.75	-163.71	119.04	3.39
		78	0.66	0.17	0.09	0.09	0.16	-0.01	191.46	37.00	39.54	188.91	19.67
		25	0.63	-0.08	-0.16	-0.08	-0.16	5.42e-03	151.47	-27.43	-26.91	150.95	-9.63
		77	0.78	0.21	0.05	0.05	0.21	-6.34e-03	222.05	31.91	48.31	205.65	-53.38
61	17	76	0.83	-0.04	-0.23	-0.06	-0.20	0.07	88.96	-162.89	-162.81	88.88	4.38
		78	0.55	0.17	0.09	0.09	0.16	-0.01	161.82	36.74	39.81	158.76	19.33
		25	0.58	-0.08	-0.16	-0.08	-0.16	5.41e-03	137.02	-27.68	-27.13	136.47	-9.52
		77	0.73	0.21	0.05	0.05	0.21	-6.36e-03	208.55	31.82	48.92	191.45	-52.24
62	5	68	0.56	0.02	0.02	0.02	0.02	8.32e-04	148.61	-3.47	52.01	93.13	-73.20
		79	0.49	-9.53e-03	-0.02	-0.01	-0.02	4.76e-03	128.87	-2.16	23.50	103.20	-52.00
		80	0.09	0.01	3.12e-03	0.01	3.24e-03	1.09e-03	18.91	-6.17	17.63	-4.89	-5.53
		22	0.19	-6.12e-03	-0.01	-0.01	-6.84e-03	1.93e-03	44.95	-11.27	37.40	-3.72	-19.16
62	9	68	0.38	0.02	0.01	0.01	0.02	5.54e-04	99.07	-2.31	34.67	62.09	-48.80
		79	0.33	-6.36e-03	-0.02	-7.68e-03	-0.01	3.17e-03	85.91	-1.44	15.67	68.80	-34.67
		80	0.06	8.70e-03	2.08e-03	8.61e-03	2.16e-03	7.25e-04	12.61	-4.12	11.75	-3.26	-3.69
		22	0.13	-4.08e-03	-8.02e-03	-7.54e-03	-4.56e-03	1.29e-03	29.97	-7.51	24.94	-2.48	-12.78
62	14	68	0.36	0.02	0.01	0.01	0.02	5.53e-05	94.45	-0.60	36.39	57.46	-46.34
		79	0.31	-5.93e-03	-0.02	-7.59e-03	-0.01	3.70e-03	81.07	-1.11	16.00	63.96	-33.37
		80	0.06	8.58e-03	2.48e-03	8.54e-03	2.52e-03	4.97e-04	13.09	-3.67	12.34	-2.92	-3.48
		22	0.13	-4.20e-03	-8.16e-03	-7.51e-03	-4.85e-03	1.47e-03	31.20	-6.51	26.96	-2.27	-11.91
62	17	68	0.34	0.02	0.01	0.01	0.02	-4.44e-04	89.97	0.97	38.11	52.83	-43.88
		79	0.29	-5.49e-03	-0.02	-7.50e-03	-0.01	4.22e-03	76.27	-0.82	16.33	59.12	-32.06
		80	0.06	8.48e-03	2.87e-03	8.46e-03	2.88e-03	2.69e-04	13.59	-3.24	12.92	-2.58	-3.27
		22	0.13	-4.28e-03	-8.33e-03	-7.47e-03	-5.14e-03	1.65e-03	32.51	-5.59	28.99	-2.06	-11.04
63	5	77	1.06	-0.04	-0.14	-0.07	-0.12	-0.04	271.76	-21.33	2.38	248.05	-79.93
		25	1.06	0.13	0.05	0.05	0.12	0.02	282.84	0.62	0.88	282.58	-8.62
		81	0.40	-0.02	-0.06	-0.04	-0.04	-0.02	104.41	-3.50	-3.29	104.20	-4.77
		79	0.51	0.06	0.03	0.05	0.04	0.01	136.08	0.32	19.56	116.84	-47.35
63	9	77	0.71	-0.03	-0.10	-0.04	-0.08	-0.03	181.18	-14.22	1.59	165.37	-53.29

		25	0.71	0.09	0.03	0.04	0.08	0.02	188.56	0.41	0.59	188.38	-5.75
		81	0.27	-0.01	-0.04	-0.03	-0.03	-0.01	69.61	-2.33	-2.19	69.47	-3.18
		79	0.34	0.04	0.02	0.03	0.03	9.36e-03	90.72	0.21	13.04	77.89	-31.57
63	14	77	0.66	-0.03	-0.10	-0.05	-0.08	-0.03	167.37	-14.32	2.15	150.90	-52.17
		25	0.65	0.09	0.03	0.04	0.08	0.02	174.02	0.48	0.68	173.82	-5.84
		81	0.25	-0.01	-0.04	-0.03	-0.03	-0.01	64.50	-2.62	-2.46	64.34	-3.24
		79	0.32	0.04	0.02	0.03	0.03	9.70e-03	85.81	0.73	13.60	72.94	-30.49
63	17	77	0.61	-0.03	-0.10	-0.05	-0.08	-0.03	153.70	-14.55	2.72	136.43	-51.05
		25	0.60	0.09	0.03	0.04	0.08	0.02	159.48	0.55	0.77	159.26	-5.93
		81	0.23	-0.01	-0.04	-0.03	-0.03	-0.01	59.40	-2.90	-2.73	59.22	-3.30
		79	0.30	0.04	0.02	0.03	0.03	0.01	80.93	1.21	14.15	67.99	-29.40
64	5	79	0.50	5.68e-03	-0.02	1.77e-03	-0.01	-8.28e-03	131.02	-3.35	21.04	106.62	-51.79
		81	0.40	0.02	5.66e-03	5.91e-03	0.02	1.81e-03	104.18	-3.25	-2.60	103.53	-8.39
		3	0.07	1.99e-04	-5.28e-03	-6.14e-04	-4.46e-03	-1.95e-03	8.51	-12.23	5.10	-8.82	7.69
		80	0.10	5.03e-04	-1.57e-03	2.37e-04	-1.30e-03	-6.93e-04	20.99	-7.79	15.02	-1.83	-11.67
64	9	79	0.33	3.79e-03	-0.01	1.18e-03	-7.91e-03	-5.52e-03	87.34	-2.24	14.03	71.08	-34.53
		81	0.26	0.01	3.77e-03	3.94e-03	0.01	1.20e-03	69.46	-2.17	-1.73	69.02	-5.59
		3	0.05	1.33e-04	-3.52e-03	-4.09e-04	-2.98e-03	-1.30e-03	5.68	-8.15	3.40	-5.88	5.13
		80	0.06	3.35e-04	-1.05e-03	1.58e-04	-8.68e-04	-4.62e-04	13.99	-5.20	10.01	-1.22	-7.78
64	14	79	0.31	3.70e-03	-0.01	6.59e-04	-7.65e-03	-6.87e-03	82.56	-1.97	14.36	66.24	-33.37
		81	0.25	0.01	4.29e-03	4.51e-03	0.01	1.34e-03	64.62	-2.26	-1.81	64.18	-5.43
		3	0.04	-1.14e-04	-3.37e-03	-8.32e-04	-2.65e-03	-1.35e-03	5.26	-7.61	3.05	-5.39	4.85
		80	0.06	6.06e-04	-1.21e-03	5.60e-04	-1.17e-03	-2.83e-04	14.09	-4.52	10.56	-0.99	-7.30
64	17	79	0.30	3.64e-03	-0.01	1.37e-04	-7.39e-03	-6.22e-03	77.83	-1.75	14.69	61.39	-32.21
		81	0.23	0.01	4.78e-03	5.08e-03	0.01	1.47e-03	59.79	-2.35	-1.90	59.34	-5.28
		3	0.04	-2.89e-04	-3.29e-03	-1.25e-03	-2.33e-03	-1.40e-03	4.84	-7.06	2.69	-4.91	4.58
		80	0.06	9.68e-04	-1.47e-03	9.63e-04	-1.47e-03	-1.04e-04	14.21	-3.87	11.11	-0.76	-6.82
65	1	1	0.06	5.13e-03	-0.07	-0.07	1.56e-03	0.02	1.73	-15.53	-12.15	-1.65	-6.85
		28	0.54	0.05	-0.02	0.03	4.09e-04	-0.03	6.76	-140.30	-139.26	5.72	12.32
		87	0.68	0.07	-0.02	0.04	9.76e-03	0.04	-20.55	-190.61	-177.67	-33.49	45.09
		82	0.16	-7.66e-03	-0.06	-0.06	-7.81e-03	-2.82e-03	8.08	-36.83	-12.03	-16.72	22.33
65	7	1	0.04	3.42e-03	-0.05	-0.04	1.04e-03	0.01	1.16	-10.35	-8.10	-1.10	-4.57
		28	0.36	0.03	-0.01	0.02	2.73e-04	-0.02	4.51	-93.54	-92.84	3.81	8.22
		87	0.45	0.05	-0.01	0.02	6.51e-03	0.03	-13.70	-127.07	-118.45	-22.33	30.06
		82	0.10	-5.11e-03	-0.04	-0.04	-5.20e-03	-1.88e-03	5.39	-24.55	-8.02	-11.15	14.89
65	10	1	0.04	3.42e-03	-0.05	-0.04	1.04e-03	0.01	1.16	-10.35	-8.10	-1.10	-4.57
		28	0.36	0.03	-0.01	0.02	2.73e-04	-0.02	4.51	-93.54	-92.84	3.81	8.22
		87	0.45	0.05	-0.01	0.02	6.51e-03	0.03	-13.70	-127.07	-118.45	-22.33	30.06
		82	0.10	-5.11e-03	-0.04	-0.04	-5.20e-03	-1.88e-03	5.39	-24.55	-8.02	-11.15	14.89
65	15	1	0.04	3.42e-03	-0.05	-0.04	1.04e-03	0.01	1.16	-10.35	-8.10	-1.10	-4.57
		28	0.36	0.03	-0.01	0.02	2.73e-04	-0.02	4.51	-93.54	-92.84	3.81	8.22
		87	0.45	0.05	-0.01	0.02	6.51e-03	0.03	-13.70	-127.07	-118.45	-22.33	30.06
		82	0.10	-5.11e-03	-0.04	-0.04	-5.20e-03	-1.88e-03	5.39	-24.55	-8.02	-11.15	14.89
66	1	7	0.51	0.03	-6.01e-03	0.02	2.54e-03	-0.01	136.66	0.33	136.17	0.82	-8.19
		44	1.20	-4.82e-03	-0.01	-0.01	-5.12e-03	-1.59e-03	317.63	-3.58	316.99	-2.94	14.31
		88	1.22	0.06	-9.57e-03	0.06	-5.16e-03	0.02	323.84	-2.39	320.05	1.41	35.00
		84	0.55	6.06e-03	-0.04	-0.04	5.40e-03	-5.32e-03	137.41	-18.57	134.77	-15.93	20.13
66	7	7	0.34	0.02	-4.00e-03	0.01	1.69e-03	-9.87e-03	91.11	0.22	90.78	0.55	-5.46
		44	0.80	-3.21e-03	-9.04e-03	-8.84e-03	-3.41e-03	-1.06e-03	211.75	-2.38	211.33	-1.96	9.54
		88	0.81	0.04	-6.38e-03	0.04	-3.44e-03	0.01	215.90	-1.60	213.36	0.94	23.33
		84	0.37	4.04e-03	-0.03	-0.02	3.60e-03	-3.55e-03	91.61	-12.38	89.84	-10.62	13.42
66	10	7	0.34	0.02	-4.00e-03	0.01	1.69e-03	-9.87e-03	91.11	0.22	90.78	0.55	-5.46
		44	0.80	-3.21e-03	-9.04e-03	-8.84e-03	-3.41e-03	-1.06e-03	211.75	-2.38	211.33	-1.96	9.54
		88	0.81	0.04	-6.38e-03	0.04	-3.44e-03	0.01	215.90	-1.60	213.36	0.94	23.33
		84	0.37	4.04e-03	-0.03	-0.02	3.60e-03	-3.55e-03	91.61	-12.38	89.84	-10.62	13.42
66	15	7	0.34	0.02	-4.00e-03	0.01	1.69e-03	-9.87e-03	91.11	0.22	90.78	0.55	-5.46
		44	0.80	-3.21e-03	-9.04e-03	-8.84e-03	-3.41e-03	-1.06e-03	211.75	-2.38	211.33	-1.96	9.54
		88	0.81	0.04	-6.38e-03	0.04	-3.44e-03	0.01	215.90	-1.60	213.36	0.94	23.33
		84	0.37	4.04e-03	-0.03	-0.02	3.60e-03	-3.55e-03	91.61	-12.38	89.84	-10.62	13.42
67	6	14	1.51	0.01	-0.12	-0.11	9.56e-03	-0.01	1.18	-401.40	-400.83	0.61	-15.14
		57	3.23	0.09	-0.03	0.08	-0.01	-0.04	13.04	-854.84	-854.77	12.96	8.00
		89	3.35	0.13	-0.03	0.10	2.83e-03	0.07	-67.50	-923.73	-922.78	-68.44	-28.48
		85	1.53	9.69e-04	-0.11	-0.10	-2.65e-03	0.02	-30.16	-420.37	-400.97	-49.57	-84.83
67	9	14	0.59	6.89e-03	-0.08	-0.08	6.11e-03	-8.29e-03	0.77	-155.49	-154.24	-0.47	-13.91
		57	1.79	0.07	-0.02	0.06	-6.29e-03	-0.03	7.95	-473.57	-473.42	7.80	8.45
		89	1.86	0.09	-0.03	0.06	1.20e-03	0.05	-44.41	-517.41	-515.93	-45.89	-26.38
		85	0.64	2.90e-04	-0.06	-0.06	-8.89e-04	8.69e-03	-8.84	-174.36	-150.84	-32.36	-57.79
67	14	14	0.44	6.09e-03	-0.07	-0.07	5.44e-03	-7.17e-03	0.92	-116.15	-114.61	-0.62	-13.33
		57	1.54	0.06	-0.02	0.05	-5.54e-03	-0.03	7.00	-405.58	-405.41	6.84	8.27
		89	1.60	0.08	-0.03	0.05	9.37e-04	0.04	-39.76	-444.66	-443.07	-41.35	-25.32
		85	0.51	2.33e-04	-0.06	-0.06	-6.13e-04	6.93e-03	-3.50	-136.27	-110.80	-28.98	-52.28
67	17	14	0.29	5.28e-03	-0.07	-0.07	4.77e-03	-6.05e-03	1.38	-77.11	-74.98	-0.76	-12.76
		57	1.28	0.06	-0.01	0.05	-4.79e-03	-0.03	6.07	-337.60	-337.41	5.88	8.10
		89	1.34	0.07	-0.02	0.04	6.71e-04	0.04	-35.06	-371.97	-370.21	-36.82	-24.27
		85	0.38	2.04e-04	-0.05	-0.05	-3.37e-04	5.17e-03	3.76	-100.11	-70.76	-25.59	-46.77
68	6	19	1.38	0.07	2.80e-03	0.05	0.02	-0.03	5.39	-365.58	-365.46	5.27	-6.65
		70	0.59	3.69e-03	-0.05	-0.02	-0.02	-0.03	-2.88	-158.10	-156.75	-4.23	14.41

		90	0.71	0.15	-0.02	0.14	-0.01	0.03	16.50	-178.93	-165.00	2.56	50.30
		86	1.35	0.02	-0.13	-0.13	0.01	0.03	-42.66	-377.90	-377.90	-42.66	-1.17
68	9	19	0.80	0.04	-1.11e-03	0.02	0.02	-0.02	4.25	-211.62	-211.34	3.97	-7.77
		70	0.56	9.54e-03	-0.04	-0.01	-0.02	-0.03	-1.11	-150.78	-149.73	-2.16	12.53
		90	0.64	0.13	-0.02	0.12	-8.68e-03	0.04	2.62	-169.46	-162.29	-4.55	34.40
		86	0.76	8.48e-03	-0.11	-0.11	6.54e-03	0.01	-38.17	-219.13	-219.07	-38.23	-3.39
68	14	19	0.70	0.04	-2.02e-03	0.02	0.02	-0.02	3.99	-183.61	-183.29	3.67	-7.71
		70	0.54	0.01	-0.04	-0.01	-0.02	-0.03	-0.82	-145.43	-144.45	-1.81	11.91
		90	0.62	0.12	-0.02	0.11	-7.67e-03	0.04	0.70	-163.41	-157.27	-5.44	31.14
		86	0.66	7.11e-03	-0.10	-0.10	5.56e-03	0.01	-36.42	-190.20	-190.12	-36.51	-3.61
68	17	19	0.59	0.03	-3.10e-03	0.01	0.02	-0.02	3.74	-155.60	-155.23	3.37	-7.65
		70	0.52	0.01	-0.04	-9.61e-03	-0.02	-0.02	-0.53	-140.08	-139.17	-1.45	11.28
		90	0.59	0.12	-0.02	0.10	-6.66e-03	0.04	-1.18	-157.39	-152.24	-6.32	27.89
		86	0.55	5.77e-03	-0.10	-0.10	4.57e-03	0.01	-34.67	-161.28	-161.17	-34.78	-3.83
69	5	28	0.47	0.04	-0.05	5.30e-03	-0.01	0.04	1.22	-125.79	-122.69	-1.89	-19.62
		7	0.36	0.02	-0.01	-0.01	0.02	1.01e-03	95.10	-3.40	94.90	-3.19	4.47
		84	1.00	-6.11e-04	-0.09	-0.09	-9.49e-04	5.54e-03	201.60	-101.78	118.35	-18.52	-135.37
		87	0.76	0.10	-0.03	0.07	-5.45e-03	-0.05	54.97	-170.32	-114.68	-0.67	-97.16
69	9	28	0.32	0.02	-0.03	3.53e-03	-9.52e-03	0.03	0.81	-83.86	-81.79	-1.26	-13.08
		7	0.24	0.01	-8.12e-03	-8.10e-03	0.01	6.75e-04	63.40	-2.26	63.27	-2.13	2.98
		84	0.67	-4.07e-04	-0.06	-0.06	-6.33e-04	3.69e-03	134.40	-67.85	78.90	-12.35	-90.25
		87	0.51	0.06	-0.02	0.05	-3.63e-03	-0.04	36.65	-113.55	-76.45	-0.45	-64.77
69	14	28	0.32	0.02	-0.03	3.77e-03	-9.51e-03	0.03	0.83	-85.13	-83.30	-0.99	-12.40
		7	0.24	0.01	-9.84e-03	-9.81e-03	0.01	8.27e-04	64.04	-1.99	63.86	-1.82	3.40
		84	0.62	-6.50e-04	-0.06	-0.06	-8.99e-04	3.83e-03	125.10	-60.26	78.05	-13.21	-80.66
		87	0.48	0.06	-0.02	0.05	-3.13e-03	-0.04	29.49	-111.25	-80.01	-1.74	-58.48
69	17	28	0.33	0.02	-0.03	4.00e-03	-9.50e-03	0.02	0.88	-86.42	-84.82	-0.73	-11.72
		7	0.25	0.01	-0.01	-0.01	0.01	9.79e-04	64.68	-1.73	64.46	-1.51	3.82
		84	0.56	-8.91e-04	-0.06	-0.06	-1.17e-03	3.97e-03	116.03	-52.91	77.20	-14.08	-71.08
		87	0.46	0.06	-0.02	0.05	-2.62e-03	-0.04	22.61	-109.23	-83.57	-3.04	-52.19
70	4	44	1.22	9.12e-03	-0.09	-0.09	8.22e-03	-9.54e-03	-0.46	-324.18	-323.92	-0.73	-9.26
		14	2.73	0.07	-0.02	0.06	-8.70e-03	-0.03	11.77	-720.58	-720.39	11.59	11.59
		85	2.83	0.13	-0.02	0.10	5.32e-03	0.06	-55.49	-780.47	-778.55	-57.41	37.32
		88	1.14	-2.18e-03	-0.11	-0.10	-5.04e-03	0.02	-39.74	-320.66	-320.47	-39.93	-7.25
70	8	44	0.45	6.25e-03	-0.05	-0.05	6.05e-03	-3.50e-03	-0.60	-120.24	-119.52	-1.33	-9.29
		14	1.39	0.05	-0.02	0.04	-6.06e-03	-0.02	7.20	-367.64	-367.29	6.84	11.54
		85	1.46	0.09	-0.02	0.07	4.42e-03	0.04	-35.73	-404.42	-402.56	-37.59	26.12
		88	0.39	-3.34e-03	-0.08	-0.08	-4.04e-03	7.21e-03	-26.80	-114.47	-114.39	-26.88	2.56
70	11	44	0.33	5.69e-03	-0.05	-0.05	5.57e-03	-2.54e-03	-0.43	-87.84	-86.90	-1.38	-9.03
		14	1.16	0.04	-0.02	0.03	-5.51e-03	-0.02	6.37	-306.75	-306.35	5.97	11.20
		85	1.22	0.08	-0.02	0.06	4.16e-03	0.04	-31.83	-339.19	-337.35	-33.68	23.77
		88	0.28	-3.32e-03	-0.07	-0.07	-3.78e-03	5.60e-03	-23.98	-81.95	-81.68	-24.24	3.88
70	16	44	0.21	5.14e-03	-0.04	-0.04	5.09e-03	-1.57e-03	-7.05e-03	-55.70	-54.29	-1.42	-8.77
		14	0.93	0.04	-0.01	0.03	-4.96e-03	-0.02	5.57	-245.88	-245.41	5.10	10.87
		85	0.98	0.08	-0.01	0.06	3.91e-03	0.04	-27.89	-274.01	-272.13	-29.77	21.43
		88	0.16	-3.27e-03	-0.07	-0.07	-3.52e-03	3.99e-03	-20.65	-49.94	-48.98	-21.61	5.21
71	6	57	3.21	0.10	-0.02	0.08	-0.01	0.04	13.96	-847.21	-846.85	13.60	-17.61
		19	1.55	0.01	-0.12	-0.12	8.12e-03	0.03	0.11	-412.13	-412.05	0.03	5.78
		86	1.49	2.55e-03	-0.12	-0.11	-4.17e-03	-0.03	-44.94	-416.26	-410.54	-50.66	-45.72
		89	3.41	0.16	-0.03	0.13	2.84e-03	-0.07	-51.23	-934.20	-918.87	-66.56	-115.32
71	9	57	1.77	0.06	-0.02	0.05	-8.63e-03	0.02	8.70	-466.50	-465.94	8.15	-16.19
		19	0.87	0.01	-0.08	-0.07	6.20e-03	0.02	0.45	-232.51	-232.33	0.28	6.40
		86	0.84	2.13e-03	-0.09	-0.09	-1.10e-03	-0.02	-31.97	-238.52	-231.77	-38.73	-36.74
		89	1.93	0.12	-0.02	0.10	2.85e-04	-0.05	-28.05	-528.90	-513.01	-43.94	-87.77
71	14	57	1.51	0.05	-0.02	0.05	-8.11e-03	0.02	7.73	-398.81	-398.22	7.14	-15.53
		19	0.75	0.01	-0.07	-0.06	5.75e-03	0.02	0.50	-200.22	-200.02	0.30	6.31
		86	0.73	2.06e-03	-0.08	-0.08	-6.29e-04	-0.01	-28.98	-206.54	-199.60	-35.92	-34.41
		89	1.67	0.11	-0.02	0.10	-8.76e-05	-0.05	-23.58	-456.24	-440.37	-39.45	-81.32
71	17	57	1.26	0.05	-0.01	0.04	-7.59e-03	0.02	6.78	-331.14	-330.49	6.13	-14.86
		19	0.63	0.01	-0.06	-0.05	5.30e-03	0.02	0.56	-167.94	-167.71	0.33	6.21
		86	0.61	2.00e-03	-0.08	-0.08	-1.60e-04	-0.01	-25.84	-174.71	-167.44	-33.11	-32.08
		89	1.41	0.11	-0.02	0.09	-4.60e-04	-0.04	-18.89	-383.81	-367.74	-34.96	-74.88
72	5	70	0.91	0.08	-0.06	0.02	2.19e-03	0.07	2.44	-240.12	-239.31	1.63	-13.95
		2	0.07	0.02	-0.04	-0.02	1.50e-03	-0.03	-0.41	-19.30	-13.49	-6.22	8.71
		83	0.15	4.76e-03	-0.10	-0.10	4.37e-03	6.35e-03	14.69	-31.06	-10.01	-6.37	-22.80
		90	0.94	0.07	-0.03	0.03	-5.68e-04	-0.05	-20.79	-259.17	-259.04	-20.92	-5.51
72	9	70	0.60	0.05	-0.04	0.01	1.46e-03	0.04	1.62	-160.08	-159.54	1.09	-9.30
		2	0.05	0.01	-0.03	-0.01	1.00e-03	-0.02	-0.27	-12.86	-8.99	-4.15	5.81
		83	0.10	3.17e-03	-0.07	-0.07	2.91e-03	4.23e-03	9.79	-20.71	-6.67	-4.25	-15.20
		90	0.62	0.04	-0.02	0.02	-3.79e-04	-0.03	-13.86	-172.78	-172.70	-13.94	-3.67
72	14	70	0.58	0.05	-0.03	0.01	1.34e-03	0.04	1.91	-153.42	-152.87	1.36	-9.19
		2	0.05	0.01	-0.03	-0.02	1.01e-03	-0.02	-0.15	-12.60	-8.90	-3.84	5.69
		83	0.10	2.34e-03	-0.06	-0.06	2.10e-03	4.00e-03	9.33	-21.07	-6.81	-4.94	-15.17
		90	0.60	0.04	-0.02	0.02	3.10e-04	-0.03	-14.52	-167.53	-167.27	-14.78	-6.31
72	17	70	0.56	0.05	-0.03	0.02	1.22e-03	0.04	2.19	-146.76	-146.20	1.63	-9.08
		2	0.05	0.01	-0.03	-0.02	1.01e-03	-0.02	-0.02	-12.33	-8.81	-3.54	5.56
		83	0.10	1.52e-03	-0.06	-0.06	1.29e-03	3.76e-03	8.87	-21.44	-6.94	-5.63	-15.14

	90	0.58	0.04	-0.02	0.02	9.98e-04	-0.03	-15.08	-162.39	-161.85	-15.62	-8.95
Elem.	Von Mises	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2	
	4.15	0.62	-0.71	-0.28	-0.62	-0.49		-1274.06	-1223.69	-643.97	-292.49	
				0.31	0.62	0.50	999.71		320.05	979.73	69.83	

VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A.

LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.

Per le pareti in c.a., in ottemperanza al cap. 7 del DM 17-01-18, viene effettuata una doppia progettazione: sia come *Singolo Elemento* sia come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata*.

Per la progettazione come *Singolo Elemento* di ogni elemento vengono riportati il codice dello stato di verifica con le sigle **Ok** e **NV**, il rapporto x/d , la verifica per sollecitazioni ultime (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti), gli sforzi membranali e flessionali, il quantitativo di armatura nella direzione principale e secondaria sia inferiore che superiore e il quantitativo di armatura a taglio.

Per la progettazione come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata* vengono riportate invece le caratteristiche geometriche della parete e delle zone dissipative (quest'ultime solo nel caso di parete sismica), i coefficienti di verifica a compressione assiale, pressoflessione e sollecitazioni taglianti.

Inoltre vengono riportate per ogni quota significativa l'armatura principale e secondaria, l'armatura in zona confinata (solo per parete sismica) e non confinata, l'armatura concentrata all'estremità (per pareti debolmente armate), lo sforzo assiale aggiuntivo per q superiore a 2 e i valori di inviluppo di taglio e momento. Per le pareti debolmente armate viene riportato anche lo stato di verifica relativo alla snellezza.

Le azioni derivate dall'analisi, in ogni combinazione di calcolo, sono elaborate come previsto al punto 7.4.4.5.1: traslazione del momento, incremento e variazione diagramma taglio, incremento e decremento sforzo assiale

La progettazione nel caso dei gusci viene effettuata una progettazione come *Singolo Elemento*, riportando in tabella il rapporto x/d , la verifica per sollecitazioni ultime, (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti) di ogni elemento.

Per ogni elemento, viene riportata inoltre la maglia di armatura necessaria in relazione alle risultanze della progettazione dei nodi dell'elemento stesso. Le quantità di armature necessarie sono armature (disposte rispettivamente in direzione principale e secondaria, inferiore e superiore) distribuite nell'elemento ed espresse in centimetri quadri per sviluppo lineare pari ad un metro.

Nel caso dei gusci viene effettuata, inoltre, la verifica a punzonamento, riportando in tabella il codice dello stato di verifica, il coefficiente di verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente e lungo il perimetro del pilastro, coefficiente di incremento dovuto ai momenti flettenti, fattore di amplificazione per le fondazioni, il fattore di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta, il quantitativo di armatura a punzonamento, il numero di serie di armature, il numero di braccia di armatura ed il riferimento alla combinazione più gravosa.

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per gli elementi con progettazione “Singolo Elemento ...” è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Macro Guscio	Numero del macroelemento di tipo guscio (elementi non verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Macro Setto	Numero del macroelemento di tipo setto (elementi verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Spessore	Spessore della parete
Id Materiale	Codice del materiale assegnato all'elemento
Id Criterio	Codice del criterio di progetto assegnato all'elemento
Progettazione	Sigla tipo di Elemento: - Singolo Elemento; - Singolo Elemento FONDAZIONE; - Singolo Elemento NON DISSIPATIVO

Per gli elementi con progettazione “Parete Sismica o Parete Debolmente Armata” è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Parete	Numero della PARETE SISMICA
Parete PDA	Numero della PARETE DEBOLMENTE ARMATA
H totale	Altezza complessiva della parete
Spessore	Spessore della parete
H critica	Altezza come da punto 7.4.4.5.1 per traslazione momento (solo in Parete Sismica)
H critica V	Altezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
L totale	Larghezza di base della parete
L confinata	Lunghezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
Verif. N	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 compressione semplice
Verif. N-M	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 pressoflessione
Fattore V	Fattore di amplificazione del taglio di cui al punto 7.4.4.5.1
Diagramma V	Diagramma elaborato per effetto modi superiori come da fig. 7.4.4
Verif. V	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 taglio (compressione cls, trazione acciaio, scorrimento in zona critica) (solo in Parete Sismica)
Verifica Snellezza	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 limitazione compressione per prevenire l'instabilità (solo in Parete Debolmente Armata)
Prog. composta	Sigla per la progettazione composta

Per le verifiche degli elementi con progettazione “Singolo Elemento ...” e Progettazione Composta è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento ok o NV

x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
V N/M	Verifica delle sollecitazioni Normali (momento e sforzo normale)
Ver. rid	Rapporto Nd/Nu (Nu ottenuto con riduzione del 25% di fcd)
Af pr+	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af pr-	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec+	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec-	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Nz No Nzo	Sforzi membranali per pareti e/o setti verticali
Mz Mo Mzo	Sforzi flessionali per pareti e/o setti verticali
Nx Ny Nxy	Sforzi membranali per gusci orizzontali
Mx My Mxy	Sforzi flessionali per gusci orizzontali

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento ok o NV
Max tau	Tensione tangenziale Massima
Ver V pr	Verifica a taglio nella direzione principale lato calcestruzzo
Ver V sec	Verifica a taglio nella direzione secondaria lato calcestruzzo
Af V pr	Armatura nella direzione principale
V pr-	Verifica dell'armatura nella direzione principale
Af V sec	Armatura nella direzione secondaria
V sec-	Verifica dell'armatura nella direzione secondaria

Per le verifiche degli elementi con progettazione “Parete Sismica o Parete Debolmente Armata”, oltre alla tabella con le verifiche per gli elementi con progettazione “Singolo Elemento ...”, è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Quota	Ascissa verticale di riferimento
Af conf.	Numero e diametro armatura presente in una zona confinata
Af std	Diametro e passo armatura in zona non confinata (doppia maglia)
Af estremi	Diametro dei ferri di estremità del pannello; se posto uguale 0, viene utilizzato il diametro standard
Af V (ori)	Diametro e passo armatura orizzontale (doppia maglia)
Ver. N	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a compressione (normalizzato a 1 in quanto da confrontare con 40% in CDB e 35 % in CDA)
Ver. N/M	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a pressoflessione
Ver. V acc(7)	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione per alfaS minore di 2 secondo paragrafo 7.4.4.5.1
Ver. V cls	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-compressione
Ver. V acc	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione
Ver. V scorr.	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio scorrimento
N add	Sforzo assiale di cui al punto 7.4.4.5.1 da sommare e sottrarre nelle verifiche quando q supera 2
N invil M invil	Involuppo del Momento e Sforzo Normale come al punto 7.4.4.5.1 (informativo) (solo in Parete Sismica)

Quota	Ascissa verticale di riferimento
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore
N v.Vacc, M v.Vacc, V v.Vacc,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. acc attinge il massimo valore
N v.Vscorr, M v.Vscorr, V v.Vscorr,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. scorr.e
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore

Quota	Ascissa verticale di riferimento
CtgT Vcls	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V compressione cls
Vrsd Vcls	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura di calcolo)
Vrcd Vcls	Valore della resistenza a taglio compressione
CtgT Vacc	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V trazione armatura
Vrsd Vacc	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura presente)
Vrcd Vacc	Valore della resistenza a taglio compressione
Vdd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.20]
Vid	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.21]
A s.i.	Somma delle aree di armature
Incli.	Angolo di inclinazione delle armature
Dist.	Distanza alla base tra le armature inclinate

Quota	Ascissa verticale di riferimento
V[7.4.16]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.16)

N M V	Sollecitazioni di calcolo della condizione più gravosa
Alfas	Rapporto di Taglio
Vrd,c	Resistenza a taglio degli elementi non armati
VRd,s	Resistenza a taglio nei confronti dello scorrimento
V[7.4.17]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.17)
roH	Rapporto tra l'armatura orizzontale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roV	Rapporto tra l'armatura verticale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roN	Sforzo normale adimensionalizzato Ned/(bw fyd)

Per la verifica a **Punzonamento** è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento ok o NV
V. 6.47	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente U1
V. 6.53	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro del pilastro U0
Beta	Fattore di incremento dovuto ai momenti flettenti
f. a fon	fattore di amplificazione per le fondazioni (solo per gusci di fondazione)
f. Uout	fattore di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta
Aw tot	Quantitativo di armatura per la verifica di piastre munite di armatura (formula 6.52 dell'EC2)
Asw,min	Quantitativo minimo di armatura previsto dai dettagli costruttivi (formula 9.11 dell'EC2)
n. x serie	Numero di serie di armature
n.ser 0(R)	Numero di braccia delle armature in direzione 0 (o numero di braccia radiale)
n.ser 90	Numero di braccia delle armature in direzione 90 (solo se armatura cruciforme)
Rif. cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI

Il D.M.17/01/2018 - par: 7.2.5 prevede:

"Sia per CD"A" sia per CD"B" il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo;
- [...];
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD"A" e 1,10 in CD"B";

Nel contesto visualizzazione risultati e nella stampa della relazione sulle fondazioni PRO_SAP mostra le sollecitazioni che derivano dall'analisi non incrementate sia in termini di pressioni sul terreno che in termini di sollecitazioni.

La progettazione degli elementi strutturali con proprietà fondazione è effettuata da PRO_SAP (per travi e platee) o da PRO_CAD Plinti (per plinti e pali di fondazione) incrementando le sollecitazioni delle combinazioni con sisma di un coefficiente pari 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

Per i bicchieri dei plinti di fondazione prefabbricati l'incremento delle sollecitazioni ha un fattore pari a 1.2 in CDB e 1.35 in CDA.

N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo la progettazione viene effettuata senza nessun incremento.

Le verifiche geotecniche vengono effettuate dal modulo geotecnico incrementando automaticamente le sollecitazioni del fattore 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
1	40.00	1	2	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	ok	0.09	3.20e-03	1.44e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	3.21e-02	5.77e-03	2.18e-02	-33.5	-5.7	-4.7
2	ok	0.09	2.40e-03	1.44e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-2.10e-02	1.50e-03	-2.83e-02	-13.5	-6.2	8.7
3	ok	0.09	1.14e-03	1.87e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-6.14e-04	-4.46e-03	-1.95e-03	5.1	-8.8	7.7
4	ok	0.09	1.73e-03	3.22e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-3.15e-03	-1.56e-02	-3.90e-04	11.6	6.0	-8.0
5	ok	0.09	7.33e-02	5.79e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	6.52e-02	9.82e-02	-3.31e-02	-21.7	781.3	-50.6
6	ok	0.09	7.70e-02	5.26e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	5.96e-02	0.1	5.94e-02	135.2	764.4	-203.2
7	ok	0.09	1.28e-02	9.85e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-3.79e-02	-5.79e-03	-1.18e-02	129.8	-2.8	-22.3
8	ok	0.09	4.47e-02	4.30e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-1.55e-02	-4.57e-02	1.94e-02	-3.6	478.1	-14.9
9	ok	0.09	6.21e-02	2.68e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	4.26e-02	5.19e-03	-1.36e-02	114.5	565.4	-218.4
10	ok	0.09	1.80e-02	5.21e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	5.55e-02	0.1	-2.30e-02	4.3	192.4	1.2
11	ok	0.09	1.88e-02	4.41e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	6.52e-02	0.1	2.65e-02	58.5	193.5	31.6
12	ok	0.09	6.52e-03	3.23e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-1.08e-02	-1.12e-02	-4.65e-03	67.8	-0.6	6.1

13	ok	0.09	8.16e-02	9.31e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	0.1	0.3	-0.1	40.1	803.1	-235.7
14	ok	0.09	6.73e-02	2.53e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	6.06e-02	-8.70e-03	-3.36e-02	-720.4	11.6	11.6
15	ok	0.09	6.92e-02	8.52e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-1.41e-02	-7.76e-03	4.08e-03	223.1	709.1	-127.6
16	ok	0.09	2.43e-02	6.42e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	1.34e-03	1.03e-03	1.10e-02	129.4	217.1	-75.3
17	ok	0.09	1.10e-02	1.98e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-2.04e-03	3.54e-03	-5.93e-03	44.2	0.2	-21.6
18	ok	0.09	7.88e-02	1.09e-04	7.7	7.7	7.7	7.7	0.1	0.3	0.1	-66.2	843.3	-13.0
19	ok	0.09	3.85e-02	2.53e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-0.1	8.12e-03	2.61e-02	-412.0	3.28e-02	5.8
20	ok	0.09	6.27e-02	2.68e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	5.31e-02	6.91e-03	1.84e-02	102.7	668.0	2.5
21	ok	0.09	2.86e-02	4.48e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	6.58e-02	0.2	-2.75e-02	70.0	265.4	-98.6
22	ok	0.09	6.52e-03	3.23e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-1.13e-02	-6.84e-03	1.93e-03	37.4	-3.7	-19.2
23	ok	0.09	7.61e-02	5.89e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	7.25e-02	0.1	2.99e-02	-16.7	814.6	26.2
24	ok	0.09	5.72e-02	4.25e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-1.97e-02	-4.52e-02	-2.15e-02	-5.9	610.9	-26.5
25	ok	0.09	2.64e-02	5.21e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	5.35e-02	0.1	2.26e-02	0.9	282.6	-8.6
26	ok	0.09	1.06e-02	1.95e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	0.2	0.3	2.23e-02	57.3	57.1	-56.4
27	ok	0.09	3.58e-02	7.44e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-4.68e-02	6.77e-02	0.2	-314.9	-240.2	69.8
28	ok	0.09	1.60e-02	1.59e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-2.17e-02	-2.44e-03	-4.72e-02	-170.7	1.1	10.7
29	ok	0.09	8.18e-02	3.65e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	0.1	0.3	-6.02e-03	91.3	832.2	-184.5
30	ok	0.09	3.80e-02	2.09e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	0.2	-3.84e-02	4.73e-02	257.4	178.6	-185.1
31	ok	0.09	7.89e-02	1.59e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-8.80e-03	3.52e-02	-1.42e-02	-26.5	839.6	-65.2
32	ok	0.09	8.49e-02	1.36e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	1.86e-02	5.07e-04	3.34e-02	44.5	848.2	-226.5
33	ok	0.09	5.75e-02	3.11e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	8.06e-02	7.87e-02	2.73e-02	-76.1	552.5	-209.3
34	ok	0.09	8.49e-02	2.49e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	3.04e-03	4.66e-03	-2.37e-02	118.3	838.3	-235.1
35	ok	0.09	2.52e-02	1.30e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	0.2	-2.04e-02	-8.92e-02	94.2	219.1	-28.7
36	ok	0.09	3.77e-02	7.37e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-9.43e-02	-0.3	-0.1	-249.8	98.5	-187.9
37	ok	0.09	2.39e-02	3.46e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	8.13e-02	0.3	1.12e-02	58.3	227.7	-49.2
38	ok	0.09	4.50e-02	1.24e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	0.1	-4.66e-02	4.56e-02	188.0	396.1	-158.4
39	ok	0.09	6.46e-03	1.45e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	1.16e-02	2.20e-02	-1.58e-03	-0.4	69.0	3.7
40	ok	0.09	7.37e-03	6.46e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-3.32e-03	-2.62e-02	-2.89e-03	-17.5	33.8	-59.0
41	ok	0.09	2.49e-03	1.26e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	1.18e-02	8.61e-03	2.33e-03	26.4	0.2	2.4
42	ok	0.09	8.98e-03	2.19e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	1.78e-02	2.52e-02	6.65e-03	77.8	23.7	36.3
43	ok	0.09	3.32e-02	3.26e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-1.51e-02	2.57e-02	-2.01e-02	334.5	131.4	35.1
44	ok	0.09	3.03e-02	1.92e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-1.33e-02	-5.12e-03	-1.59e-03	317.0	-2.9	14.3
45	ok	0.09	7.80e-02	8.81e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	2.10e-02	2.73e-02	-5.22e-02	144.2	744.8	-249.6
46	ok	0.09	9.78e-02	1.33e-04	7.7	7.7	7.7	7.7	-0.2	0.1	0.4	-1038.5	-547.9	64.7
47	ok	0.09	8.59e-02	4.14e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	6.78e-03	1.25e-02	-2.29e-02	174.9	851.2	-220.8
48	ok	0.09	6.66e-02	9.64e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	5.56e-03	8.51e-03	-2.30e-03	203.8	656.5	-170.8
49	ok	0.09	8.67e-02	4.73e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	2.69e-02	7.10e-02	-4.45e-02	163.4	891.5	-167.9
50	ok	0.09	5.27e-02	7.27e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-2.40e-02	1.39e-02	-2.34e-02	204.3	519.0	-127.1
51	ok	0.09	2.05e-02	1.29e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	5.08e-04	-8.52e-03	1.18e-02	99.6	197.6	-50.9
52	ok	0.09	5.65e-02	4.60e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-9.74e-03	9.37e-04	1.70e-02	223.1	572.7	-111.3
53	ok	0.09	1.17e-02	5.88e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	3.12e-03	1.50e-02	-1.34e-02	43.0	64.9	-54.0
54	ok	0.09	9.80e-03	2.93e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	3.10e-04	7.86e-03	-6.61e-03	22.8	2.0	-19.5
55	ok	0.09	1.29e-02	4.39e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	2.67e-03	3.62e-03	-1.57e-02	67.9	70.6	-69.3
56	ok	0.09	0.1	1.52e-04	7.7	7.7	7.7	7.7	-0.3	0.1	-0.5	-1223.7	-644.0	-178.1
57	ok	0.09	7.98e-02	1.92e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	8.40e-02	-1.06e-02	3.58e-02	-846.8	13.6	-17.6
58	ok	0.09	9.34e-02	8.81e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	0.2	0.6	3.46e-03	-122.1	808.2	-123.0
59	ok	0.09	2.91e-02	3.89e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-7.51e-03	0.2	-3.41e-02	-308.1	-76.6	27.1
60	ok	0.09	8.82e-02	4.14e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	9.73e-02	8.64e-02	-8.64e-02	117.0	933.0	-97.5
61	ok	0.09	6.76e-02	9.64e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-5.75e-03	-2.77e-03	3.51e-03	190.9	714.1	-72.5
62	ok	0.09	8.75e-02	4.67e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-3.14e-02	-6.10e-03	7.59e-02	46.0	933.5	-12.8
63	ok	0.09	5.53e-02	6.50e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-1.94e-02	1.00e-02	2.12e-02	204.2	573.2	-85.5
64	ok	0.09	2.70e-02	1.35e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	9.31e-03	1.44e-02	2.88e-03	116.5	234.7	-97.5
65	ok	0.09	4.67e-02	1.27e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	0.1	-4.53e-02	-4.17e-02	192.5	495.6	-37.9
66	ok	0.09	1.45e-02	4.72e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	1.30e-03	3.30e-04	-1.45e-02	71.1	80.0	-79.6
67	ok	0.09	9.80e-03	2.08e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	-4.07e-03	-5.25e-03	-3.00e-03	49.6	-1.8	-21.9
68	ok	0.09	1.40e-02	2.19e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-5.43e-03	-1.07e-02	-3.33e-03	52.5	91.8	-75.6
69	ok	0.09	3.88e-02	7.44e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-0.2	6.19e-02	0.2	-398.7	-184.9	61.4
70	ok	0.09	2.24e-02	1.36e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	2.11e-02	2.19e-03	6.60e-02	-239.3	1.6	-13.9
71	ok	0.09	7.85e-02	3.74e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	0.1	0.3	4.97e-03	66.9	775.1	88.9
72	ok	0.09	9.33e-03	1.95e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	9.23e-02	-5.63e-02	7.72e-02	72.7	79.7	-9.4
73	ok	0.09	8.87e-02	1.36e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-1.76e-03	-2.76e-02	4.77e-02	15.1	949.1	20.4
74	ok	0.09	6.41e-02	2.63e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	8.57e-02	8.63e-02	-1.38e-02	-79.3	682.1	29.6
75	ok	0.09	8.82e-02	1.72e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-7.85e-03	3.72e-02	1.80e-02	-27.7	943.1	33.0
76	ok	0.09	3.26e-02	7.33e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-9.34e-02	-0.3	-9.59e-02	-255.1	225.2	-61.7
77	ok	0.09	3.35e-02	3.46e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	8.54e-02	0.3	7.41e-03	72.1	337.8	-78.3
78	ok	0.09	3.76e-02	1.30e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	0.2	-2.29e-02	8.35e-02	86.6	357.1	-7.9
79	ok	0.09	1.29e-02	6.46e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	5.92e-02	5.99e-02	-1.51e-02	24.2	115.1	-50.8
80	ok	0.09	2.49e-03	1.26e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	2.37e-04	-1.30e-03	-6.93e-04	15.0	-1.8	-11.7
81	ok	0.09	9.76e-03	1.45e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	5.91e-03	1.89e-02	1.81e-03	-2.6	103.5	-8.4
82	ok	0.09	6.87e-03	3.02e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-0.1	-5.59e-02	4.52e-02	-28.9	-57.7	26.4
83	ok	0.09	6.87e-03	3.00e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-9.20e-02	-5.88e-02	-2.77e-02	-24.6	-50.2	-22.7
84	ok	0.09	2.01e-02	4.12e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-0.2	-8.46e-02	-3.25e-02	103.3	-56.1	-144.1
85	ok	0.09	7.29e-02	6.47e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	9.85e-02	5.32e-03	5.96e-02	-778.5	-57.4	37.3
86	ok	0.09	4.16e-02	6.24e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-0.3	-0.1	-7.12e-02	-436.6	-130.8	-51.9
87	ok	0.09	1.78e-02	7.03e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	0.2	8.00e-02	8.11e-03	-156.2	34.2	-76.6
88	ok	0.09	3.23e-02	5.83e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	-0.3	-0.1	6.50e-02	-345.9	-106.7	-0.9
89	ok	0.09	8.72e-02	5.83e-05	7.7	7.7	7.7	7.7	0.1	2.84e-03	-6.75e-02	-918.9	-66.6	-115.3

90	ok	0.09	2.42e-02	6.55e-06	7.7	7.7	7.7	7.7	4.27e-02	6.32e-02	6.46e-03	-253.7	20.6	-18.1
Nodo		x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+Af	sec-Af	sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
		0.09	0.12	1.52e-04	7.70	7.70	7.70	7.70	-0.27 0.21	-0.32 0.62	-0.49 0.43	-1223.69 334.54	-643.97 949.10	-249.58 88.88

Nodo	Stato	Max tau daN/cm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr daN/cm	V sec daN/cm
1	ok	0.27						
2	ok	0.31						
3	ok	0.08						
4	ok	0.11						
5	ok	0.63						
6	ok	0.71						
7	ok	0.60						
8	ok	0.98						
9	ok	0.76						
10	ok	0.39						
11	ok	0.28						
12	ok	0.18						
13	ok	1.13						
14	ok	1.24						
15	ok	0.26						
16	ok	0.18						
17	ok	0.20						
18	ok	1.18						
19	ok	0.63						
20	ok	0.73						
21	ok	0.28						
22	ok	0.16						
23	ok	0.85						
24	ok	0.81						
25	ok	0.39						
26	ok	0.84						
27	ok	1.68						
28	ok	0.35						
29	ok	0.73						
30	ok	1.08						
31	ok	0.68						
32	ok	0.29						
33	ok	0.71						
34	ok	0.30						
35	ok	0.72						
36	ok	2.03						
37	ok	0.57						
38	ok	0.51						
39	ok	0.19						
40	ok	0.13						
41	ok	0.14						
42	ok	0.15						
43	ok	1.61						
44	ok	0.93						
45	ok	0.98						
46	ok	3.24						
47	ok	0.26						
48	ok	0.35						
49	ok	0.25						
50	ok	0.34						
51	ok	0.18						
52	ok	0.29						
53	ok	0.16						
54	ok	0.20						
55	ok	0.15						
56	ok	3.75						
57	ok	0.77						
58	ok	1.29						
59	ok	1.82						
60	ok	0.26						
61	ok	0.32						
62	ok	0.27						
63	ok	0.32						
64	ok	0.16						
65	ok	0.51						
66	ok	0.13						
67	ok	0.19						
68	ok	0.12						

69	ok	1.68
70	ok	0.42
71	ok	0.79
72	ok	0.95
73	ok	0.27
74	ok	0.71
75	ok	0.49
76	ok	1.98
77	ok	0.57
78	ok	0.55
79	ok	0.12
80	ok	0.11
81	ok	0.10
82	ok	0.38
83	ok	0.39
84	ok	0.57
85	ok	1.21
86	ok	0.91
87	ok	0.35
88	ok	0.88
89	ok	0.88
90	ok	0.40

Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		3.75						

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]
dR	massima deformazione in combinazioni rare
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastr	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
travi	rRfck wR dR	rRfyk wF dF	rPfck wP dP	per sezioni significative per sezioni significative massimi in campata
setti e gusci	rRfck wR	rRfyk wF	rPfck wP	massimi nei nodi dell'elemento massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb
1	0.01	0.03	0.01	7,7,15	mm	mm	mm	0,0,0
2	0.03	0.06	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3	0.02	0.04	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
4	5.79e-03	0.01	6.69e-03	8,8,16	0.0	0.0	0.0	0,0,0
5	0.01	0.02	0.01	9,9,15	0.0	0.0	0.0	0,0,0
6	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
7	0.02	0.05	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
8	6.55e-03	0.02	7.20e-03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
9	0.03	0.08	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
10	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
11	0.02	0.05	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
12	8.68e-03	0.02	0.01	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
13	0.01	0.03	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
14	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
15	0.02	0.05	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
16	9.22e-03	0.02	0.01	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
17	0.03	0.06	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
18	0.01	0.03	0.01	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
19	0.03	0.06	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
20	0.03	0.06	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
21	0.03	0.06	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
22	0.03	0.06	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
23	0.01	0.02	0.01	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
24	0.02	0.04	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
25	0.01	0.03	0.01	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
26	2.21e-03	5.19e-03	2.59e-03	9,9,15	0.0	0.0	0.0	0,0,0
27	6.07e-03	0.01	7.16e-03	9,9,16	0.0	0.0	0.0	0,0,0
28	2.89e-03	6.88e-03	3.85e-03	7,7,15	0.0	0.0	0.0	0,0,0
29	0.02	0.06	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
30	0.03	0.06	0.02	8,8,16	0.0	0.0	0.0	0,0,0
31	0.03	0.06	0.03	8,8,16	0.0	0.0	0.0	0,0,0
32	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
33	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
34	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
35	0.02	0.04	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
36	0.02	0.05	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
37	0.02	0.04	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
38	3.76e-03	8.90e-03	5.01e-03	7,7,15	0.0	0.0	0.0	0,0,0
39	7.82e-03	0.02	9.00e-03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
40	4.17e-03	9.91e-03	5.49e-03	9,9,15	0.0	0.0	0.0	0,0,0
41	0.03	0.07	0.04	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
42	0.03	0.08	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
43	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
44	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
45	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
46	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
47	0.02	0.04	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
48	0.02	0.05	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
49	0.02	0.04	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
50	4.68e-03	0.01	5.73e-03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
51	8.90e-03	0.02	0.01	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
52	4.58e-03	0.01	5.62e-03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
53	0.03	0.06	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
54	0.01	0.03	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
55	0.03	0.06	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
56	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
57	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
58	0.03	0.07	0.03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
59	0.01	0.03	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
60	0.02	0.05	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
61	0.01	0.03	0.01	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
62	4.47e-03	0.01	5.42e-03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
63	8.51e-03	0.02	9.59e-03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
64	3.95e-03	9.34e-03	4.69e-03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
65	5.74e-03	0.01	7.65e-03	7,7,15	0.0	0.0	0.0	0,0,0
66	9.75e-03	0.02	0.01	7,7,15	0.0	0.0	0.0	0,0,0
67	0.02	0.06	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
68	9.91e-03	0.02	9.73e-03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
69	6.08e-03	0.01	7.32e-03	9,9,16	0.0	0.0	0.0	0,0,0
70	0.02	0.04	0.02	8,8,16	0.0	0.0	0.0	0,0,0
71	0.02	0.06	0.02	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
72	7.80e-03	0.02	9.78e-03	9,9,17	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck		wR	wF	wP	
	0.03	0.08	0.04		0.0	0.0	0.0	

ALLEGATO 2

(VERIFICHE GEOTECNICHE PLATEA DI FONDAZIONE)



RELAZIONE GEOTECNICA E DELLE FONDAZIONI

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

In quanto di seguito riportato viene fatto esplicito riferimento alle seguenti Normative:

- **LEGGE n° 64 del 02/02/1974.** "Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche.";
- **D.M. LL.PP. del 11/03/1988.** "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.";
- **D.M. LL.PP. del 16/01/1996.** "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.";
- **Circolare Ministeriale LL.PP. n° 65/AA.GG. del 10/04/1997.** "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/1996.";
- **Eurocodice 1 - Parte 1** - "Basi di calcolo ed azioni sulle strutture - Basi di calcolo -.";
- **Eurocodice 7 - Parte 1** - "Progettazione geotecnica - Regole generali -.";
- **Eurocodice 8 - Parte 5** - "Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici -.";
- **D.M. 17/01/2018 - NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI**
- **Circolare n. 7 del 21/01/2019**

INDAGINI IN SITO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

La finalità della presente relazione è quella di definire il comportamento meccanico del volume di terreno (volume significativo) influenzato direttamente o indirettamente dalla costruzione di un manufatto e che a sua volta influenza il comportamento strutturale del manufatto stesso. Di seguito si illustrano i risultati delle indagini geologiche eseguite, nonché l'interpretazione dei risultati ottenuti. Dal quadro generale in tal modo scaturito si definiscono le caratteristiche della fondazione da adottare ed il modello da utilizzare per le elaborazioni relative alla interazione sovrastruttura-fondazione e fondazione-terreno.

Di seguito si riportano alcuni cenni teorici relativi alle modalità di calcolo implementate e la descrizione della simbologia adottata nei tabulati.

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI SU TERRENI

Per la determinazione del carico limite del complesso terreno-fondazione (inteso come valore asintotico del diagramma carico-cedimento) si fa riferimento a due principali meccanismi di rottura: il "meccanismo generale" e quello di "punzonamento". Il primo è caratterizzato dalla formazione di una superficie di scorrimento: il terreno sottostante la fondazione rifluisce lateralmente e verso l'alto, conseguentemente il terreno circostante la fondazione è interessato da un meccanismo di sollevamento ed emersione della superficie di scorrimento. Il secondo meccanismo è caratterizzato dall'assenza di una superficie di scorrimento ben definita: il terreno sotto la fondazione si comprime ed in corrispondenza della superficie del terreno circostante la fondazione si osserva un abbassamento generalizzato. Quest'ultimo meccanismo non consente una precisa individuazione del carico limite in quanto la curva cedimenti-carico applicato non raggiunge mai un valore asintotico ma cresce indefinitamente. Vesic ha studiato il fenomeno della rottura per punzonamento assimilando il terreno ad un mezzo elasto-plastico e la rottura per carico limite all'espansione di una cavità cilindrica. In questo caso il fenomeno risulta retto da un indice di rigidezza " I_r " così definito:

$$I_r = \frac{G}{c' + \sigma' \cdot \tan(\varphi)}$$

Per la determinazione del modulo di rigidezza a taglio si utilizzeranno le seguenti relazioni:

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)}; \quad E = E_{ed} \frac{1 - \nu - 2 \cdot \nu^2}{1 - \nu}; \quad \nu = \frac{k_0}{1 + k_0}; \quad k_0 = 1 - \sin(\varphi).$$

L'indice di rigidezza viene confrontato con l'indice di rigidezza critico " $I_{r,crit}$ ":

$$I_{r,crit} = \frac{e^{\left[\left(3.3 - 0.45 \frac{B}{L} \right) \cdot \operatorname{ctg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \right]}}{2}$$

La rottura per punzonamento del terreno di fondazione avviene quando l'indice di rigidezza è minore di quello critico. Tale teoria comporta l'introduzione di coefficienti correttivi all'interno della formula trinomia del carico limite detti "coefficienti di punzonamento" i quali sono funzione dell'indice di rigidezza, dell'angolo d'attrito e della geometria dell'elemento di fondazione. La loro espressione è la seguente:

- se $I_r < I_{r,crit}$ si ha :

$$\Psi_\gamma = \Psi_q = e^{\left[\left(0.6 \frac{B}{L} - 4.4 \right) \operatorname{tg}(\varphi) + \frac{3.07 \cdot \operatorname{sen}(\varphi) \log_{10}(2 \cdot I_r)}{1 + \operatorname{sen}(\varphi)} \right]} \quad \text{se } \varphi = 0 \Rightarrow \Psi_\gamma = \Psi_q = 1$$

$$\Psi_c = \Psi_q - \frac{1 - \Psi_q}{N_c \cdot \operatorname{tg}(\varphi)} \quad \text{se } \varphi = 0 \Rightarrow \Psi_c = 0.32 + 0.12 \cdot \frac{B}{L} + 0.6 \cdot \log_{10}(I_r)$$

- se $I_r > I_{r,crit}$ si ha che $\Psi_\gamma = \Psi_q = \Psi_c = 1$.

Il significato dei simboli adottati nelle equazioni sopra riportate è il seguente:

- E_{ed} modulo edometrico del terreno sottostante la fondazione
- ν coefficiente di Poisson del terreno sottostante la fondazione
- k_0 coefficiente di spinta a riposo del terreno sottostante la fondazione
- φ angolo d'attrito efficace del terreno sottostante il piano di posa
- c' coesione (espressa in termini di tensioni efficaci)
- σ' tensione litostatica effettiva a profondità $D+B/2$
- L luce delle singole travi di fondazione
- D profondità del piano di posa della fondazione a partire dal piano campagna
- B larghezza della trave di fondazione

Definito il meccanismo di rottura, il calcolo del carico limite viene eseguito modellando il terreno come un mezzo rigido perfettamente plastico con la seguente espressione:

$$q_{ult} = \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot \Psi_q + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot \Psi_c + \gamma_2 \cdot \frac{B}{2} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot \Psi_\gamma \cdot r_\gamma$$

Il significato dei termini presenti nella relazione trinomia sopra riportata è il seguente:

- N_q, N_c, N_γ , fattori adimensionali di portanza funzione dell'angolo d'attrito interno φ del terreno
- s_q, s_c, s_γ coefficienti che rappresentano il fattore di forma
- d_q, d_c, d_γ coefficienti che rappresentano il fattore dell'approfondimento
- i_q, i_c, i_γ coefficienti che rappresentano il fattore di inclinazione del carico
- γ_1 peso per unità di volume del terreno sovrastante il piano di posa
- γ_2 peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa

Per fondazioni aventi larghezza modesta si dimostra che il terzo termine non aumenta indefinitamente e per valori elevati di "B", sia secondo Vesic che secondo de Beer, il valore limite è prossimo a quello di una fondazione profonda. Bowles per fondazioni di larghezza maggiore di 2.00 metri propone il seguente fattore riduttivo:

$$r_\gamma = 1 - 0.25 \cdot \log_{10} \left(\frac{B}{2} \right) \quad \text{dove "B" va espresso in metri.}$$

Questa relazione risulta particolarmente utile per fondazioni larghe con rapporto D/B basso (platee e simili), caso nel quale il terzo termine dell'equazione trinomia è predominante.

Nel caso di carico eccentrico Meyerhof consiglia di ridurre le dimensioni della superficie di contatto (A_f) tra fondazione e terreno (B, L) in tutte le formule del calcolo del carico limite. Tale riduzione è espressa dalle seguenti relazioni:

$$B_{rid} = B - 2 \cdot e_B \quad L_{rid} = L - 2 \cdot e_L \quad \text{dove } e_B, e_L \text{ sono le eccentricità relative alle dimensioni in esame.}$$

L'equazione trinomia del carico limite può essere risolta secondo varie formulazioni, di seguito si riportano quelle che sono state implementate:

Formulazione di Hansen (1970)

$$N_q = tg^2\left(\frac{90^\circ + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \quad N_\gamma = 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot tg(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se $\varphi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg(\varphi) \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = 1 + \frac{N_q \cdot B}{N_c \cdot L}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\varphi) \cdot (1 - sen(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = arctg\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{0.5 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^{\alpha_1} \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^{\alpha_2} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

- se $\varphi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 0.5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f \cdot c_a}} \right)$$

Formulazione di Vesic (1975)

$$N_q = tg^2\left(\frac{90^\circ + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se $\varphi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg(\varphi) \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = 1 + \frac{N_q \cdot B}{N_c \cdot L}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\varphi) \cdot (1 - sen(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = arctg\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^m \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^{m+1} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$\text{dove: } m = m_B = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} \quad m = m_L = \frac{2 + \frac{L}{B}}{1 + \frac{L}{B}}$$

- se $\varphi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

Formulazione di Brinch-Hansen

$$N_q = tg^2\left(\frac{90^\circ + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se $\varphi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + 0.1 \cdot \frac{B \cdot (1 + \sin(\varphi))}{L \cdot (1 - \sin(\varphi))} \quad s_\gamma = 1 + 0.1 \cdot \frac{B \cdot (1 + \sin(\varphi))}{L \cdot (1 - \sin(\varphi))} \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B \cdot (1 + \sin(\varphi))}{L \cdot (1 - \sin(\varphi))}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \cdot (1 - \sin(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \operatorname{tg}(\varphi)}$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \arctg\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^m \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^{m+1} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$\text{dove: } m = m_B = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} \quad m = m_L = \frac{2 + \frac{L}{B}}{1 + \frac{L}{B}}$$

- se $\varphi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

Formulazione Eurocodice 7

$$N_q = \operatorname{tg}^2\left(\frac{90^\circ + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot \operatorname{tg}(\varphi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)$$

- se $\varphi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \sin(\varphi) \quad s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = \frac{s_q \cdot (N_q - 1)}{N_q - 1}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \cdot (1 - \sin(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \arctg\left(\frac{D}{B}\right)$$

- se H è parallela al lato B si ha:

$$i_q = \left[1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^3 \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^3 \quad i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

- se H è parallela al lato L si ha:

$$i_q = 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \quad i_\gamma = 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \quad i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

- se $\varphi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 0.5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f \cdot c_a}} \right)$$

Si ricorda che per le relazioni sopra riportate nel caso in cui $\varphi = 0 \Rightarrow N_q = 1.0$, $N_\gamma = 1.0$ e $N_c = 2 + \pi$.

Il significato dei termini presenti nelle relazioni su descritte è il seguente:

- V componente verticale del carico agente sulla fondazione
- H componente orizzontale del carico agente sulla fondazione (sia lungo B che lungo L)
- c_a adesione fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)

- α_1, α_2 esponenti di potenza che variano tra 2 e 5

Nel caso in cui il cuneo di fondazione sia interessato da falda idrica il valore di γ_2 nella formula trinomia assume la seguente espressione:

$$\gamma_2 = \frac{\gamma \cdot z + \gamma_{sat} \cdot (h_c - z)}{h_c} \quad h_c = \frac{B}{2} \cdot \tan\left(\frac{90 + \varphi}{2}\right)$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- γ peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa
- γ_{sat} peso per unità di volume saturo del terreno sottostante il piano di posa
- z profondità della falda dal piano di posa
- h_c altezza del cuneo di rottura della fondazione

Tutto ciò che è stato detto sopra è valido nell'ipotesi di terreno con caratteristiche geotecniche omogenee. Nella realtà i terreni costituenti il piano di posa delle fondazioni sono quasi sempre composti, o comunque riconducibili, a formazioni di terreno omogenee di spessore variabile che si sovrappongono (caso di terreni stratificati). In queste condizioni i parametri vengono determinati con la seguente procedura:

- viene determinata l'altezza del cuneo di rottura in funzione delle caratteristiche geotecniche degli strati attraversati; quindi si determinano il numero degli strati interessati da esso
- in corrispondenza di ogni superficie di separazione, partendo da quella immediatamente sottostante il piano di posa della fondazione, fino a raggiungere l'altezza del cuneo di rottura, viene determinata la capacità portante di ogni singolo strato come somma di due valori: il primo dato dall'applicazione della formula trinomia alla quota i -esima dello strato; il secondo dato dalla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato in esame
- il minimo di questi due valori sarà assunto come valore massimo della capacità portante della fondazione stratificata

Si può formulare il procedimento anche in forma analitica:

$$q'_{ult} = [q''_{ult} + q_{resT}]_{\min} = \left[q''_{ult} + \frac{p}{A_f} (P_V \cdot K_s \cdot \tan(\varphi) + d \cdot c) \right]_{\min}$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- q''_{ult} carico limite per un'ipotetica fondazione posta alla quota dello strato interessato
- p perimetro della fondazione
- P_V spinta verticale del terreno dal piano di posa allo strato interessato
- K_s coefficiente di spinta laterale del terreno
- d distanza dal piano di posa allo strato interessato

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI SU ROCCIA

Per la determinazione del carico limite nel caso di presenza di ammasso roccioso bisogna valutare molto attentamente il grado di solidità della roccia stessa. Tale valutazione viene in genere eseguita stimando l'indice *RQD* (Rock Quality Designation) che rappresenta una misura della qualità di un ammasso roccioso. Tale indice può variare da un minimo di 0 (caso in cui la lunghezza dei pezzi di roccia estratti dal carotiere è inferiore a 100 mm) ad un massimo di 1 (caso in cui la carota risulta integra) ed è calcolato nel seguente modo:

$$RQD = \frac{\sum \text{lunghezze dei pezzi di roccia intatta} > 100\text{mm}}{\text{lunghezza del carotiere}}$$

Se il valore di *RQD* è molto basso la roccia è molto fratturata ed il calcolo della capacità portante dell'ammasso roccioso va condotto alla stregua di un terreno sciolto utilizzando tutte le formulazioni sopra descritte.

Per ricavare la capacità portante di rocce non assimilabili ad ammassi di terreno sciolto sono state implementate due formulazioni: quella di Terzaghi (1943) e quella di Stagg-Zienkiewicz (1968), entrambe correlate all'indice *RQD*. In definitiva il valore della capacità portante sarà espresso dalla seguente relazione:

$$q'_{ult} = q''_{ult} \cdot RQD^2$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- q'_{ult} carico limite dell'ammasso roccioso
- q''_{ult} carico limite calcolato alla Terzaghi o alla Stagg-Zienkiewicz

In questo caso l'equazione trinomia del carico limite assume la seguente forma:

$$q_{ult}'' = \gamma_1 \cdot D \cdot N_q + c \cdot N_c \cdot s_c + \gamma_2 \cdot \frac{B}{2} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

I termini presenti nell'equazione hanno lo stesso significato già visto in precedenza; i coefficienti di forma assumeranno i seguenti valori:

$$\begin{aligned} s_c &= 1.0 \text{ per fondazioni di tipo nastriforme} & s_c &= 1.3 \text{ per fondazioni di tipo quadrato;} \\ s_\gamma &= 1.0 \text{ per fondazioni di tipo nastriforme} & s_\gamma &= 0.8 \text{ per fondazioni di tipo quadrato.} \end{aligned}$$

I fattori adimensionali di portanza a seconda della formulazione adottata saranno:

Formulazione di Terzaghi (1943)

$$N_q = \frac{e^{2 \cdot \left(0.75 \cdot \pi - \frac{\varphi}{2}\right) \cdot \tan(\varphi)}}{2 \cdot \cos^2\left(\frac{90^\circ + \varphi}{2}\right)} \quad N_\gamma = \frac{\tan(\varphi)}{2} \left(\frac{K_{p\gamma}}{\cos^2(\varphi)} - 1 \right) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot \tan(\varphi)$$

se $\varphi = 0 \Rightarrow N_c = 1.5 \cdot \pi + 1$

φ	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$K_{p\gamma}$	10.8	12.2	14.7	18.6	25.0	35.0	52.0	82.0	141.0	298.0	800.0

Formulazione di Stagg-Zienkiewicz (1968)

$$N_q = \tan^6\left(\frac{90^\circ + \varphi}{2}\right) \quad N_\gamma = N_q + 1 \quad N_c = 5 \cdot \tan^4\left(\frac{90^\circ + \varphi}{2}\right)$$

VERIFICA A ROTTURA PER SCORRIMENTO DI FONDAZIONI SUPERFICIALI

Se il carico applicato alla base della fondazione non è normale alla stessa bisogna effettuare anche una verifica per rottura a scorrimento. Rispetto al collasso per scorrimento la resistenza offerta dal sistema fondale viene valutata come somma di due componenti: la prima derivante dall'attrito fondazione-terreno, la seconda derivante dall'adesione. In generale, oltre a queste due componenti, può essere tenuto in conto anche l'effetto della spinta passiva del terreno di ricoprimento esercita sulla fondazione fino ad un massimo del 30%. La formulazione analitica della verifica può essere esposta nel seguente modo:

$$T_{Sd} \leq T_{Rd} = N_{Sd} \cdot \tan(\delta) + A_f \cdot c_a + S_p \cdot f_{Sp}$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- T_{Sd} componente orizzontale del carico agente sulla fondazione (sia lungo B che lungo L)
- N_{Sd} componente verticale del carico agente sulla fondazione
- c_a adesione fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- δ angolo d'attrito fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- S_p spinta passiva del terreno di ricoprimento della fondazione
- f_{Sp} percentuale di partecipazione della spinta passiva
- A_f superficie di contatto del piano di posa della fondazione

La verifica deve essere effettuata sia per componenti taglianti parallele alla base della fondazione che per quelle ortogonali.

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI INDOTTE NEL TERRENO

Ai fini del calcolo dei cedimenti è essenziale conoscere lo stato tensionale indotto nel terreno a varie profondità da un carico applicato in superficie. Tale determinazione viene eseguita ipotizzando che il terreno si comporti come un mezzo continuo, elastico-lineare, omogeneo e isotopo. Tale assunzione, utilizzata per la determinazione della variazione delle tensioni verticali dovuta all'applicazione di un carico in superficie, è

confortata dalla letteratura (Morgenstern e Phukan) perché la non linearità del materiale poco influenza la distribuzione delle tensioni verticali. Per ottenere un profilo verticale di pressioni si possono utilizzare tre metodi di calcolo: quello di Boussinesq, quello di Westergaard oppure quello di Mindlin; tutti basati sulla teoria del continuo elastico. Il metodo di Westergaard differisce da quello di Boussinesq per la presenza del coefficiente di Poisson "u", quindi si adatta meglio ai terreni stratificati. Il metodo di Mindlin differisce dai primi due per la possibilità di posizionare il carico all'interno del continuo elastico mentre i primi due lo pongono esclusivamente sulla frontiera quindi si presta meglio al caso di fondazioni molto profonde. Nel caso di fondazioni poste sulla frontiera del continuo elastico il metodo di Mindlin risulta equivalente a quello di Boussinesq. Le espressioni analitiche dei tre metodi di calcolo sono:

$$\text{Boussinesq} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{3 \cdot Q \cdot z^3}{2 \cdot \pi \cdot (r^2 + z^2)^{\frac{5}{2}}} \quad \text{Westergaard} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot z^2} \cdot \frac{\sqrt{\frac{1-2 \cdot \nu}{2-2 \cdot \nu}}}{\left(\frac{1-2 \cdot \nu}{2-2 \cdot \nu} + \frac{r^2}{z^2}\right)^{\frac{3}{2}}}$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- Q carico puntiforme applicato sulla frontiera del mezzo
- r proiezione orizzontale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame
- z proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame

$$\text{Mindlin} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{Q}{8 \cdot \pi \cdot (1-\nu) \cdot D^2} \left(-\frac{(1-2 \cdot \nu) \cdot (m-1)}{A^3} + \frac{(1-2 \cdot \nu) \cdot (m-1)}{B^3} - \frac{3 \cdot (m-1)^3}{A^5} - \frac{30 \cdot m \cdot (m+1)^3}{B^7} - \frac{3 \cdot (3-4 \cdot \nu) \cdot m \cdot (m+1)^2 - 3 \cdot (m+1) \cdot (5 \cdot m-1)}{B^5} \right)$$

$$n = \frac{r}{D}; \quad m = \frac{z}{D}; \quad A^2 = n^2 + (m-1)^2; \quad B^2 = n^2 + (m+1)^2$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- Q carico puntiforme applicato sulla frontiera o all'interno del mezzo
- D proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dalla frontiera del mezzo
- r proiezione orizzontale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame
- z proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame

Basandosi sulle ben note equazioni ricavate per un carico puntiforme, l'algoritmo implementato esegue un'integrazione delle equazioni di cui sopra lungo la verticale di ogni punto notevole degli elementi fondali estesa a tutte le aree di carico presenti sulla superficie del terreno; questo consente di determinare la variazione dello stato tensionale verticale " $\Delta\sigma_v$ ". Bisogna sottolineare che, nel caso di pressione, "Q" va definito come "pressione netta", ossia la pressione in eccesso rispetto a quella geostatica esistente che può essere sopportata con sicurezza alla profondità "D" del piano di posa delle fondazioni. Questo perché i cedimenti sono causati solo da incrementi netti di pressione che si aggiungono all'esistente pressione geostatica.

CALCOLO DEI CEDIMENTI DELLA FONDAZIONE

La determinazione dei cedimenti delle fondazioni assume una rilevanza notevole per il manufatto da realizzarsi, in special modo nella fase di esercizio. Nell'evolversi della fase di cedimento il terreno passa da uno stato di sforzo corrente dovuto al peso proprio ad uno nuovo dovuto all'effetto del carico addizionale applicato. Questa variazione dello stato tensionale produce una serie di movimenti di rotolamento e scorrimento relativo tra i granuli del terreno, nonché deformazioni elastiche e rotture delle particelle costituenti il mezzo localizzate in una limitata zona d'influenza a ridosso dell'area di carico. L'insieme di questi fenomeni costituisce il cedimento che nel caso in esame è verticale. Nonostante la frazione elastica sia modesta, l'esperienza ha dimostrato che ai fini del calcolo dei cedimenti modellare il terreno come materiale pseudoelastico permette di ottenere risultati soddisfacenti. In letteratura sono descritti diversi metodi per il calcolo dei cedimenti ma si ricorda che, qualunque sia il metodo di calcolo, la determinazione del valore del cedimento deve intendersi come la miglior stima delle deformazioni subite dal terreno da attendersi all'applicazione dei carichi. Nel seguito vengono descritte le teorie implementate:

Metodo edometrico, che si basa sulla nota relazione:

$$w_{ed} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_{ed,i}} \cdot \Delta z_i$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- $\Delta\sigma_{v,i}$ variazione dello stato tensionale verticale alla profondità "z_i" dello strato i-esimo per l'applicazione del carico
- $E_{ed,i}$ modulo edometrico del terreno relativo allo strato i-esimo
- Δz_i spessore dello strato i-esimo

Si ricorda che questo metodo si basa sull'ipotesi edometrica quindi l'accuratezza del risultato è maggiore quando il rapporto tra lo spessore dello strato deformabile e la dimensione in pianta delle fondazioni è ridotto, tuttavia il metodo edometrico consente una buona approssimazione anche nel caso di strati deformabili di spessore notevole.

Metodo dell'elasticità, che si basa sulle note relazioni:

$$w_{Imp.} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_i} \cdot \Delta z_i \quad w_{Lib.} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_i} \cdot \frac{1-2 \cdot \nu^2}{1-\nu} \cdot \Delta z_i$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- $w_{Imp.}$ cedimento in condizioni di deformazione laterale impedita
- $w_{Lib.}$ cedimento in condizioni di deformazione laterale libera
- $\Delta\sigma_{v,i}$ variazione stato tensionale verticale alla profondità "z_i" dello strato i-esimo per l'applicazione del carico
- E_i modulo elastico del terreno relativo allo strato i-esimo
- Δz_i spessore dello strato i-esimo

La doppia formulazione adottata consente di ottenere un intervallo di valori del cedimento elastico per la fondazione in esame (valore minimo per $w_{Imp.}$ e valore massimo per $w_{Lib.}$).

SIMBOLOGIA ADOTTATA NEI TABULATI DI CALCOLO

Per maggior chiarezza nella lettura dei tabulati di calcolo viene riportata la descrizione dei simboli principali utilizzati nella stesura degli stessi. Per comodità di lettura la legenda è suddivisa in paragrafi con la stessa modalità in cui sono stampati i tabulati di calcolo.

Dati geometrici degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

per tipologie travi e plinti superficiali:

- Indice Strat. indice della stratigrafia associata all'elemento
- Prof. Fon. profondità del piano di posa dell'elemento a partire dal piano campagna
- Base larghezza della sezione trasversale dell'elemento
- Altezza altezza della sezione trasversale dell'elemento
- Lung. Elem. dimensione dello sviluppo longitudinale dell'elemento
- Lung. Travata nel caso l'elemento appartenga ad un macroelemento, rappresenta la dimensione dello sviluppo longitudinale del macroelemento

per tipologia platea:

- Indice Strat. indice della stratigrafia associata all'elemento
- Prof. Fon. profondità del piano di posa dell'elemento dal piano campagna
- Dia. Eq. diametro del cerchio equivalente alla superficie dell'elemento
- Spessore spessore dell'elemento
- Superficie superficie dell'elemento
- Vert. Elem. Numero dei vertici che costituiscono l'elemento
- Macro nel caso l'elemento appartenga ad un macroelemento, rappresenta il numero del macroelemento

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un ulteriore riga

nella quale sono riportate le caratteristiche geometriche del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

Dati di carico degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

per tipologie travi e plinti superficiali:

- Cmb numero della combinazione di carico
- Tipologia tipologia della combinazione di carico
- Sismica flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- Ecc. B eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- Ecc. L eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- S.Taglio B sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- S.Taglio L sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- S.Normale carico normale agente sul piano di fondazione
- T.T.min minimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale
- T.T.max massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale

per tipologia platea:

- Cmb numero della combinazione di carico
- Tipologia tipologia della combinazione di carico
- Sismica flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- Press. N1 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n°1 dell'elemento
- Press. N2 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n°2 dell'elemento
- Press. N3 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n°3 dell'elemento
- Press. N4 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n°4 dell'elemento
- S.Taglio X sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela all'asse X del riferimento globale
- S.Taglio Y sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela all'asse Y del riferimento globale

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un ulteriore riga nella quale sono riportate le macroazioni (integrale delle azioni applicate sui singoli elementi che compongono la platea) agenti sul plinto equivalente alla macro/platea in esame.

Valori di calcolo della portanza per fondazioni superficiali

- Cmb numero della combinazione di carico
- Qlim capacità portante totale data dalla somma di Qlim q, Qlim g, Qlim c e di Qres P (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla portanza ammissibile)
- Qlim q termine relativo al sovraccarico della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qlim g termine relativo alla larghezza della base di fondazione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qlim c termine relativo alla coesione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qres P termine relativo alla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato di rottura. Diverso da zero solo nel caso di terreni stratificati dove lo strato di rottura è diverso dal primo (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)

- Q_{max} / Q_{lim} rapporto tra il massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale ed il valore della capacità portante (verifica positiva se il rapporto è < 1.0).
- TB_{lim} valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- TB / TB_{lim} rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- TL_{lim} valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- TL / TL_{lim} rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- Sgm. Lt. tensione litostatica agente alla quota del piano di posa dell'elemento fondale

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un'ulteriore riga nella quale sono riportate le verifiche di portanza del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

Valori di calcolo dei cedimenti per fondazioni superficiali

- Cmb numero della combinazione di carico e tipologia
- Nodo vertice dell'elemento in cui viene calcolato il cedimento
- Car. Netto valore del carico netto applicato sulla superficie del terreno
- Cedimento/i valore del cedimento (nel caso di calcolo di cedimenti elastici i valori riportati sono due, il primo corrisponde al cedimento $w_{imp.}$, mentre il secondo al cedimento $w_{Lib.}$)

PARAMETRI DI CALCOLO

Metodi di calcolo della portanza per fondazioni superficiali:

- Per terreni sciolti: Brinch - Hansen
- Per terreni lapidei: Terzaghi

Fattori utilizzati per il calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

- Riduzione dimensioni per eccentricità: si
- Fattori di forma della fondazione: si
- Fattori di profondità del piano di posa: si
- Fattori di inclinazione del carico: si
- Fattori di punzonamento (Vesic): si
- Fattore riduzione effetto piastra (Bowles): si
- Fattore di riduzione dimensione Base equivalente platea: 20.0 %
- Fattore di riduzione dimensione Lunghezza equivalente platea: 20.0 %

Coefficienti parziali di sicurezza per Tensioni Ammissibili, SLE nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali:

- Coeff. parziale di sicurezza F_c (statico): 2.50
- Coeff. parziale di sicurezza F_q (statico): 2.50
- Coeff. parziale di sicurezza F_g (statico): 2.50

Combinazioni di carico:

APPROCCIO PROGETTUALE TIPO 2 - Comb. (A1+M1+R3)

Coefficienti parziali di sicurezza per SLU nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura.

- Coeff. M1 per $\tan \phi$ (statico): 1
- Coeff. M1 per c' (statico): 1
- Coeff. M1 per C_u (statico): 1
- Coeff. R3 capacità portante (statico e sismico): 2.30
- Coeff. R3 scorrimento (statico e sismico): 1.10

Parametri per la verifica a scorrimento delle fondazioni superficiali:

- Fattore per l'adesione ($6 < Ca < 10$): 8
- Fattore per attrito terreno-fondazione ($5 < Delta < 10$): 7
- Frazione di spinta passiva fSp: 50.00 %
- Coeff. resistenza sulle sup. laterali: 1.30

Metodi e parametri per il calcolo dei cedimenti delle fondazioni superficiali:

- Metodo di calcolo tensioni superficiali: Boussinesq
- Modalità d'interferenza dei bulbi tensionali: sovrapposizione dei bulbi
- Metodo di calcolo dei cedimenti del terreno: cedimenti edometrici

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / Nuova stratigrafia n. 1

Numero strati: 1

Profondità falda: assente

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito Neg.
1	da 0.0 a -300.0 cm	300.0 cm	001 / Terreno rimaneggiato	Assente

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **001 / Terreno rimaneggiato**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1.800 E-3	1.800 E-3	26.000	0.000	59.500	100.000	60.0	0.360	1.00

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento	Tipologia	Id.Strat.	Prof. Fon.	Dia. Eq.	Spessore	Superficie	Vertici	Macro
n.			cm	cm	cm	cm ²	n. per elem.	n.
Platea n. 1	Platea	001	35.000	22.761	40.000	406.875	4	1
Platea n. 2	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 3	Platea	001	35.000	25.616	40.000	515.375	4	1
Platea n. 4	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 5	Platea	001	35.000	22.761	40.000	406.875	4	1
Platea n. 6	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 7	Platea	001	35.000	25.616	40.000	515.375	4	1
Platea n. 8	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 9	Platea	001	35.000	22.761	40.000	406.875	4	1
Platea n. 10	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 11	Platea	001	35.000	25.616	40.000	515.375	4	1
Platea n. 12	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 13	Platea	001	35.000	22.761	40.000	406.875	4	1
Platea n. 14	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 15	Platea	001	35.000	25.616	40.000	515.375	4	1
Platea n. 16	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 17	Platea	001	35.000	40.503	40.000	1288.438	4	1
Platea n. 18	Platea	001	35.000	22.761	40.000	406.875	4	1
Platea n. 19	Platea	001	35.000	40.503	40.000	1288.438	4	1
Platea n. 20	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 21	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 22	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 23	Platea	001	35.000	42.985	40.000	1451.188	4	1
Platea n. 24	Platea	001	35.000	25.616	40.000	515.375	4	1
Platea n. 25	Platea	001	35.000	42.985	40.000	1451.188	4	1
Platea n. 26	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 27	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 28	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 29	Platea	001	35.000	40.503	40.000	1288.438	4	1
Platea n. 30	Platea	001	35.000	22.761	40.000	406.875	4	1
Platea n. 31	Platea	001	35.000	40.503	40.000	1288.438	4	1
Platea n. 32	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 33	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 34	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 35	Platea	001	35.000	42.985	40.000	1451.188	4	1
Platea n. 36	Platea	001	35.000	25.616	40.000	515.375	4	1
Platea n. 37	Platea	001	35.000	42.985	40.000	1451.188	4	1

Platea n. 38	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 39	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 40	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 41	Platea	001	35.000	40.503	40.000	1288.438	4	1
Platea n. 42	Platea	001	35.000	22.761	40.000	406.875	4	1
Platea n. 43	Platea	001	35.000	40.503	40.000	1288.438	4	1
Platea n. 44	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 45	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 46	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 47	Platea	001	35.000	42.985	40.000	1451.188	4	1
Platea n. 48	Platea	001	35.000	25.616	40.000	515.375	4	1
Platea n. 49	Platea	001	35.000	42.985	40.000	1451.188	4	1
Platea n. 50	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 51	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 52	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 53	Platea	001	35.000	40.503	40.000	1288.438	4	1
Platea n. 54	Platea	001	35.000	22.761	40.000	406.875	4	1
Platea n. 55	Platea	001	35.000	40.503	40.000	1288.438	4	1
Platea n. 56	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 57	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 58	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 59	Platea	001	35.000	42.985	40.000	1451.188	4	1
Platea n. 60	Platea	001	35.000	25.616	40.000	515.375	4	1
Platea n. 61	Platea	001	35.000	42.985	40.000	1451.188	4	1
Platea n. 62	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 63	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 64	Platea	001	35.000	35.383	40.000	983.281	4	1
Platea n. 65	Platea	001	35.000	18.584	40.000	271.250	4	1
Platea n. 66	Platea	001	35.000	18.584	40.000	271.250	4	1
Platea n. 67	Platea	001	35.000	18.584	40.000	271.250	4	1
Platea n. 68	Platea	001	35.000	18.584	40.000	271.250	4	1
Platea n. 69	Platea	001	35.000	18.584	40.000	271.250	4	1
Platea n. 70	Platea	001	35.000	18.584	40.000	271.250	4	1
Platea n. 71	Platea	001	35.000	18.584	40.000	271.250	4	1
Platea n. 72	Platea	001	35.000	18.584	40.000	271.250	4	1

Elemento n.	Tipologia	Id.Strat.	Prof. Fon. cm	Base Eq. cm	Spessore cm	Lung. Eq. cm	Lung. Travata Eq. cm
Macro n. 1	Macro-Platea	001	35.000	173.600	40.000	232.000	232.000

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo.

La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0630 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.4078 + 0.9595 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.6595 / 1.3673 = 0.482 Ok (Cmb. n. 005)

TB / TBlim = 0.0 / 6569.9 = 0.000 Ok (Cmb. n. 003)

TL / TLLim = 0.0 / 6728.1 = 0.000 Ok (Cmb. n. 005)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm ²	T.T. max daN/cm ²
003	SLU STR	No	0.000	-36.544	0.0	0.0	-20984.4	-0.0919	-0.5788
005	SLU STR	No	4.113	-39.535	0.0	0.0	-21764.4	-0.0379	-0.6595



COMUNE DI GENOVA

COMUNE DI GENOVA

REPERTORIO N. _____

Appalto fra il Comune di Genova e l'Impresa _____ per la "progettazione esecutiva" e l'esecuzione dei lavori di inserimento elevatore e miglioramento accessibilità della scuola primaria "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 - Quarto - Genova

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno duemila _____, il giorno _____ del mese di _____, in una delle sale del Palazzo Comunale, posto in Via Garibaldi al civico numero nove

INNANZI A ME - _____
sono comparsi

PER UNA PARTE - il **COMUNE DI GENOVA**, nella veste di Stazione Appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da _____ nato/a a _____ il _____ e domiciliato/a presso la sede del Comune, nella qualità di Dirigente, in esecuzione della determinazione dirigenziale della Direzione _____ - Settore _____ n. _____ in data _____ ed esecutiva dal _____

(inserire provvedimento di aggiudicazione)

E PER L'ALTRA PARTE - l'Impresa _____, di seguito, per brevità, denominata _____, con sede in _____ Via/Piazza _____ - n. _____ - C.A.P. _____ - Codice Fiscale, Partita I.V.A. e numero di iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____ rappresentata da _____, nato/a a _____ (_____) il _____ e domiciliato/a presso la sede dell'Impresa in qualità di _____

(in alternativa, in caso di procura)

e domiciliato/a presso la sede dell' Impresa in qualità di Procuratore Speciale / Generale, munito degli idonei poteri a quanto infra in forza di Procura Speciale / Generale autenticata nella sottoscrizione dal Dott. _____ Notaio in _____, iscritto presso il Collegio dei Distretti Notarili Riuniti di _____ in data _____, Repertorio n. _____ - Raccolta n. _____, registrata all'Agenzia delle Entrate di _____ al n. _____ Serie _____ - che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "A" perché ne formi parte integrante e sostanziale;

(in alternativa, in caso di aggiudicazione a un raggruppamento temporaneo d'impresa)

- tale Impresa _____ compare nel presente atto in proprio e in qualità di Capogruppo mandataria del Raggruppamento Temporaneo tra le Imprese:

_____, come sopra costituita, per una quota di _____
e l'Impresa _____ con sede in _____, Via/Piazza n. _____ C.A.P. _____, Codice Fiscale/Partita I.V.A. e numero d'iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____ numero _____, in qualità di mandante per una quota di _____;

- tale R.T.I., costituito ai sensi della vigente normativa con contratto di mandato collettivo speciale, gratuito, irrevocabile con rappresentanza a Rogito/autenticato nelle firme dal Dottor _____ Notaio in _____ in data _____, Repertorio n. _____, Raccolta n. _____ registrato all'Agenzia delle Entrate di _____ in data _____ al n. _____ - Serie _____ che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "____" perché ne formi parte integrante e sostanziale.
Detti componenti della cui identità personale io Ufficiale Rogante sono certo

PREMETTONO

- che con determinazione dirigenziale della Direzione _____ - Settore _____ n. _____ in data _____, esecutiva ai sensi di legge, l'Amministrazione Comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura aperta, ai sensi dell'art. 60 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 "Codice dei contratti pubblici", di seguito Codice, al conferimento in appalto per la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori di inserimento elevatore e miglioramento accessibilità della scuola primaria "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 - Quarto - Genova per un importo complessivo dei lavori stessi, **da contabilizzare "a misura"** di Euro 143.507,56 (centoquarantatremilacinquecentosette/cinquantasei), di cui: Euro 15.000,00 (quindicimila/00) per "progettazione esecutiva" (importo soggetto a ribasso), Euro 3.019,28 (tremiladiciannove/ventotto) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 11.200,00 (undicimiladuecento/00) per opere in economia;
 - che per l'esecuzione dei lavori sono richieste le seguenti qualifiche: OG01, OS4, OS18-A;
 - che la procedura di gara si è regolarmente svolta, come riportato nei verbali cronologico n. _____ in data _____ e n. _____ in data _____;
 - che con determinazione dirigenziale dello stesso Settore _____ n. _____, adottata in data _____, esecutiva in data _____, il Comune ha aggiudicato _____ l'appalto di cui trattasi all'Impresa/all'R.T.I. _____, come sopra generalizzata/o, per il ribasso percentuale offerto, pari al _____ % (_____ per cento), **sull'importo dei lavori a corpo posto a base di gara/ sull'elenco prezzi posto a base di gara/sulla base della lista delle lavorazioni e forniture posta a base di gara** ed il conseguente importo contrattuale di Euro _____;
 - che il Comune di Genova ha accertato l'iscrizione dell'impresa _____ nella WHITE LIST istituita presso la Prefettura competente di Genova, con scadenza validità al _____;
 - che l'impresa _____ è in possesso di attestazione SOA n. _____ in corso di validità ed è pertanto in possesso delle categorie: classe ... e classe ..., necessarie per il presente appalto, e nei suoi confronti è stato emesso DURC *on line* in data _____ n. prot. _____, con scadenza validità al _____;
 - che sono stati compiuti gli adempimenti di cui all'art. 76, comma 5, lettera a), del Codice e che sono decorsi almeno trentacinque giorni dall'invio dell'ultima di tali comunicazioni.
- Quanto sopra premesso e confermato quale parte integrante del presente atto, le Parti, come sopra costituite, convengono e stipulano quanto segue.**

TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1. Oggetto del contratto.

1. Il Comune di Genova affida in appalto a _____, che, avendo sottoscritto in data _____, congiuntamente con il Responsabile del Procedimento, apposito verbale con i

contenuti di cui all'art. 31, comma 4-lettera e) del Codice (prot. NP. _____), accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori di inserimento elevatore e miglioramento dell'accessibilità della scuola primaria "C.Palli" e media "B.Strozzi" sita in via Vecchi 11 – Quarto – Genova.

2. – se l'appaltatore indica il progettista:

Il Comune di Genova prende atto che la progettazione esecutiva dei suddetti lavori verrà eseguita dall'Ing./Arch. _____ nato a _____ il _____ residente in _____ iscritto all'ordine degli _____ al n. _____ come espressamente indicato dall'Appaltatore _____.

L'Appaltatore _____ si impegna alla redazione del progetto esecutivo ed all'esecuzione dei lavori di inserimento elevatore e miglioramento accessibilità della scuola primaria "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 – Quarto – Genova.

– oppure in caso di progettazione affidata a progettista:

L'Appaltatore assicura che il progettista procederà alla redazione del progetto esecutivo e l'Appaltatore stesso all'esecuzione dei lavori di inserimento elevatore e miglioramento accessibilità della scuola primaria "C. Palli" e media "B. Strozzi" sita in Via Vecchi 11 – Quarto – Genova, alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

3. L'Appaltatore _____ si obbliga entro il termine essenziale di 30 (trenta) giorni naturali successivi e continui decorrenti dalla stipulazione del presente contratto a presentare al responsabile del procedimento il progetto esecutivo relativo ai lavori di cui si tratta, il quale, nel termine di 5 (cinque) giorni decorrenti dalla presentazione del progetto, provvederà all'esame del progetto stesso chiedendo, se del caso, le specificazioni ritenute opportune e/o le integrazioni oggettivamente necessarie, alle quali l'Appaltatore dovrà provvedere, entro 5 (cinque) giorni dalla richiesta.

Il progetto esecutivo verrà approvato dal Comune di Genova entro il successivo termine di 10 (dieci) giorni. Da tale data decorrono i termini per la consegna dei lavori da parte del Comune. In caso di ritardo nella consegna del progetto esecutivo verrà applicata la penale giornaliera, pari all'1 (uno) per mille dell'importo contrattuale, salvo il diritto di risolvere il contratto da parte del Comune ai sensi di quanto previsto all'articolo 108 del Codice.

L'Appaltatore _____ (o il progettista _____) dovrà realizzare il progetto esecutivo nel pieno rispetto delle qualità e delle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo, nonché dell'offerta economica presentata in sede di gara, nella quale si riterranno sempre comunque compensate tutte le spese che l'Appaltatore dovrà affrontare per soddisfare tutti gli obblighi e gli oneri generali e speciali previsti a carico dell'Appaltatore stesso dal contratto e dal Capitolato Speciale.

Qualora il progetto esecutivo redatto dall'Appaltatore _____ (o dal progettista _____) non sia ritenuto meritevole di approvazione, il presente contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore, con conseguente incameramento della cauzione prestata (art. 108 Codice). In ogni altro caso di mancata approvazione del progetto esecutivo, non per colpa dell'appaltatore, il Comune di Genova, recede dal contratto e, per analogia, verranno applicati i criteri di cui all'art. 5 comma 12 del regolamento ministeriale n. 49/2018.

L'appaltatore, si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

4. S'intendono espressamente richiamate le norme legislative e le altre disposizioni vigenti al momento di indizione del bando di gara relativo al presente affidamento ossia alla data del _____ e in particolare il Codice, il Decreto 7 marzo 2018 n. 49 di seguito "Decreto", il D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207 di seguito Regolamento e il D.M. n. 145/2000 questi ultimi due per quanto ancora vigenti.

Articolo 2. Capitolato Speciale d'Appalto.

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto, delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate

agli atti del Settore proponente e del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale dello stesso Settore n. _____ in data _____, nonché alle condizioni di cui alla determinazione dirigenziale n. _____ in data _____ (*inserire estremi provv. di aggiudicazione*), che qui s'intendono integralmente riportate e trascritte con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione e che le Parti dichiarano di conoscere avendone sotto-scritto, per accettazione con firma digitale, copia su supporto informatico che, sottoscritta digitalmente anche da me Ufficiale Rogante, qui si allega sotto la lettera "B" affinché formi parte integrante e sostanziale del presente atto.

2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto congiuntamente con il Responsabile Unico del Procedimento in data _____, con-sentono l'immediata esecuzione dei lavori.

3. Sono estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale il computo metrico estimativo e il computo metrico allegati al progetto.

Articolo 3. Ammontare del contratto.

1. L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta a **Euro** _____ (_____/_____) di cui: Euro _____ (_____/_____) per "progettazione esecutiva", Euro 3019,28 (tremiladiciannovevirgolaventotto) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 11.200,00 (undicimiladuecentovirgolazero) per opere in economia.

2. Il contratto è stipulato interamente "**a misura**", per cui per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, integrante il progetto, con l'applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI

Articolo 4. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.

1. I lavori devono essere consegnati dal Direttore dei Lavori, previa disposizione del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), entro il termine di quarantacinque giorni dall'avvenuta approvazione del progetto esecutivo.

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni **120 (centoventi)** naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna lavori.

Articolo 5. Penale per i ritardi.

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori è applicata una penale pari a all'**1‰** (unopermille) dell'importo contrattuale corrispondente ad Euro _____ (_____).

2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

3. La misura complessiva della penale non può superare il 10% (dieci per cento). In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori.

1. È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'art. 107 del Codice e con le modalità di cui all'art 10 del Decreto.

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art 107 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato sulla base dei criteri di cui all'art 10, comma 2, lettere a), b,) c), e d) del Decreto.

Articolo 7. Direzione di cantiere.

1. La Direzione del cantiere, ai sensi dell'art. 6 del Decreto del Ministero dei LL.PP. 19.04. 2000 n. 145, è assunta da _____ di cui *ante*, (oppure) da _____, nato a _____, il _____, in qualità di _____, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

(in caso di R.T.I. o CONSORZI inserire capoverso seguente)

L'assunzione della Direzione di cantiere avviene mediante incarico conferito da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'appaltatore s'impegna a comunicare tempestivamente al Comune le eventuali modifiche del nominativo del Direttore di cantiere.

2. L'appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

3. L'appaltatore medesimo deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo.

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a), del Codice.

Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.

1. Ai sensi e con le modalità dell'art. 35 comma 18 del Codice, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 20% (venti per cento) calcolato in base al valore del contratto dell'appalto, pari ad Euro _____ (Euro _____)

2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori al raggiungimento di un importo pari a Euro 50.000,00 (Euro cinquantamila virgolazero) al netto dell'I.V.A., con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30, comma 5-bis, del Codice.

La persona/e abilitata/e a sottoscrivere i documenti contabili é/sono _____.

L'appaltatore è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano i seguenti dati: il numero d'ordine qualora indicato dalla Civica Amministrazione, il numero di C.I.G. (C.U.P. se previsto) e il codice IPA che è il seguente _____.

Quest'ultimo codice potrà essere modificato in corso di esecuzione del contratto, l'eventuale modifica verrà prontamente comunicata al fornitore via PEC.

Le Parti stabiliscono che i pagamenti relativi dovranno essere effettuati dal Comune entro i termini di:

- 30 giorni dalla maturazione dello stato di avanzamento per l'emissione del certificato di pagamento;
- 30 giorni dall'emissione del certificato di pagamento per l'ordine di pagamento.

Ciascun pagamento sia nei confronti dell'appaltatore che degli eventuali subappaltatori, sarà subordinato alla verifica della regolarità del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.).

Il pagamento della prima rata di acconto relativa all'importo del 100% della progettazione esecutiva verrà effettuato direttamente al Progettista Esecutivo, secondo quanto previsto dalla Legge 55/2019, sulla base dell'importo offerto, previa approvazione del progetto esecutivo, entro 30 giorni dalla consegna dei lavori.

In caso inadempienza contributiva e/o di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del Codice.

Il Comune di Genova corrisponde direttamente al subappaltatore, l'importo dovuto per le prestazioni dallo stesso eseguite nei casi previsti dall'art. 105 comma 13 del Codice, con le stesse modalità sopra riportate relative ai pagamenti dell'appaltatore.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento ed alla emissione del certificato di pagamento.

Al termine dei lavori, entro 45 giorni successivi alla redazione del Certificato di ultimazione dei lavori, il Direttore dei lavori compila lo stato finale con le modalità di cui all'art. 14 comma 1 lettera e) del Decreto.

Il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo è rilasciato dal R.U.P. all'esito positivo del collaudo ai sensi dell'art. 113-bis comma 2 del Codice.

Il pagamento della rata di saldo è comunque subordinato alla costituzione di una cauzione o garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai sensi dell'art 103, comma 6, del Codice.

Nel caso di pagamenti di importo superiore ad Euro cinquemila, il Comune, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà ad una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18.01.2008.

3. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 3, comma 5, della L. n. 136/2010 e s.m.i., il C.U.P. dell'intervento é B39E19000090004 e il C.I.G. attribuito alla gara é _____

(in caso di raggruppamento temporaneo)

Relativamente all'Impresa Capogruppo, i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ -Codice IBAN IT _____,

dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

Relativamente all'Impresa Mandante i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ -Codice IBAN IT _____,

dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

(in caso di impresa singola)

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ - Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

segue sempre

Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto devono essere registrati sui conti correnti dedicati anche in via non esclusiva e, salvo quanto previsto dall'art. 3, comma 3, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del

bonifico bancario o postale o con altri strumenti di incasso o di pagamento idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni. In particolare i pagamenti destinati ai dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali, nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite conto corrente dedicato anche in via non esclusiva alle commesse pubbliche, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione degli interventi.

L'appaltatore medesimo si impegna a comunicare, ai sensi dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., al Comune, entro sette giorni, eventuali modifiche degli estremi indicati e si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

L'articolo 106, comma 13, del Codice regola la cessione di crediti. In ogni caso la Civica Amministrazione potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al presente contratto.

Art. 10. Ultimazione dei lavori.

L'intervenuta ultimazione dei lavori viene accertata e certificata dal Direttore dei Lavori secondo le modalità previste dall'art. 12, comma 1, del Decreto.

Il certificato di ultimazione dei lavori può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore dei Lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori.

Articolo 11. Regolare esecuzione, gratuita manutenzione.

1. L'accertamento della regolare esecuzione dei lavori, nei modi e nei termini di cui all'art. 102 del Codice, secondo le prescrizioni tecniche prestabilite e in conformità al presente contratto, avviene con l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione. Le Parti convengono che detta emissione avvenga non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

2. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione degli atti di collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della Stazione Appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

Articolo 12. Risoluzione del contratto e recesso della Stazione Appaltante.

Il Comune procederà alla risoluzione del contratto, nei casi individuati dall'art. 108 del Codice. Costituiscono comunque causa di risoluzione:

1. grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;
2. inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;
3. manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
4. sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;
5. subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
6. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;
7. proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
8. impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;
9. inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010 e s.m.i.;
10. in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per l'aggiudicatario provvisorio o il contraente;
11. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza per il successivo inoltramento alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o

dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza;

12. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Prefettura, ai fini delle necessarie verifiche, dei dati relativi alle società e alle imprese, anche con riferimento agli assetti societari, di cui intende avvalersi nell'affidamento dei servizi di seguito elencati:

- A. trasporto di materiale a scarica,
- B. trasporto e/o smaltimento rifiuti,
- C. fornitura e/o trasporto di terra e/o di materiali inerti e/o di calcestruzzo e/o di bitume,
- D. acquisizioni dirette e indirette di materiale di cava per inerti e di materiale di cava a prestito per movimento terra,
- E. fornitura di ferro lavorato,
- F. noli a freddo di macchinari, fornitura con posa in opera e noli a caldo (qualora gli stessi non debbano essere assimilati al subappalto ai sensi dell'art.105 del codice),
- G. servizio di autotrasporto,
- H. guardianaggio di cantiere,
- I. alloggio e vitto delle maestranze.

Fatto salvo, nei casi di risoluzione, il diritto all'escussione della garanzia prestata dall'appaltatore ai sensi dell'art.103 del codice, l'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

Ai sensi e con le modalità di cui all'art. 109 del codice, il Comune ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto, previo il pagamento dei lavori eseguiti, nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere e del decimo dell'importo delle opere non eseguite, calcolato sulla base del comma 2 del predetto articolo.

Articolo 13. Controversie.

1. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, trova applicazione l'art. 205 del codice in tema di accordo bonario.

2. In ottemperanza all'art. 205 comma 2 del Codice, prima dell'approvazione del Certificato di Regolare Esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

Tutte le controversie conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui l'art. 205 del Codice, saranno devolute all'Autorità Giudiziaria competente - Foro esclusivo di Genova.

TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Articolo 14. Clausole di Integrità del COMUNE di GENOVA

1. L'appaltatore si è impegnato a segnalare al Responsabile della Prevenzione della Corruzione e Trasparenza del Comune di Genova qualsiasi tentativo di turbativa, irregolarità o distorsione nelle fasi di svolgimento della procedura o durante l'esecuzione del contratto, da parte di ogni interessato o addetto o di chiunque possa influenzare le decisioni relative alla procedura, comprese illecite richieste o pretese dei dipendenti dell'Amministrazione stessa e a non esercitare indebite interferenze al fine di condizionare le modalità di scelta del contraente da parte della stazione appaltante.

2. L'appaltatore s'impegna a non corrispondere mai né a promettere mai di corrispondere ad alcuno, direttamente o tramite terzi, denaro, regali o altre utilità per agevolare l'aggiudicazione e la gestione del successivo rapporto contrattuale.

3. L'appaltatore s'impegna a dare comunicazione tempestiva alla Prefettura e all'Autorità giudiziaria di tentativi di concussione che si siano, in qualsiasi modo, manifestati nei confronti dell'imprenditore, degli organi sociali o dei dirigenti di impresa.

4. L'appaltatore ha dichiarato di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento con altri concorrenti o in una qualsiasi relazione, anche di fatto, che abbia comportato che le offerte siano imputabili a un unico centro decisionale e di non essersi accordato o di non accordarsi con altri partecipanti alla gara e di non aver conferito incarichi ai soggetti di cui all'art. 53, c.

16-ter, del D.Lgs. n. 165 del 30 marzo 2001 così come integrato dall'art. 21 del D.Lgs. 8.4.2013, n.39, o di non aver stipulato contratti con i medesimi soggetti.

Articolo 15. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'Impresa _____ ha depositato presso la Stazione Appaltante:

- a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, redatto secondo le prescrizioni di cui all'articolo 28 del medesimo Decreto;
- b) un proprio Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al successivo capoverso.

qualora l'esecutore sia un R.T.I.: I documenti di cui sopra, redatti con riferimento alle lavorazioni di competenza, sono stati altresì depositati dall'Impresa mandante _____.

La Stazione Appaltante ha messo a disposizione il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, predisposto dall'Ing. Attilio Valentini in data 10/12/2019, del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale contenuto, assume ogni onere e obbligo. Quest'ultimo ha facoltà altresì di redigerne eventuali integrazioni ai sensi di legge e in ottemperanza all'art. 14 del Capitolato Speciale d'Appalto.

2. Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al precedente capoverso e il/i Piano/i Operativo/i di Sicurezza di cui alla lettera b), formano parte integrante e sostanziale del presente contratto d'appalto, pur non essendo allo stesso materialmente allegati, ma sono depositati agli atti.

Articolo 16. Subappalto.

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'art. 106, comma 1, lett. D) del Codice.

2. I lavori che l'appaltatore ha indicato in sede di offerta di subappaltare, nel rispetto dell'art. 105 del Codice, riguardano le seguenti attività: _____ facenti parte della Categoria prevalente (_____) e i lavori appartenenti alle Categorie _____.

Articolo 17. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia definitiva mediante polizza fidejussoria rilasciata da _____ - Agenzia di _____. Cod. _____ - numero _____, emessa in data _____ per l'importo di Euro _____ (_____/____/____), pari al _____ % (_____ percento ***(INSERIRE percentuale esatta del conteggio della cauzione)***) dell'importo del presente contratto, ***EVENTUALE*** ridotto nella misura del% ricorrendo i presupposti di applicazione degli artt. 103 e 93, comma 7, del Codice, avente validità sino a _____, comunque fino alla data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione e, in ogni caso, fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato, con previsione di proroghe semestrali / annuali .

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la Stazione Appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

Articolo 18. Responsabilità verso terzi e assicurazione.

1. L'appaltatore assume la responsabilità di danni arrecati a persone e cose in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, nonché a quelli che essa dovesse arrecare a terzi, sollevando il Comune di Genova da ogni responsabilità al riguardo.

2. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 103 comma 7 del codice, l'appaltatore s'impegna a stipulare / ha stipulato polizza assicurativa che tenga / per tenere indenne il Comune dai rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, con una somma assicurata pari a Euro _____ (_____) ***(inserire importo contrattuale)*** e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro _____ (_____/____/____).

Qualora per il mancato rispetto di condizioni previste dalla polizza, secondo quanto stabilito dalla relativa disciplina contrattuale, la garanzia della polizza assicurativa per i danni da esecuzione non sia operante, l'appaltatore sarà direttamente responsabile nei confronti del Comune per i danni da questo subiti in dipendenza dell'esecuzione del contratto d'appalto.

TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 19. Documenti che fanno parte del contratto.

1. Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti del Comune di Genova, avendone comunque le Parti preso diretta conoscenza e accettandoli integralmente, i seguenti documenti:

- il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 per quanto ancora vigente;
- tutti gli elaborati grafici progettuali elencati all'art. 6, del Capitolato Speciale d'Appalto;
- l'elenco dei prezzi unitari individuato ai sensi dell'art. 3 del presente contratto **ovvero** la lista lavorazione e forniture dell'appaltatore;
- i piani di sicurezza previsto dall'art. 15 del presente contratto;
- le Clausole d'integrità del Comune di Genova.

Articolo 20. Elezione del domicilio.

Ai sensi dell'art. 2, comma 1, del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio in Genova presso:

- gli uffici comunali
- altro

Art. 21 Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE n. 679/2016).

Il Comune di Genova, in qualità di titolare (con sede in Genova, Via Garibaldi 9- telefono 010.557111; indirizzo e-mail urpgenova@comune.genova.it; casella di posta elettronica certificata (PEC) comunegenova@postemailcertificata.it), tratterà i dati personali conferiti con il presente contratto, con modalità prevalentemente informatiche e telematiche, secondo quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679, per i fini connessi al presente atto e dipendenti formalità, ivi incluse le finalità di archiviazione, di ricerca storica e di analisi per scopi statistici.

Articolo 22. Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.), comprese quelle occorse per la procedura di gara svoltasi nei giorni _____ in prima seduta e _____ **(eventuale... in seconda seduta)** sono a carico dell'appaltatore, che, come sopra costituito, vi si obbliga.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione.

3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 26 aprile 1986 n. 131.

4. L'Imposta sul Valore Aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della Stazione Appaltante.

5. Tutti gli allegati in formato digitale al presente atto o i documenti richiamati in quanto depositati presso gli Uffici comunali, sono da intendersi quale parte integrante e sostanziale di esso e, le Parti, avendone piena conoscenza, col mio consenso, mi dispensano di darne lettura.

Richiesto io, Ufficiale Rogante del Comune ho ricevuto il presente atto che consta in numero _____ pagine da me redatto su supporto informatico non modificabile e letto, mediante l'uso e il controllo personale degli strumenti informatici, alle Parti comparenti, le quali lo approvano e sottoscrivono in mia presenza mediante apposizione di firma elettronica (acquisizione digitale di sottoscrizione autografa).

Dopo di che io Ufficiale Rogante ho apposto la mia firma digitale alla presenza delle Parti.

Per il Comune di Genova

Per l'appaltatore

Dott Ufficiale Rogante
(atto sottoscritto digitalmente)