



COMUNE DI GENOVA

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA CALATA AD USO CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI DI GENOVA SESTRI PONENTE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI

PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO INTEGRATO

LOTTO 1 II STRALCIO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE TECNICA

PROGETTISTA INCARICATO DAL COMUNE DI GENOVA



Stantec S.p.A. Centro Direzionale Milano 2 - Palazzo Canova 20090 Segrate (Milano)
Tel. +39 02 94757240 Fax. +39 02 26924275
www.stantec.com

SCALA:

-

COMMESSA

4 5 5 0 3 3 0 7

APPALTO

C

FASE

P D

TIPO DOC.

R

DISCIP.

D T A

GRUPPO

D

CONS.

0 0 7

REV

1



PROGETTAZIONE :

Rev.	Descrizione Emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	<div>IL PROGETTISTA</div> <div></div>
0	Prima Emissione	E. Sangiovanni	18/02/2022	G. Lonardini	18/02/2022	R. Keffer	18/02/2022	
0	Seconda Emissione	G. Raineri	10/10/2022	E. Sangiovanni	10/10/2022	R. Keffer	10/10/2022	

VERIFICATO :



VALIDATO : COMUNE DI GENOVA

IL RUP		ASSISTENTI AL RUP	
Dott. Arch. R. Valcalda			



 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

INDICE

GENERALITÀ INTERVENTO E DESCRIZIONE OPERE.....	4
PARTE I – PROGETTO ESECUTIVO.....	5
PARTE II DEFINIZIONE TECNICA DELLE LAVORAZIONI	16
1. CONDIZIONI COMUNI A TUTTI I LAVORI E MATERIALI	16
2. QUALITÀ, CARATTERISTICHE E PROVENIENZA DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI.....	16
3. GESTIONE DEI MATERIALI D'ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE: UTILIZZO E SMALTIMENTO	16
4. MANO D'OPERA	17
5. SEGNALAMENTI	17
6. TRACCIAMENTI	17
7. DRAGAGGI.....	17
8. SISTEMA DI CONTENIMENTO ANTITORBIDITÀ	18
9. RELITTI, BONIFICA ORDIGNI BELLCI, MINE ED OGGETTI IMPREVISTI	19
10. MONITORAGGIO ARCHEOLOGICO DELLE ATTIVITÀ.....	23
11. INTERRUZIONE DI LAVORO O SPOSTAMENTO DA UNA ZONA DI LAVORO AD UN'ALTRA	23
12. DEMOLIZIONI.....	24
13. SCAVI	24
14. BLOCCHI ARTIFICIALI PER REALIZZAZIONE DELLE BANCHINE IN AREA PESCATORI DELLA SOGLIA IDRAULICA E DEL MANUFATTO DEVIATORE POSTO A MARE SULLO SBOCCO DEL RIO S.MICHELE	24
15. MASSI NATURALI PER FORMAZIONE DI SCOGLIERE	26
16. CONDOTTE ACQUEDOTTISTICHE E CONDOTTA MANDATA STAZIONE DI SOLLEVAMENTO ACQUE REFLUE	27
17. CONDOTTE ACQUE REFLUE	28
18. CONDOTTE ACQUE METEORICHE DRENAGGIO COPERTURE AREA.....	28
19. POZZETTI DI ISPEZIONE SU CONDOTTE ACQUE REFLUE E DRENAGGIO	29
20. POZZI DRENANTI PER SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	29
21. TAGLIO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI	30
22. ATTIVITÀ PRELIMINARI AL RIPRISTINO STRADALE.....	30
23. PAVIMENTAZIONI STRADALI.....	30
24. PAVIMENTAZIONE STRADALE AREA BOX DI MONTE.....	37
25. OPERE IN C.A.....	37

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

26.	ACCIAIO PER C.A.	56
27.	CASSERI	64
28.	PALI TRIVELLATI PER OPERE DI DIFESA IDRAULICA SU RIO S.MICHELE	70
29.	VALVOLE DI NON RITORNO PER SISTEMI DI SCARICO ACQUE DI DRENAGGIO	77
30.	STRUTTURE IN ACCIAIO	77
31.	ELEMENTI PREFABBRICATI PER BASAMENTI MURI LATERALI ARGINI RIO S. MICHELE.....	100
32.	GIUNTI IDROESPANSIVI BENTONITICI AUTOSIGILLANTI	100
33.	TASSELLI CHIMICI E TIRANTI DI ANCORAGGIO TIPO DYWIDAG GEWI	101
34.	IMPIANTI ELETTRICI AREA PESCATORI	101
35.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNO AREA PESCATORI	117
36.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEL PERCORSO PEDONALE PESCATORI	123
37.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E DI FEM DEL NUOVO PONTILE PEGLI MARE	123
38.	BOX PREFABBRICATI AREA PESCATORI E RELATIVI IMPIANTI.....	124
39.	STRUTTURE A PERGOLA DEPOSITO RETI PER AREA PESCATORI	135
40.	STRUTTURA A PERGOLA DEPOSITO RIFIUTI PER AREA PESCATORI	135
41.	RECINZIONI E CANCELLI AREA PESCATORI.....	136
42.	OPERE A CORREDO PER LA FUNZIONALITA' DELL'AREA PESCATORI.....	137
43.	APPARECCHIATURE PER LA FUNZIONALITA' DELL'AREA PESCATORI	141
44.	BARRIERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE AREA A MONTE	146
45.	IMPIANTO DI IRRIGAZIONE BARRIERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE AREA A MONTE	148
46.	GEOTESSILE "TESSUTO NON TESSUTO"	155
47.	STAZIONE DI MONITORAGGIO IDROMETRICO SUL RIO S.MICHELE	158
48.	BARRA A SOLLEVAMENTO MANUALE CONTROLLO ACCESSO ALLA RAMPA CARRABILE	160
49.	BARRIERA ANTITORBIDITA'	160
50.	TERRENI E SEDIMENTI DA SCAVO E DRAGAGGIO	161
51.	GESTIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DALLE DEMOLIZIONI E DALLA GESTIONE DEL CANTIERE.....	163
52.	DISCARICHE PER RIFIUTI	164
53.	SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE DI ORIGINE CIVILE E DELLA PIATTAFORMA DI STOCCAGGIO MATERIALI PRODOTTE ALL'INTERNO DELL'AREA DI CANTIERE C5A.....	165

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

GENERALITÀ INTERVENTO E DESCRIZIONE OPERE

Il presente progetto definitivo è relativo al pacchetto di interventi denominato “Nuova calata ad uso cantieristica navale all’interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi”.



Il progetto è suddiviso in tre Ambiti Funzionali. L’Ambito 1 riguarda le opere relative alla deviazione e sistemazione idraulica del Rio Molinassi, nella tratta compresa tra la sezione di Via Negroponte e la foce; l’Ambito 2 riguarda la realizzazione di una nuova cassa di colmata ubicata tra il Porto Petroli di Genova-Multedo ed i bacini di carenaggio dello stabilimento Fincantieri di Genova-Sestri Ponente; l’Ambito 3 (“Spostamento cooperative pescatori”), riguarda la realizzazione del nuovo porto pescatori alla foce del Rio S. Michele in sostituzione dell’esistente porto pescatori ubicato a Multedo, che deve essere spostato per consentire la realizzazione della nuova cassa di colmata, e l’adeguamento delle difese arginali del tratto terminale del Rio S. Michele.

Il presente lotto di lavori ricade nelle opere di Ambito 3, cioè riguarda la realizzazione del nuovo porto pescatori alla foce del Rio S. Michele e la sistemazione del tratto terminale del Rio S. Michele.

Nello specifico esso costituisce il II Stralcio del Lotto 1.

Nei capitoli seguenti vengono illustrate le specifiche di esecuzione delle prestazioni oggetto dell’appalto.

Le caratteristiche dimensionali e qualitative delle opere sono illustrate nelle Relazioni e negli elaborati grafici di progetto.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

PARTE I – PROGETTO ESECUTIVO

1. PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Il progetto esecutivo delle opere, conformemente a quanto previsto nel presente progetto definitivo, in conformità alle procedure di gara, sarà redatto dall'Appaltatore. I nomi dei professionisti e/o delle società di Ingegneria che verranno incaricati della redazione del progetto esecutivo dovranno essere indicati in sede di gara. Il progetto esecutivo dovrà essere redatto secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo 18 Aprile 2016 n 50 e s.m.i e dal Regolamento d'Esecuzione ed Attuazione del Presidente della Repubblica n.210 del 5 Ottobre 2010.

2. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

In fase di Progettazione Esecutiva si dovrà prevedere la caratterizzazione dei terreni di scavo e dei materiali di risulta e demolizione ad eventuale integrazione di quanto già presente nel Progetto Definitivo. Per la definizione dei criteri e le norme d'esecuzione si rimanda al capitolo specifico del presente capitolato e della Relazione Generale.

3. PRESTAZIONE ACCESSORIE, RILIEVI, INDAGINI E ANALISI

A maggiore precisazione di quanto indicato nei diversi articoli del documento, con gli oneri per la Progettazione e Spese tecniche, si intendono compensate tutte le attività, e le relative spese necessarie per dare il lavoro finito a regola d'arte nei tempi contrattuali.



Nell'importo indicato per la progettazione e le spese tecniche sono esplicitamente inclusi (oltre a quant'altro si rendesse necessario ai sensi dei precedenti articoli) gli oneri relativi alle attività di seguito riportate, la cui esecuzione rimane comunque a carico dell'Appaltatore:

- Indagini geognostiche e relazioni geologiche e geotecniche integrative a quelle allegate al presente progetto.
- Prelievi e analisi chimiche, nonché relazioni tecniche specialistiche ad essi inerenti.
- Istruzioni di pratiche autorizzative, comprese le relative imposte di bollo.
- Rilievi topografici e batimetrici integrativi a quelli del presente progetto.

4 REQUISITI DEI PROGETTISTI

I professionisti e/o le società di ingegneria incaricati della redazione del progetto esecutivo di cui al presente elaborato dovranno possedere i requisiti stabiliti nel Bando e nel Disciplinare di gara.

5 TEMPI DI ESECUZIONE DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

I tempi di redazione e presentazione degli elaborati costituenti la progettazione esecutiva, nonché il Piano di qualità di costruzione ed installazione, Programma esecutivo dei lavori, Piano di utilizzo del materiale di scavo, Piano di gestione dei rifiuti e del materiale residuante dovranno corrispondere a quanto previsto nel CSA, Parte Amministrativa, Art.14.

6 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Per quanto concerne gli elaborati facenti parte del progetto definitivo, si evidenzia come tali elaborati siano stati redatti al fine di dimensionare le opere principali e fornire ai concorrenti tutte le informazioni tecniche necessarie per il corretto sviluppo dell'offerta da presentare e che devono essere riformulate secondo le scelte adottate nel progetto esecutivo.

L'Appaltatore, in fase di progettazione esecutiva, dovrà procedere all'individuazione delle tecniche costruttive ritenute più idonee e redigere l'intero progetto in base alle scelte effettuate.



A seguito dell'individuazione delle tecniche ritenute più opportune dall'Appaltatore, gli elaborati facenti parte del progetto esecutivo dovranno tener conto di queste scelte, in modo da rendere compatibile il progetto stesso con le tecniche offerte.

6.1 Composizione del progetto esecutivo

Il progetto esecutivo costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare. Restano esclusi soltanto i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamento, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisorie. Il progetto sarà redatto nel pieno rispetto del presente progetto definitivo allegato al capitolato di appalto, nonché delle prescrizioni dettate in sede di rilascio delle autorizzazioni.

In considerazione della procedura di appalto prevista, il progetto esecutivo è composto essenzialmente dai seguenti documenti:

- Relazione generale.
- Relazioni specialistiche.
- Capitolato prestazionale.
- Piano di utilizzo delle materie.
- Elaborati grafici comprensivi anche di quelli relativi alle strutture e di ripristino e miglioramento ambientale.
- Calcoli esecutivi delle strutture.
- Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti.
- Quadro di incidenza della manodopera.
- Computo metrico estimativo e quadro economico.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- Cronoprogramma di esecuzione dei lavori e delle prestazioni.
- Elenco dei prezzi unitari e eventuali analisi.
- Successivamente alla approvazione del Progetto Esecutivo, saranno predisposti e sottoposti alla relativa approvazione:
- Programma esecutivo dettagliato ex Art.43, comma 10 del D.P.R 207/2010;
- Piano della qualità ex Art.43, comma 4 del D.P.R 207/2010

6.1.1 Relazione generale

Potrà essere ripresa, con gli opportuni aggiornamenti, la relazione generale allegata al progetto definitivo.

6.1.2 Relazioni specialistiche

Le relazioni specialistiche (geologica, geotecnica, idraulica, relazione CAM ecc.) dovranno illustrare puntualmente, sulle basi del progetto in appalto, le soluzioni adottate.

Le relazioni specialistiche, ad integrazione di quelle facenti parte del Progetto Definitivo, saranno sviluppate in modo da definire in dettaglio gli aspetti inerenti alla esecuzione e alla manutenzione delle opere e di ogni altro aspetto dell'intervento o del lavoro.

Le relazioni dovranno contenere l'illustrazione di tutte le problematiche esaminate e delle verifiche analitiche effettuate in sede di progettazione esecutiva.

Come disposto dall'Art. 34 del Codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale in riferimento ai materiali impiegati nelle realizzazione delle opere, gli stessi dovranno rispondere ai requisiti di cui al Decreto del Ministero della Transizione Ecologica 23/ 06/ 2022 punto 2.4 e relativi sub (specifiche tecniche progettuali per gli edifici), punto 2.5 e relativi sub (specifiche tecniche per i prodotti da costruzione)) e punto 2.6 e relativi sub (specifiche tecniche del cantiere). A tal fine l'Appaltatore dovrà presentare la Relazione CAM di cui al punto 2.2.1 del succitato Decreto, limitata alle componenti coinvolte nel presente progetto.

6.1.3 Capitolato prestazionale

Sarà redatto dall'Appaltatore conformemente al presente Capitolato Speciale di appalto allegato al Progetto Definitivo, integrando agli aspetti tecnici ed inerenti le modalità di verifica per le voci ed attività in essi non previste o modificate.

Esso conterrà la descrizione tecnica dei lavori che l'Appaltatore si impegna ad eseguire con il progetto da esso presentato, riportante per ogni prestazione elementare e/o categoria di lavoro

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

il rinvio alle norme generali o particolari del Capitolato Speciale di appalto se esistenti o in loro assenza a norme di riferimento nazionali o estere.

Conterrà inoltre la descrizione dettagliata delle opere civili, riportante: quantità e qualità delle opere da eseguire con riferimento alle tavole del proprio progetto esecutivo e richiamo alle norme generali o particolari del Capitolato Speciale di appalto e relativi allegati o in loro assenza a norme di riferimento nazionali e/o estere e/o a norme di buona tecnica.

Per tutte le lavorazioni che in sede esecutiva non risulteranno riferibili alle indicazioni del presente Documento, l'Appaltatore dovrà individuare, sia con riferimento alle modalità di esecuzione delle opere che alle relative operazioni di collaudo, norme integrative che facciano esplicito riferimento o a qualche normativa tecnica vigente (UNI, ISO, altro), o (in assenza di normativa) a norme di buona tecnica.

6.1.4 Piano di utilizzo delle materie

Dovrà essere redatto ed allegato al progetto il Piano di utilizzo delle materie. Il Piano contiene gli elementi di cui all'art.5, (Allegato 5) del D.M. Ambiente e della Tutela del Mare 10/08/2012, n° 161. Il piano individua i volumi previsti di approvvigionamento, di recupero e di smaltimento delle materie, con individuazione delle cave di approvvigionamento e dei siti di smaltimento, indicazioni, queste ultime, che trattandosi di procedura di gara pubblica non possono essere esplicitate nel Progetto definitivo, in quanto potrebbero risultare lesive dei principi di libera concorrenza e pertanto illegittime.



6.1.5 Elaborati grafici

Gli elaborati grafici esecutivi ,eseguiti con i procedimenti più idonei,saranno costituiti:

- dagli elaborati che sviluppino nelle scale ammesse o prescritte, tutti gli elaborati grafici del progetto definitivo;
- dagli elaborati che risultino necessari all'esecuzione delle opere o dei lavori sulla base degli studi e di indagini eseguite in sede di progettazione esecutiva;
- dagli elaborati di tutti i particolari costruttivi;
- dagli elaborati atti ad illustrare le modalità esecutive di dettaglio;
- dagli elaborati atti a definire le caratteristiche dimensionali, prestazionali e di assemblaggio dei componenti prefabbricati.

Gli elaborati saranno redatti in scala tale da consentire una sicura interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento.

6.1.6 Calcoli esecutivi delle strutture

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

I calcoli esecutivi delle strutture nell'osservanza delle rispettive normative vigenti, potranno essere eseguiti mediante utilizzo di programmi informatici.

I calcoli esecutivi delle strutture dovranno consentire la definizione e il dimensionamento delle stesse in ogni loro aspetto generale e particolare, in modo da escludere la necessità di variazioni in corso di esecuzione.

La progettazione esecutiva delle strutture sarà effettuata unitamente alla progettazione esecutiva delle opere civili, al fine di prevedere esattamente ingombri, passaggi, cavedi, sedi, attraversamenti e simili e di ottimizzare le fasi di realizzazione.



I calcoli delle strutture, comunque eseguiti, saranno accompagnati da relazioni illustrative dei criteri e delle modalità di calcolo che ne consentano una agevole lettura e verificabilità.

Il progetto esecutivo delle strutture comprenderà:

- gli elaborati grafici di insieme (carpenterie, profili e sezioni) in scala non inferiore ad 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio in scala non inferiore ad 1:10, contenenti fra l'altro:
- per le strutture in cemento armato o in cemento armato precompresso: i tracciati dei ferri di armatura con l'indicazione delle sezioni e delle misure parziali e complessive, nonché i tracciati delle armature per la precompressione; resta esclusa soltanto la compilazione delle distinte di ordinazione a carattere organizzativo di cantiere;
- per le strutture metalliche e per le strutture relative a box prefabbricati previsti : tutti i profili e i particolari relativi ai collegamenti, completi nella forma e spessore delle piastre, del numero e posizione dei bulloni, dello spessore, tipo, posizione e lunghezza delle saldature; resta esclusa soltanto la compilazione dei disegni di officina e delle relative distinte pezzi;
- per le strutture murarie: tutti gli elementi tipologici e dimensionali atti a consentirne l'esecuzione.
- la relazione di calcolo contenente:
 - l'indicazione delle norme di riferimento;
 - la specifica della qualità e delle caratteristiche meccaniche dei materiali e delle modalità di esecuzione qualora necessarie;
 - L'analisi dei carichi per i quali le strutture sono state dimensionate;
 - Le verifiche statiche.

ogni loro elemento.

6.1.7 Relazione tecnica specialistica Impianti Elettrici e Impianti fotovoltaici

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

La relazione tecnica degli impianti elettrici e degli impianti fotovoltaici dovrà essere coordinata con le relazioni del progetto definitivo e dovrà presentare le soluzioni adottate per l'opera in oggetto.

La relazione dovrà contenere:

- l'identificazione dell'opera/e, il Soggetto Committente, l'ubicazione, le attività oggetto della progettazione;
- i dati di input del progetto elettrico;
- i criteri di scelta della soluzioni impiantistiche adottate;
- i riferimenti normativi posti a base del progetto;
- l'elenco delle utenze elettriche ;
- i dati del sistema elettrico del fornitore/i nel/i punto/i di connessione alla rete elettrica;
- la descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti (rete di messa a terra);
- la descrizione delle misure di protezione contro le sovratensioni;
- dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale normale, di sicurezza e, ove necessario, dell'illuminazione di emergenza;
- caratteristiche generali dell'impianto con riferimento alla manutenibilità;
- specifiche tecniche dei PLC, elenco I/O, AO, AI e dei sistemi di automazione e controllo e degli eventuali protocolli di comunicazione.

Relazione di calcolo



La relazione di calcolo costituisce un annesso alla relazione tecnica e conterrà i calcoli esecutivi di dimensionamento degli impianti, riferiti alle condizioni di esercizio.

Detti calcoli saranno relativi a tutte le apparecchiature, condutture, canalizzazioni, accessori elettrici e qualunque altro elemento necessario per la funzionalità degli impianti.

Per quanto concerne gli impianti di illuminazione, sia esterni che interni, dovranno essere verificati i calcoli illuminotecnici relativi.

La relazione di calcolo conterrà i dati relativi alle caratteristiche significative dei dispositivi di interruzione, dei dispositivi di protezione dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori ed i dati per la verifica della selettività dei dispositivi di protezione, quali:

- tipo do dispositivi di protezione;
- tipo di intervento delle curve, campi di taratura e valori selezionati;
- poteri di interruzione richiesti nei diversi punti dell'impianto elettrico;
- caratteristiche degli impianti di illuminazione, sia interni che esterni, espressi in termini di lumen e grado termico di illuminazione;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

-calcolo dimensionale della rete di terra e dei dispersori.

Elaborati grafici

Le planimetrie dovranno contenere, in elaborati distinti, il posizionamento di installazione dei componenti elettrici previsti e, anche in elaborati separati, il tracciamento dei percorsi principali dei cavidotti e cavi elettrici.

Le planimetrie dovranno contenere anche i principali particolari costruttivi, riferiti a tipologie generali o a particolari tipologie specifiche.

Si riporta un elenco indicativo e non esaustivo delle planimetrie e piante previste.



- Planimetrie con ubicazione utenze elettriche con indicazione potenza impegnata e item identificativi.
- Planimetrie con tracciamento cavidotti, localizzazioni punti di allacciamento alle strutture di fornitura dell'energia elettrica dei vari circuiti, localizzazione contatori elettrici, localizzazione quadri elettrici di alimentazione e controllo.
- Planimetrie con riporto dei moduli fotovoltaici offerti sulle coperture e dei relativi sistemi di ancoraggio e supporto.
- Piante di dettaglio di tutti i box pescatori di cui è prevista la fornitura con ubicazione dei quadri elettrici, degli inverter, dei quadri di scambio, dei contatori di produzione energia elettrica.
- Piante di dettaglio di tutti i box pescatori di cui è prevista la fornitura con indicazione impianti di illuminazione interna, prese di potenza e altre utenze installate (compresi i quadri elettrici locali), quali condizionatori/climatizzatori, boilers a pompa di calore con indicazione dei circuiti previsti.
- Planimetria degli impianti di FEM e illuminazione esterna, relativi sia alle aree pescatori che al sistema di illuminazione del sottopasso ferroviario che al nuovo pontile Pegli Mare.
- Planimetrie reti di terra e ubicazione dei dispersori previsti.

Gli schemi elettrici saranno costituiti sia da schemi a blocchi che unifilari e riporteranno le principali relazioni e connessioni tra i componenti.

Per la redazione degli schemi elettrici verranno usati i segni grafici generali a norme CEI ed UNI, con l'aggiunta di segni grafici distintivi o di funzione accompagnati, se necessario, da specifica legenda.

Si riporta un elenco indicativo e non esaustivo degli schemi previsti.

- Schemi unifilari BT generale degli impianti.
- Schemi a blocchi dei sistemi elettrici.
- Schemi unifilari di tutti i quadri BT.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- Schemi elettrici funzionali tipici di tutti i quadri BT per le varie tipologie di avviamento (diretto, logica a galleggianti, interruttori crepuscolari...).
- Schemi morsettiere di interconnessione dei cavi e dai quadri.
- Schemi delle dimensioni, dei fronti e delle carpenterie di tutti i quadri.
- Schemi delle torrette (colonnine) previste sui pontili e relativi disegni costruttivi.
- Schemi dei tipici di montaggio e collegamento della apparecchiature, installazione canaline a parete e verticali, tubazioni in PVC o in ferro, impianti di illuminazione, morsettiere ecc...
- Tabelle riepilogative di tutti i cavi elettrici previsti, con indicata la sezione, la lunghezza e gli item identificativi, contenenti anche la filiazione dei cavi tra i quadri, morsettiere e le utenze a cui saranno collegati.

6.1.8 Relazione tecnica specialistica Energetico-ambientale degli edifici di nuova costruzione

La Relazione tecnica di valutazione energetico ambientale, costituente parte del progetto esecutivo, descriverà le caratteristiche costruttive e funzionali degli edifici (box pescatori) che saranno realizzati.

Sarà redatta in conformità all'analogo documento allegato al presente progetto definitivo di cui dovrà confermare la rispondenza delle opere in progetto alla vigenti norme in campo ambientale.



Il documento sarà dotato in allegato e coordinato con i seguenti ulteriori elaborati, relativi agli interventi previsti per ciascuna cooperativa (n. 3 totali): "Relazione tecnica di cui al comma 1 dell'Articolo 8 del Decreto legislativo 19 Agosto 2005, n 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici" predisposti per ciascuna Cooperativa e costituenti a loro volta parte integrante del progetto esecutivo .

La documentazione suddetta sarà inoltre integrata da tre fascicoli di schede stratigrafiche delle strutture offerte (un fascicolo per cooperativa in analogia a quanto predisposto nel presente progetto definitivo).

6.1.9 Relazione CAM

Il progetto esecutivo dovrà essere comprensivo della Relazione CAM redatta secondo i criteri di cui al punto 2.2.1 del D.M. Ministero della Transizione Ecologica 23/06/2022.

In riferimento ai materiali impiegati nelle realizzazione delle opere, gli stessi dovranno rispondere ai requisiti di cui al succitato Decreto, punto 2.4 e relativi sub (specifiche tecniche progettuali per gli edifici), punto 2.5 e relativi sub (specifiche tecniche per i prodotti da costruzione) e punto 2.6 e relativi sub (specifiche tecniche del cantiere). A tal fine il progetto dovrà essere corredato dalla Relazione CAM di cui al punto 2.2.1 del succitato Decreto, limitata alle componenti coinvolte nel presente progetto.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

6.1.10 Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

Il progetto esecutivo dovrà essere comprensivo del Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti con cui dovrà essere individuata l'entità dei lavori di manutenzione ordinaria e programmata.

Il piano sarà redatto in conformità ai disposti dell'Art. 38 del Regolamento 207/2010.

Le operazioni di manutenzione ordinaria e programmata sono da individuarsi in maniera puntuale per ciascuna sezione di cui è composto l'intervento.

6.1.11 Quadro di incidenza della manodopera

Dovrà essere redatto ed allegato al progetto il quadro di incidenza della manodopera. Il quadro di incidenza della manodopera è il documento sintetico che indica, con riferimento allo specifico contratto, il costo del lavoro di cui all'art.39, comma 3 del Regolamento 207/2010. Il quadro definisce l'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera.

6.1.12 Computo metrico estimativo e quadro economico

Per quanto concerne il computo metrico estimativo, gli importi risultanti dovranno corrispondere agli importi contenuti nella Lista delle lavorazioni e forniture compilata e presentata in allegato all'offerta economica.

Dovrà essere allegato il relativo elaborato suddiviso nelle sottoparti secondo quanto riportato nell'Art. 5 del CSA, Parte Amministrativa.

Il computo metrico estimativo dovrà essere redatto utilizzando i prezzi unitari presentati dall'Appaltatore in sede di offerta nella "Lista delle lavorazioni e forniture previste per l'appalto".

L'importo complessivo offerto e gli importi delle sottoparti elencate nel citato Art. 5 del CSA Amministrativo dovrà corrispondere a quanto offerto nella citata "Lista delle lavorazioni e forniture previste per l'appalto".



Nel caso risultassero differenze in tali importi, nel quadro finale di riepilogo dovranno essere riportati gli importi necessari di "allineamento" necessari per far corrispondere sia l'importo complessivo che quelli delle sottoparti a quanto offerto.

L'importo degli oneri di sicurezza resta fisso e invariabile e corrisponderà a quello posto a base di gara con il Progetto definitivo.

L'importo relativo alle prestazioni di progettazione esecutiva (inserito nel Quadro Economico di progetto) corrisponderà a quello offerto in sede di gara.

6.1.13 Cronoprogramma

In fase di progettazione esecutiva dovrà essere adeguatamente revisionato il Cronoprogramma delle lavorazioni previsto nel Progetto Definitivo.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Il Cronoprogramma dei lavori dovrà essere articolato in modo da evincersi con chiarezza, per ogni singola lavorazione, l'inizio, la durata, la conclusione, l'eventuale interferenza con altre lavorazioni. Dovranno essere esplicitate le fasi relative alle lavorazioni ed alle opere collegate ed interferenti, in modo da considerare ogni aspetto costruttivo prima dell'effettivo inizio delle attività di realizzazione dell'opera.

6.1.14 Elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi

Sarà quello costituito da quello presentato dall'Appaltatore in sede di offerta nella "Lista delle lavorazioni e forniture previste per l'appalto " con le eventuali integrazioni e/o aggiornamenti conseguenti alla progettazione esecutiva.

6.1.15 Piano di monitoraggio ambientale

Il progetto esecutivo dovrà essere comprensivo del Piano di monitoraggio ambientale che sarà redatto in conformità al piano di monitoraggio ambientale costituente parte del Progetto definitivo.

Le operazioni di monitoraggio saranno riferite ai medesimi comparti (acque superficiali, aria e rumore) e fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) previste nel Progetto definitivo.

7. DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE DOPO LA APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

7.1 Programma esecutivo dettagliato dei lavori

Il programma esecutivo dettagliato dei lavori sarà redatto in conformità ai disposti dell'Art. 43, comma 10, del D.P.R. 207/2010.



Il programma sarà redatto in coerenza con il Cronoprogramma, di cui dovrà rispettare le fasi temporali.

7.2 Piano di qualità di costruzione ed installazione

Il Piano di qualità di costruzione ed installazione sarà redatto in conformità ai disposti dell'Art. 43, comma 4, del D.P.R. 207/2010.

7.3 Norme generali di sviluppo della progettazione

L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le modifiche e/o correzioni indicate dalla Committente prima di procedere con le attività di costruzione, che potranno iniziare solo dopo l'emissione della documentazione aggiornata.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

I disegni delle opere del Progetto Definitivo potranno essere riprodotti nel caso di una loro completa accettazione da parte dell'Appaltatore oppure modificati, sulla base delle valutazioni tecniche dallo stesso effettuate nell'ambito della propria progettazione esecutiva. Le eventuali varianti (quote altimetriche, dimensioni in pianta, ecc.) potranno essere apportate solo se ritenute rilevanti o significative oppure per rendere le opere congruenti con altre parti dell'impianto oggetto di progettazione esecutiva. Le eventuali modifiche dovranno essere adeguatamente motivate dal punto di vista tecnico e descritte sulle tavole di progetto riportando, in maniera chiara e con colore diverso dal nero la sovrapposizione di quanto progettato dall'Appaltatore con quanto previsto dal progetto definitivo. L'approvazione della Committente non solleva l'Appaltatore delle proprie responsabilità contrattuali, civili e penali.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

PARTE II DEFINIZIONE TECNICA DELLE LAVORAZIONI

1. CONDIZIONI COMUNI A TUTTI I LAVORI E MATERIALI

L'esecuzione di tutti i lavori verrà condotta, con la massima precisione, secondo i disegni di progetto e le indicazioni verbali e scritte, fornite dalla Direzione dei Lavori a tale scopo, con materiali di qualità scelta, delle dimensioni, lavorazioni e provenienze prescritte, mettendo in pratica tutte le norme e migliori regole che l'arte prescrive e seguendo tutte le ordinazioni ed i suggerimenti che nei singoli casi saranno dati dalla Direzioni dei Lavori.

L'Appaltatore sarà obbligato a notificare in tempo utile al Direttore dei Lavori, per la loro accettazione, la provenienza di tutti i materiali da impiegare nell'esecuzione dei lavori, nonché dei materiali in provvista. Tutte le spese per la sperimentazione dei materiali saranno a carico dell'Appaltatore, il quale è anche tenuto a fornire campioni oppure produrre campionature "in loco".

L'Appaltatore dovrà anche, a richiesta della Direzione, produrre le fatture originali delle case fornitrici dei materiali, restando in facoltà della Direzione Lavori di escludere, a suo insindacabile giudizio, quelle provenienze che non ritenesse adeguate.

Sarà a cura e spese dell'Appaltatore provvedere a riparare e proteggere i materiali e le attrezzature affinché questi non siano danneggiati.

2. QUALITÀ, CARATTERISTICHE E PROVENIENZA DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI



In genere i materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano accettati ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori e siano rispondenti ai requisiti di cui ai seguenti articoli.

Anche una volta accettati, resta sempre all'Appaltatore la piena responsabilità dei materiali e dei prodotti utilizzati, infatti L'Appaltatore è tenuto a controllare che tutti i materiali ed i prodotti impiegati abbiano caratteristiche corrispondenti a quelle prescritte dal Progetto e a quelle dei campioni fatti esaminare.

Oltre alle norme contenute nel presente Disciplinare, per la scelta ed accettazione dei materiali, nonché per l'esecuzione di lavori particolari, soggetti a speciali disposizioni, saranno applicabili tutte le norme ufficiali in vigore, ivi comprese quelle emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, alla cui osservanza l'Appaltatore è tenuto.

3. GESTIONE DEI MATERIALI D'ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE: UTILIZZO E SMALTIMENTO

La gestione dei materiali di dragaggio, di scavo e di demolizione verrà trattata nel Piano di Utilizzo, che verrà redatto in fase esecutiva.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

4. MANO D'OPERA

Gli operai addetti all'esecuzione delle opere a base di gara e per eventuali opere in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti delle necessarie attrezzature, nonché dei dispositivi di sicurezza.

Nelle prestazioni di mano d'opera saranno seguite le disposizioni stabilite nelle leggi e dai contratti collettivi di lavoro stipulati e convalidati, a norma delle leggi sulla disciplina giuridica e dei rapporti collettivi.

5. SEGNALAMENTI

Per l'esecuzione di tutti i lavori da eseguire in mare, si fa l'obbligo di osservare tutte le disposizioni di legge e delle prescrizioni impartite dalla Capitaneria di Porto, in particolare per ciò che concerne il segnalamento dei lavori in corso, sia diurno che notturno.

L'onere dei segnalamenti di cui sopra resta a carico dell'Appaltatore.

In ogni caso l'Appaltatore resta l'unico responsabile per gli eventuali danni che derivassero alla Stazione appaltante ed a terzi dalla mancanza o dall'errata posa dei segnalamenti, nonché dal loro mancato funzionamento, danneggiamento o scomparsa.



6. TRACCIAMENTI

Resta esplicitamente convenuto che l'Appaltatore è tenuto ad eseguire a sua cura e spese tutte le necessarie operazioni di tracciamento delle opere propedeutiche alla progettazione esecutiva ed eventualmente preliminari all'esecuzione delle opere ,restando altresì obbligato alla conservazione degli elementi relativi, per tutta la durata dei lavori.

Nel caso in cui, a causa di errori di tracciamento, la realizzazione delle opere ne sia inficiata, l'Appaltatore non potrà invocare a proprio scarico di responsabilità le verifiche fatte dai funzionari della stazione appaltante e sarà obbligato ad eseguire a sue spese tutti i lavori che la Direzione dei Lavori ordinerà a proprio insindacabile giudizio per le necessarie correzioni, qualunque ne sia l'estensione, compresa anche la totale demolizione e ricostruzione delle opere.

7. DRAGAGGI

Sull'altezza degli scavi di dragaggio a mare è ammessa una tolleranza $\pm 0,10$ m, fermo restando che la profondità media a fine lavori deve essere quella richiesta dal progetto. Il fondale e le quote da raggiungere saranno indicati nei disegni di progetto. Il raggiungimento della quota del fondale sarà verificato con rilievi batimetrici di seconda pianta. Detti rilievi saranno effettuati con ecometro di ultima generazione e strumentazione topografica adeguata o da Ditta specializzata.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese ad assumersi la responsabilità per l'adempimento di tutte le prescrizioni indicate nell'autorizzazione a trasportare e scaricare i materiali provenienti dal dragaggio.

Sarà a cura e spese dell'Appaltatore la gestione ed eventuale trattamento delle acque reflue della colmata, ottemperando alle disposizioni di legge inerenti. Resta a carico dell'appaltatore ogni onere derivante dalla necessità di mitigare la torbidità indotta dalle operazioni di dragaggio/versamento.

Il materiale di risulta sarà sempre trasportato da natante a tenuta stagna.

L'Appaltatore sarà responsabile per ogni evento che da lui provocato sia direttamente che indirettamente dovesse dar luogo a richieste di risarcimento danni da parte di terzi. A tal fine l'Appaltatore manleva l'Autorità Portuale di Genova da qualsiasi pretesa avanzata da soggetti che si ritenessero danneggiati.



8. SISTEMA DI CONTENIMENTO ANTITORBIDITÀ

Le operazioni di dragaggio e movimentazione del sedimento dal fondale per l'esecuzione delle opere in appalto verranno eseguite previa installazione di un sistema di contenimento antitorbidità.

L'impianto consiste in un sistema a barriere galleggianti dotato di appendice zavorrata (draft) regolabile, in grado di garantire la continuità di contenimento anche su fondale di livelli diversi o che si rendessero tali a seguito di lavori eseguiti. Il sistema può essere realizzato sia in forma di "atollo" che in modo tradizionale atto a racchiudere a semicerchio due punti diversi della stessa costa oppure a racchiudere lo specchio liquido da limitare con pianta triangolare racchiudendo due punti ubicati su coste diverse; in questo caso la barriera sarà costituita da due semibarriere e sarà da posarsi al vertice del triangolo un corpo morto di ancoraggio del peso di almeno 500 kg per conservare la posizione del vertice. La barriera comprende una parte galleggiante idonea anche al contenimento di schiume, oli o quant'altro dovesse disperdersi in galleggiamento. La parte immersa garantisce il contenimento sia di quanto rimosso che di quanto resta in sospensione durante e dopo le fasi di lavoro. La parte immersa (draft) può essere regolabile in funzione differenti quote di fondale.

La parte emersa è costituita da un robusto tessuto in poliestere spalmato da ambo i lati in PVC in grado di offrire una resistenza alla trazione non inferiore a 7500N/5cm.

Il materiale costituisce la struttura portante della barriera (corpo barriera) che viene realizzata in moduli standard di 15m cad. Sul corpo barriera vengono fissati i relativi galleggianti di spinta costituiti da due semicilindri accoppiati per mezzo di viti e bulloni in acciaio inox AISI 304. I galleggianti sono distanziati tra loro ad intervalli regolari per consentire al manufatto di adattarsi meglio al moto ondoso. Gli stessi sono realizzati in poliuretano di media densità ed a celle chiuse rivestito in tessuto in materiale morbido antiurto, inaffondabile anche se lacerato. Ogni modulo (corpo barriera) viene fissato al successivo per mezzo di viti e bulloni in AISI 304.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

La parte immersa (draft) è realizzata impiegando tessuto di poliestere spalmato in PVC del peso di 450/550 g/m².

Lungo la generatrice inferiore viene fissata la zavorra in filosa di piombo o catena zincata.

Il draft è saldato al corpo barriera che dispone a sua volta di un'appendice longitudinale munita di anelli. L'accorgimento consente la rapida sostituzione del draft senza movimentare la parte emersa.

A distanza di circa 5m, da ambo i lati, sono termosaldati anelli in acciaio zincato.

All'interno degli anelli scorrono funi in polietilene che consentono la regolazione del draft alle varie profondità del fondale.

L'assemblaggio della barriera, per il raggiungimento della lunghezza desiderata, avviene per mezzo del collegamento di ogni modulo al successivo. Ogni modulo di barriera dispone, sui terminali, di una piastra forata in acciaio inox incorporata all'interno del tessuto della barriera stessa. Sovrapponendo i terminali si potranno giuntare l'uno con l'altro per mezzo di viti e bulloni in acciaio inox. Resterà libero solamente il foro posto nella parte inferiore dei terminali onde poterlo impiegare quale doppio golfare per l'ormeggio da realizzarsi in più punti (uno ogni due terminali).

Le parti immerse sono collegate tra loro utilizzando il sistema di legatura a stroppi.

Per tutta la durata dei lavori dovrà essere fatta una manutenzione adeguata delle barriere in uso, prevedendo ispezioni periodiche per verificare lo stato della parte sommersa.

La parte emersa dovrà sporgere di almeno 20 cm dal livello marino.

9. RELITTI, BONIFICA ORDIGNI BELLICI, MINE ED OGGETTI IMPREVISTI



La verifica dell'eventuale presenza di ordigni bellici inesplosi è stata introdotta dalla Legge 1° ottobre 2012, n. 177, con l'inserimento del comma 2 bis all'art. 91 del D.lgs. 81/2008.

Tale modifica prevede che il coordinatore in fase di progettazione effettui la valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili nell'area di cantiere.

La Commissione consultiva permanente per la salute e sicurezza sul lavoro ha fornito nel 2015 indicazioni circa le modalità con cui deve essere effettuata tale valutazione da parte del coordinatore in fase di progettazione, tramite:

- La ricerca di dati storici disponibili;
- La valutazione della vicinanza a linee viarie, ferroviarie, porti o comunque infrastrutture strategiche durante il conflitto bellico;
- Attraverso un'analisi strumentale.

È un fatto noto, e risulta dalla consultazione di numerosi archivi storici, che la città di Genova, e specialmente il suo porto, è stata oggetto di numerosi bombardamenti nel corso degli ultimi conflitti; specialmente durante la Seconda guerra mondiale, tra il 1940 ed il 1943 ed il 1945, Genova è stata

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

oggetto di bombardamenti aerei e navali da parte dell'aeronautica inglese e statunitense, ed in qualche raro caso di quella francese.

Gli attacchi sono stati sia di tipo localizzato che indiscriminato ed in numerose occasioni gli obiettivi di bombardamento erano rappresentati dai cantieri navali e dal porto.

L'area oggetto delle attività di cantiere è attualmente situata in un contesto portuale ed infrastrutturale di importanza significativa, in aree già teatro di attività di scavi e riempimenti per la realizzazione di infrastrutture e aree a servizio di attività nautiche.

Si può ritenere escluso il rischio di ritrovamento di ordigni bellici durante le fasi di sbancamento; tuttavia, nonostante la forte infrastrutturazione delle aree, non è possibile escludere il rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nelle aree oggetto di scavo o interessate dalle attività di perforazione per realizzazione di barriere di pali.

Occorrerà quindi verificare, preliminarmente alle attività di scavo, l'assenza di ordigni bellici inesplosi il cui innesco potrebbe causare nocimento alle maestranze del cantiere, con l'obiettivo di proteggerne la salute e la sicurezza: si ritiene opportuno pertanto effettuare le operazioni di scavo a terra, e di rimozione materiale, a mare, contestualmente alla verifica della possibilità di rinvenimento di materiale bellico, prevedendo l'intervento in assistenza di un soggetto specializzato in grado di valutare in ogni momento la presenza di ordigni attraverso rilevatori magnetici.

Durante tali attività sarà preferibile, qualora tecnicamente possibile, utilizzare macchinari, strumenti ed attrezzature che prevedano un controllo a distanza, al fine di limitare la possibile esposizione al rischio di esplosione o innesco degli ordigni rinvenuti.



Tali verifiche/rilevi dovranno essere effettuate soprattutto nelle seguenti zone, seguendo le indicazioni fornite successivamente.

Per ogni zona si riporta il dettaglio delle superfici e del numero e tipologia di pali da realizzare:

- Area di scavo nella zona interclusa tra le due sopraelevate ferroviarie in cui è previsto lo scavo fino a -3.5m da p.c., per la realizzazione della rampa di discesa al Rio S.Michele in un'area di circa 300m².
- Area di dragaggio e scavo del terreno, con scavi fino a -5m dalla quota di medio mare su un'area di circa 2.200 m²
- **Esecuzione di rilievo per bonifica profonda mediante penetrometri muniti di punta conica con integrato sensore magnetico tridimensionale per uno sviluppo complessivo di 200 m.**

Scavi a terra

- L'asportazione degli strati di terreno dovrà avvenire a seguito della verifica della possibilità di rinvenimento di materiale bellico.
- Gli scavi a terra saranno effettuati di idonei mezzi meccanici muniti di benna liscia, procedendo per strati successivi della profondità massima cm 100 solo previa verifica delle interferenze magnetiche sul fondo scavo, lo spessore non potrà comunque essere superiore all'accertata capacità di rivelazione degli apparati di ricerca.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Perforazioni per esecuzione di pali

- Cautelativamente, le prime fasi di perforazione dovranno avvenire a seguito della verifica dell'assenza di anomalie magnetiche. La verifica avverrà perforando attraverso trivelle non a percussione, con foro di diametro maggiore rispetto a quello della sonda dell'apparato di ricerca, in ogni caso non superiore a 20 cm.
- La sonda dovrà essere capace di garantire la rilevazione di masse ferromagnetiche interrate entro un raggio di m 2: nel caso in cui non dovessero essere rilevate anomalie, si procederà alla perforazione verificando le anomalie magnetiche di volta in volta.
- Le perforazioni dovranno essere eseguite impiegando un penetrometro munito di punta conica con integrato un sensore magnetometrico tri-direzionale in grado di rilevare chiaramente e registrare la variazione di campo magnetico indotta dalla presenza di masse metalliche nel sottosuolo, consentendo l'arresto in sicurezza, in automatico ovvero manuale da parte dell'operatore, del sistema, prima che la punta conica venga a contatto con le predette masse. Il penetrometro deve essere azionato da un sistema di tipo oleodinamico capace di fare avanzare la punta conica nel terreno a velocità costante, in maniera da non indurre vibrazioni.
- Nel caso in cui dovessero essere accertate anomalie, occorrerà segnalare il foro con un picchetto dell'altezza di 1 metro riportante in sommità un triangolo capovolto di colore rosso; a quel punto l'anomalia dovrà essere indagata, pertanto si provvederà ad una escavazione mediante mezzo meccanico, per la messa in luce della massa che genera l'anomalia ferromagnetica, da eseguire iniziando dalla superficie in posizione laterale rispetto al segnale riscontrato avvicinandosi allo stesso fino ad una distanza di sicurezza valutata dal rastrellatore con l'ausilio dello strumento, successivo scavo a mano per l'avvicinamento e lo scoprimento della massa che genera l'anomalia ferromagnetica.

Dragaggio e asportazione di terreno (fondali) a mare

Le indagini sui terreni sottomarini saranno eseguite per strati di spessore non superiore a 100 cm, quindi in più fasi, intervallate da eventuali sbancamenti del materiale di fondo di pari spessore.

Le indagini saranno condotte da personale specializzato, in possesso di brevetto di rastrellatore BCM, rilasciato dalla Direzione lavori e del Demanio del Ministero della Difesa, mediante impiego di apparati che rispondono alle caratteristiche tecniche definite da apposita direttiva emanate ai sensi del D.M. 11 Maggio 2015, n. 82.



Le ricerche subacquee saranno eseguite da personale di Ditte aventi iscrizione nella categoria "bonifica subacquea" (fino a 40 m di profondità) con almeno Classifica I.

Le eventuali operazioni di sminamento di ordigni bellici ritrovati saranno effettuate dagli organi del Ministero della Difesa.

Azioni da intraprendere in caso di rinvenimento di ordigni bellici

In caso di individuazione e scoprimento di presunto ordigno l'impresa dovrà:

- sospendere immediatamente le attività di ricerca;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- effettuare tempestiva comunicazione a mezzo PEC (preceduta da comunicazione verbale/telefonica) all'Organo Esecutivo Periferico (OEP) ed agli Organi di Pubblica Sicurezza locali, per i successivi adempimenti previsti dalle vigenti disposizioni in materia di Bonifica Bellica Occasionale, del ritrovamento di tutti gli ordigni esplosivi, di qualsiasi genere e natura, fornendo, qualora le condizioni di sicurezza lo permettano, tutte le possibili indicazioni, ivi comprese eventuali immagini anche in formato digitale. Copia della PEC dovrà essere indirizzata anche all'Ufficio Bonifica Ordigni Bellici e Albo di GENIODIFE;
- porre in atto idonea segnaletica di pericolo intorno all'ordigno bellico nonché tutti gli accorgimenti ritenuti necessari, da valutare di volta in volta in funzione dei luoghi e della tipologia dell'ordigno, per evitare che estranei possano avvicinarsi all'ordigno ed allo scavo effettuato.

Le attività potranno essere riprese solo dopo l'intervento di personale specializzato preposto alla successiva neutralizzazione dell'ordigno, il cui onere di vigilanza risale comunque alle Forze di Polizia (pena il configurarsi del reato di detenzione abusiva di materiale esplodente).

Procedura per la bonifica sistematica da ordigni bellici

Qualora durante le attività si dovesse decidere di procedere ad una bonifica sistematica da ordigni bellici, conformemente a quanto previsto dalla legge del 1 ottobre 2012, n. 177, dovranno essere intraprese le seguenti azioni:

- il committente dovrà inviare una istanza, conformemente a quanto previsto dalla BTER 001, al Ministero della Difesa, Reparto Infrastrutture, Ufficio B.C.M. (acronimo di Bonifica Campi Minati), competente per territorio, allegando elaborati grafici, relazione tecnica lavori, sezione scavi, relazione geologica, eventuali altri documenti; entro 30 giorni dalla data di presentazione della richiesta il suddetto Reparto rilascerà il Parere Vincolante e le relative "Prescrizioni tecniche" costituite da "Prescrizioni generali" e "Prescrizioni particolari", nei quale saranno esplicitate, relativamente all'area da sottoporre al servizio di Bonifica Bellica, obblighi e adempimenti del Soggetto Interessato e dell'Impresa BCM, nonché le modalità esecutive che dovranno essere disposte, con ordinativo, dal Soggetto Interessato all'Impresa BCM, previa sottoscrizione ed accettazione da parte di entrambi;
- il committente (che quale sottoscrittore dell'Istanza acquisirà le competenze/responsabilità del Soggetto Interessato), avvalendosi della collaborazione di un'Impresa Specializzata nel settore della Bonifica Bellica, implementando fedelmente e in dettaglio le prescrizioni tecniche impartite dal Ministero, redigerà il Progetto di Bonifica, e lo trasmetterà al Reparto Infrastrutture che, visionati e verificati i documenti ricevuti, entro 30 giorni dalla ricezione rilascerà il "Nulla Osta" atto necessario per poter avviare le attività di Bonifica;
- la prescelta impresa specializzata (legata al soggetto interessato da atto contrattuale) avvierà la bonifica a seguito di ORDINATIVO del Soggetto Interessato che riporterà le Prescrizioni del MD e richiederà il Progetto di BOB approvato dal reparto Infrastrutture ed al termine delle operazioni rilascerà l'Attestato di Bonifica Bellica che certifica, anche in forma grafica su una planimetria, le differenti tipologie di bonifica effettuate nelle singole aree. Il Committente sarà l'unico gestore del contratto di Bonifica ed avrà la facoltà di sospendere la "Bonifica attiva",

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

far mettere in sicurezza l'area ed eseguire le azioni di controllo e contabilità ritenute opportune e necessarie;

- il Soggetto Interessato, dopo aver attestato, in calce all'Attestato di Bonifica, l'effettivo svolgimento delle attività e delle tempistiche dichiarate dalla Ditta BCM, lo trasmetterà, al Reparto Infrastrutture che, entro 60 giorni dalla sua ricezione, effettuerà un controllo documentale (capitolo 8 della Direttiva n.001/B.TER./2015 emanata dal Ministero delle Difesa - Direzione dei Lavori e del Demanio), eseguirà un sopralluogo tecnico in cantiere e rilascerà il Verbale di Constatazione che conclude il Servizio di Bonifica Bellica. Tale verbale viene rilasciato anche se con esito NEGATIVO ma solo con un esito positivo il Servizio di Bonifica può considerarsi concluso.

Gli oneri per l'effettuazione dell'indagine ferromagnetica e per la bonifica profonda mediante penetrometri con sonda magnetometrica integrata sono compresi tra gli oneri del Piano di Sicurezza e saranno compensati con i relativi importi, non soggetti a ribasso d'asta.

Procedura per il recupero e smaltimento di relitti.

Gli eventuali relitti che venissero rinvenuti durante gli scavi dovranno essere recuperati, demoliti, riutilizzati o smaltiti senza che sia data origine ad alcun specifico compenso.

10. MONITORAGGIO ARCHEOLOGICO DELLE ATTIVITÀ

In conformità a quanto disposto dalla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Genova e la Provincia di La Spezia con nota Prot.MBAC-SABAP-LIG Ci 34.43.01/124.16, avente per oggetto la verifica preventiva dell'interesse archeologico, relativamente al progetto presentato in conferenza dei servizi , al punto "4" ,Spostamento delle Cooperative Pescatori alla foce del Torrente S. Michele a Prà", viene disposto:

“ Le opere si collegano in un settore caratterizzato da forte apporto alluvionale, per cui si escludono per gli aspetti archeologici ulteriori approfondimenti e prescrizioni in corso d'opera”.

Pertanto durante le attività di dragaggio dell'area marina che sarà occupata per lo scavo ed il dragaggio del fondale marino non è prevista l'esecuzione di un monitoraggio archeologico delle aree interessate dai lavori.

In caso di eventuali rinvenimenti archeologici subacquei sarà garantito nel minore tempo possibile il pronto intervento archeologico subacqueo.

11.INTERRUZIONE DI LAVORO O SPOSTAMENTO DA UNA ZONA DI LAVORO AD UN'ALTRA

Le interruzioni dei lavori dovute al traffico marittimo dovranno essere evitate e/o ridotte stipulando accordi preventivi con le parti coinvolte e le Autorità Marittime in modo tale da garantire il rispetto delle tempistiche previste dal cronoprogramma e delle altre scadenze vincolanti.

Qualora le Autorità Marittime richiedano la sospensione dei lavori e o lo spostamento dei mezzi in alcune delle zone interessate dalle attività di realizzazione della opera in appalto, lo specchio acqueo dovrà essere liberato dall'Appaltatore secondo le disposizioni ricevute.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Per tali sospensioni o spostamenti alla fine dei lavori l'Appaltatore non avrà diritto a compensi di sorta. Sarà facoltà della sola Amministrazione appaltante, definire in quali casi sia giustificata la concessione di un'eventuale proroga al termine di ultimazione dei lavori.

12. DEMOLIZIONI

Prima di dare inizio alle demolizioni necessarie per eseguire i lavori in appalto, tutte le tubazioni, i cavi ed in genere i sottoservizi che potrebbero essere coinvolti, dovranno essere spostati o rimossi secondo le necessità delle utenze collegate.

Le demolizioni dei muri e delle altre costruzioni ricadenti nelle aree coinvolte, potranno essere eseguite con qualsiasi mezzo con la sola eccezione dell'uso degli esplosivi e di mazze oscillanti.

Tutti i materiali di risulta dalle demolizioni idonei al reimpiego nell'ambito del cantiere saranno stoccati in aree ben definite e quindi riutilizzati. Le parti non più reimpiegabili saranno allontanate dal cantiere ed inviate a recupero oppure o a smaltimento secondo quanto verrà definito nel suddetto Piano delle Demolizioni.

13. SCAVI

Gli scavi potranno essere eseguiti con qualsiasi mezzo adatto allo scopo. Dovranno essere stabili e sicuri. Quando occorre, sarà necessario puntellarli e sbadacchiarli in modo da assicurare gli operai contro ogni pericolo di smottamento di materiali.

Negli scavi in corrispondenza di pavimentazioni stradali ed industriali, nonché delle solette in cemento semplice o armato, è previsto il taglio preventivo delle superfici con idonee apparecchiature (seghe tagliasfalto con disco diamantato di adeguata potenza e dimensione del disco).



Le seghe tagliasfalto appartengono alla categoria UNI EN 13682 " macchine per superfici piane orizzontali".

Tutti i materiali di risulta dagli scavi, come quelli di provenienza dalle demolizioni, saranno smaltiti presso siti autorizzati in base alle caratteristiche qualitative riscontrate.

I materiali di risulta dai dragaggi di fondo marino saranno conferiti presso il cantiere di realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente (attività questa in corso di esecuzione con altro appalto) per il riempimento dei cassoni prefabbricati.

14. BLOCCHI ARTIFICIALI PER REALIZZAZIONE DELLE BANCHINE IN AREA PESCATORI DELLA SOGLIA IDRAULICA E DEL MANUFATTO DEVIATORE POSTO A MARE SULLO SBOCCO DEL RIO S.MICHELE

I blocchi artificiali di calcestruzzo prefabbricati dovranno avere forme e dimensioni conformi alle specifiche di progetto

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

E' previsto l'utilizzo di calcestruzzo avente resistenza caratteristica C35/45 e classe di esposizione XS2.

Le casseforme – metalliche o in legname – per la confezione di blocchi artificiali dovranno essere di robustezza tale da non subire deformazioni sotto la spinta del calcestruzzo. Esse dovranno avere dimensioni interne tali che i massi risultino delle dimensioni prescritte.

In linea generale, per la movimentazione dei blocchi andranno evitati dispositivi metallici da lasciare annegati nel calcestruzzo.

Le scanalature indispensabili per la movimentazione dei blocchi non daranno luogo a compenso, né a detrazione del relativo volume.

I piazzali del cantiere per la costruzione dei blocchi artificiali dovranno essere spianati perfettamente.

Le pareti interne delle casseforme devono essere preventivamente trattate con opportuni preparati disarmanti, al fine di evitare distacchi al momento del disarmo.

Quando le condizioni climatiche lo richiedano, e comunque in estate, è necessaria l'aspersione dei manufatti con acqua, per almeno tre volte al giorno, per la regolare presa e idratazione del cemento.

Ciascun blocco dovrà essere ultimato nello stesso giorno nel quale è stato iniziato il getto.

Il getto andrà effettuato in un'unica operazione senza interruzioni. Il calcestruzzo dovrà essere opportunamente vibrato con l'impiego d'idoneo vibratore, così da ottenere la massima compattazione del getto.



I blocchi artificiali dovranno rimanere nelle loro casseforme durante tutto il tempo necessario per un conveniente indurimento del calcestruzzo, secondo le indicazioni della Direzione dei lavori in relazione a quanto prescritto dalle vigenti leggi.

I blocchi artificiali dovranno essere collocati in opera con apposite apparecchiature di sollevamento e di posa, applicate nei punti tecnicamente più opportuni, curando che si realizzi un idoneo concatenamento tra i vari elementi nello strato del rivestimento previsto dagli elaborati di progetto. Dovrà essere predisposto un piano di posa in opera. La costruzione della mantellata dovrà essere effettuata a partire dal piede e procedendo verso l'alto.

Le modalità di posa saranno studiate preventivamente, secondo uno schema di posizionamento che assicuri il massimo concatenamento e la percentuale dei vuoti prescritta nel progetto rispettando la desiderata "densità" (numero di blocchi per unità di area); in ogni caso la posizione reciproca dei blocchi dovrà essere tale da non indurre nel materiale sollecitazioni inammissibili.

Particolare cura dovrà adottarsi nella posa in opera dei blocchi artificiali di forma speciale, utilizzando apparecchiature di posa che consentano ampie libertà di movimento ed adottando velocità di discesa tali da evitare danneggiamenti per urti. Gli elementi eventualmente rotti durante le operazioni di posa vanno rimossi e rimpiazzati.

Le caratteristiche della miscela devono essere preliminarmente studiate per conseguire la resistenza prescritta, curando che lo sviluppo del calore di idratazione sia opportunamente limitato

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

specialmente nei getti di notevole spessore per evitare il pericolo di formazione di fessure nel calcestruzzo.

Il quantitativo di cemento non deve, comunque, scendere al di sotto di 360 kg/m^3 per non compromettere i requisiti di durabilità del calcestruzzo. La classe di durabilità del calcestruzzo è XS2. La vibrazione dei getti dovrà anch'essa essere particolarmente curata per conseguire la massima compattezza del conglomerato. L'acciaio di armatura sarà di tipo acciaio B450C saldabile controllato in stabilimento.

Tutti i getti saranno vibrati a regola d'arte, con vibratori meccanici adatti al tipo, forma e dimensioni delle singole strutture. La durata della vibratura deve essere commisurata alla granulometria e alla lavorabilità dell'impasto (che deve contenere l'acqua strettamente necessaria), e al tipo di vibratore usato in modo da ottenere la massima compattezza dei calcestruzzi, evitando sempre la separazione e la stratificazione dei suoi elementi.

Il getto di ciascun blocco dovrà essere ultimato nello stesso giorno in cui è iniziato.

Per la produzione del calcestruzzo è prevista la confezione dei calcestruzzi in una centrale di betonaggio situata a distanza ammissibile dai luoghi di getto e con trasporto mediante autobetoniere. L'Appaltatore dovrà verificare l'ammissibilità del flusso di traffico costituito dalle autobetoniere lungo il percorso fino all'impianto di costruzione dei blocchi.

Le facce dei blocchi che devono essere sovrapposti o che devono permettere la sovrapposizione di altri blocchi dovranno essere perfettamente orizzontali.

Per la presa ed il sollevamento dei massi possono applicarsi sul fondo e sulle pareti laterali delle casseforme opportune sporgenze o incavi per la creazione di scanalature nei massi, entro cui far passare le catene di sospensione; l'introduzione di sporgenze o incavi dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.



15. MASSI NATURALI PER FORMAZIONE DI SCOGLIERE

Procedura per la posa in opera dei massi naturali di cava

E' previsto il riutilizzo di massi naturali di cava derivanti da demolizioni di scogliere preesistenti alla foce del Rio S.Michele, preventivamente rimossi dalla attuale disposizione, accatastati temporaneamente su area di cantiere a terra e poi riposizionati.

Nel caso di posa in opera sotto il pelo dell'acqua, i massi saranno collocati alla rinfusa, nello scavo di fondazione delle dimensioni prescritte, verificando comunque la stabilità dell'opera.

Le mantellate di protezione delle scarpate saranno realizzate a partire dal piede e procedendo verso l'alto. Le scarpate dovranno essere previamente sagomate e rifilate alla pendenza e alle quote prescritte.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Qualora venisse disposto di fornire e/o integrare massi naturali di cava per formazione di scogliere di protezione e/o consolidamento di fondali, dovranno possedere le seguenti caratteristiche.

Potranno essere di natura sia basaltica che granitica o trachitica.

Avranno le seguenti caratteristiche:

- Densità media (prova AST C 128): $\geq 2.300 \text{ kg/m}^3$.
- Assorbimento acqua (prove tipo NEN 5187 o ASTM C 127) : $\leq 4\%$.
- Gelività; perdita in peso (prove tipo NEN 5184 o altre a scelta D.L.) : $\leq 5\%$.
- Resistenza usura (prove tipo ASTM 131-76.) : $\leq 30\%$.

Prima di essere posti in opera, i massi di eventuale nuova fornitura ad integrazione di quelli recuperati dovranno essere accettati dalla Direzione Lavori sulla base della documentazione che dovrà essere presentata a corredo della fornitura secondo il sistema di certificazione 2+ di cui al Decreto del Ministero delle Infrastrutture 11 Aprile 2007, al D. Legislativo 106/2017 e al Regolamento UE 305/2011.

E' facoltà della Direzione Lavori eseguire dei controlli a campione, atti a verificare la corrispondenza dei requisiti e delle caratteristiche del prodotto dichiarato dal fornitore, il cui onere è a carico dell'Appaltatore.

16.CONDOTTE ACQUEDOTTISTICHE E CONDOTTA MANDATA STAZIONE DI SOLLEVAMENTO ACQUE REFLUE

Le condotte ad uso acquedottistico per alimentazione dei box e dei servizi delle aree pescatori e la condotta di mandata del sollevamento acque reflue delle parte a mare, saranno realizzate con tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD), PE 100, a parete solida liscia internamente di colore nero con bande coestruse di colore azzurro sulla superficie esterna per reti di trasporto acqua in pressione e bande coestruse di colore marrone per la condotta di mandata del sollevamento acque reflue, dotate di marchio di conformità del prodotto alla norma UNI EN 12201, rilasciato da Organismo di certificazione terzo accreditato .



I tubi delle condotte acquedottistiche saranno prodotti con resine rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (D.M. n 174 del 6 Aprile 2004).

Il produttore dei tubi deve essere dotato di sistemi di gestione della qualità aziendale secondo UNI EN ISO 9001, dell'ambiente secondo UNI EN ISO 14001 e della sicurezza secondo UNI ISO 45001.

I tubi acquedottistici saranno PN 16, SDR 11, con diametro nominale per le condotte acquedottistiche di 25 mm (dorsali principali) o 20 mm (alimentazione singole utenze).

La tubazione di mandata acque reflue avrà diametro di 160 mm, PN 10, SDR 17.

Le tubazioni di alimentazione dei lavatoi saranno in acciaio zincato senza saldatura, DN 15 mm.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

La presa dell'acqua potabile per l'intero comparto pescatori sarà effettuata da condotta acquedottistica DN 150, mediante posa in opera di collare di presa sottocarico per installazione su condotta idrica in pressione, in ghisa sferoidale verniciata in resina epossidica, per tubi di qualsiasi tipo e materiale , con uscita filettata a due gusci o a staffe, tiranti e bulloneria in acciaio inox e protezione in gomma gusci e tubi compreso raccordo "ISO" con curva a 90 °. A valle della presa sarà installata una saracinesca di derivazione in linea F/F o valvola di derivazione a squadra DN 32, PN 16, con gomme e rivestimenti protettivi del tipo atossico. Il raccordo ISO per collegamento in uscita non farà corpo unico con la saracinesca di derivazione. La saracinesca/valvola sarà dotata di asta di manovra fissa e chiusino circolare superiore in ghisa grigia bitumata diametro cappellotto 90 mm.

Le intercettazioni alle utenza saranno realizzate mediante valvole a sfera a passaggio totale per acqua, aste non estraibili, corpo, asta e sfera in ottone OT 58, organi di tenuta in PTFE, PN 16.

17.CONDOTTE ACQUE REFLUE

Il drenaggio delle acque reflue sarà realizzato con tubazioni in PVC con bicchiere ad anello elastometrico, conforme a UNI EN 1401, campo di applicazione U/UD, classe di rigidità anulare SN 8, SDR 34.

I tubi saranno siglati con la sigla del produttore, marchio e numero distintivo IIP.

Il produttore dei tubi deve essere dotato di sistemi di gestione della qualità aziendale secondo UNI EN ISO 9001, dell'ambiente secondo UNI EN ISO 14001 e della sicurezza secondo UNI ISO 45001.

Il collaudo delle tubazioni, qualora richiesto dalla Direzione lavori, sarà effettuato con tecnica ad acqua, con ammissione di una perdita pari a 0,04 l/m² per una durata di 30 minuti con pressione pari ad 1 m sopra alla quota terreno.

18.CONDOTTE ACQUE METEORICHE DRENAGGIO COPERTURE AREA



Area a monte

La raccolta e il drenaggio delle acque meteoriche provenienti dalla coperture degli edifici dell'area di monte sarà realizzato con tubazioni in PVC Diametro esterno 160, con bicchiere ad anello elastometrico, conforme a UNI EN 1401, campo di applicazione U/UD, classe di rigidità anulare SN 8, SDR 34.

Il collegamento degli scarichi al piede dei pluviali delle coperture fino alle condotte principali DN 160 sarà realizzato con tubazioni in PVC Diametro esterno 110 con bicchiere ad anello elastometrico, conforme a UNI EN 1401, campo di applicazione U/UD, classe di rigidità anulare SN 8, SDR 34.

I tubi saranno siglati con la sigla del produttore, marchio e numero distintivo IIP.

Saranno prodotte da Ditte in possesso della certificazione di qualità aziendale UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 14001 e del marchio di conformità rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici con classe

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

di rigidità pari a SN8, con giunzione mediante bicchiere o manicotto e guarnizione in EPDM conforme a EN 681/1.

Area a mare

La raccolta ed il drenaggio delle acque meteoriche, nell'area a mare, sarà realizzata con tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD), a doppia parete, corrugata esternamente e liscia internamente per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma UNI 11434:2012 classe di rigidità anulare SN 4.

I tubi saranno siglati con la sigla del produttore, marchio e numero distintivo IIP.

Saranno prodotti da Ditte in possesso della certificazione di qualità aziendale UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 14001 e del marchio di conformità rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici con classe di rigidità pari a SN4, con giunzione mediante bicchiere o manicotto e guarnizione in EPDM conforme a EN 681/1.

Diametri previsti esterni/interni: 110/96,8 mm, 250/220,4 mm

Le tubazioni avranno pendenza variabile come indicato in progetto.

19. POZZETTI DI ISPEZIONE SU CONDOTTE ACQUE REFLUE E DRENAGGIO

Le condotte di collettamento acque reflue e di drenaggio acque meteoriche saranno dotate di pozzetti di ispezione prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato realizzati in conformità alla norma UNI EN 1917 con calcestruzzo ad alta resistenza classe \geq C28/35.

Gli elementi prefabbricati saranno realizzati in cemento armato vibrato costituito da sabbia in ragione di 600 kg/m³, 400 kg/m³ di ghiaia \varnothing 4/8 mm, 320 kg di cemento ad alta resistenza classe \geq C28/35 e 50 l di acqua.

I pozzetti saranno rinforzati con fibre di acciaio e con armature tradizionali

I pozzetti saranno dotati di soletta carrabile per Traffico pesante.



I chiusini dei pozzetti saranno in ghisa sferoidale (EN GJS-500-7) classe D400 o C250 a secondo delle indicazioni progettuali.

20. POZZI DRENANTI PER SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

L'area a monte del nuovo insediamento pescatori sarà dotata di due pozzi perdenti per lo smaltimento delle acque meteoriche aventi ciascuno diametro interno di 150 cm e altezza di 230 cm.

I pozzi disperdenti saranno realizzati mediante elementi componibili in calcestruzzo armato vibrato e dotati di fori conici passanti sulle pareti perimetrali.

Gli elementi componibili saranno dotati di incastro a bicchiere per facilitare la messa in opera.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

La chiusura superiore dei pozzi perdenti sarà realizzata mediante una soletta circolare carrabile spessa 20 cm, con forometria adatta ad accogliere una caditoia in ghisa sferoidale con dimensioni 60 x 60 cm.

Sollevando detta caditoia si creerà una luce di accesso per ispezione e manutenzione del pozzo.

Gli elementi del pozzo perdente saranno prodotti con tecnologie di confezionamento del calcestruzzo in conformità alle norme UNI EN 206 e UNI EN 11104.

E' previsto l'utilizzo di cemento ad alta resistenza nella Classe CEM 42,5 R, una classe di consistenza a bassa lavorabilità (S1/S2) e rapporti acqua/cemento inferiori allo 0,5, con acqua di impasto rispondente alla norma UNI EN 1008.

Gli aggregati saranno selezionati, marcati CE in conformità alle norme UNI EN 12620 e 8520-2 e esenti da materiali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali, in accordo alle norme UNI-EN 932-3 e UNI 8520-2 e saranno suddivisi in tre classi granulometriche, con diametro massimo dell'aggregato < ¼ dello spessore del manufatto.

Sono previsti pozzi con diametro interno pari a 150 cm, spessore delle pareti ca 7 cm, con tre anelli alti 70 cm /cad,ciascun anello dotato di 12 fori Ø 60 mm.

La copertura sarà effettuata con una soletta carrabile spessa 20 cm.

I pozzi saranno contornati da uno strato circolare esterno spesso almeno 50 cm, costituito da ciottoli con dimensione di 60/100 cm.

Gli elementi di fondo poggeranno su una corona circolare in elementi prefabbricati o gettata in opera, larga 50 cm e alta 20 cm.

21. TAGLIO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

Tutte le demolizioni di pavimentazioni stradali saranno precedute da taglio delle sezioni oggetto di intervento rispetto a quelle che rimarranno invariate mediante seghe tagliasfalto appartenenti alla categoria UNI EN 13862 "Macchine per taglio di superfici piane orizzontali" adatte a taglio di superfici asfaltate e/o in cemento semplice o armato.

22. ATTIVITÀ PRELIMINARI AL RIPRISTINO STRADALE

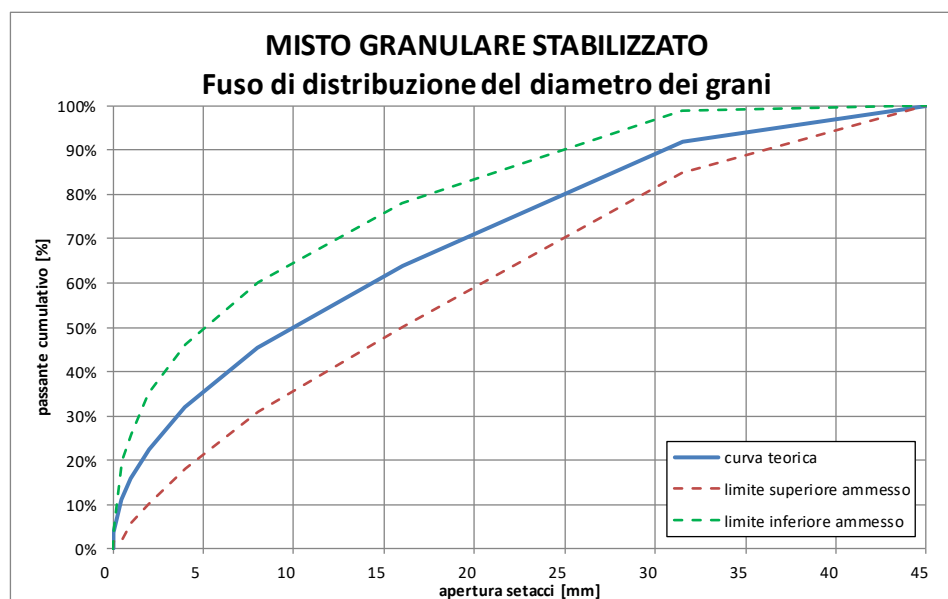
Si procederà preliminarmente allo scavo del cassonetto e successive rullatura a rifiuto del piano del cassonetto sul quale saranno realizzate le pavimentazioni stradali come indicato nei successivi paragrafi.

23. PAVIMENTAZIONI STRADALI

Strati di fondazione in misto granulare stabilizzato

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

La fondazione sarà costituita in misto granulare stabilizzato (tout venant) composto da materiali provenienti da cave con un fuso granulometrico compatibile con quanto riportato nella seguente figura e comunque corrispondente alle norme CNR UNI 10.006.



Lo spessore della fondazione sarà variabile in funzione della destinazione dell'area oggetto di ripristino, **compreso tra 20 e 30 cm**, dopo rullatura e cilindratura con rullo compressore vibrante da 14/16 t, conforme alle indicazioni di progetto e/o della Direzione Lavori, e verrà realizzato mediante sovrapposizione di strati successivi.



L'aggregato sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

- perdita in peso alla prova Los Angeles, inferiore al 50%;
- coefficiente di frantumazione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), inferiore a 200;
- indice di plasticità ≤ 6 ;
- limite liquido ≤ 25 ;

I requisiti di accettazione verranno accertati dalla Direzione Lavori con controlli sia preliminari che in corso d'opera.

In quest'ultimo caso verrà prelevato il materiale in sito già miscelato, prima e dopo il costipamento.

Il materiale, qualora la Direzione Lavori ne accerti la non rispondenza alle caratteristiche richieste, non potrà essere impiegato nella lavorazione e se la stessa Direzione Lavori riterrà, a suo

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

insindacabile giudizio, che non possa essere reso idoneo mediante opportuni interventi correttivi da effettuare a cura e spese dell'Impresa, dovrà essere allontanato dal cantiere.

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote e la sagoma previsti in progetto ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo il costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità ritenuta ottimale, è da effettuarsi mediante dispositivo spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHTO modificata (CNR 69 – 1978) con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al crivello 25 (AASHTO T 180-57 metodo D).

Il valore del modulo di compressione misurato con piastra da 30 cm non dovrà essere inferiore a $M_c=800 \text{ kg/m}^3$.



In caso contrario l'impresa, a sua cura e spese, dovrà adottare tutti i provvedimenti atti al raggiungimento del valore prescritto, non esclusa la rimozione ed il rifacimento dello strato.

Strato di collegamento (binder)

Il conglomerato sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, di IV categoria secondo le norme C.N.R., fascicolo n. IV/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali").

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo n. IV delle Norme C.N.R. 1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti,

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme C.N.R. B.U n. 34 (del 28-3-1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore al 25% (C.N.R. 34-1973);
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”) inferiore a 0,015 (C.N.R. 137-1992);
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”).



L'aggregato fine sarà costituito da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell' Art. 5 delle norme C.N.R. fascicolo n. 4 del 1953, ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T 176, (e secondo la norma C.N.R. B.U. n. 27 del 30-3-1972) non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2 ÷ 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato bitumato dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Serie crivelli e setacci UNI	Passante % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 ÷ 100
Crivello 10	50 ÷ 80
Crivello 5	30 ÷ 60
Setaccio 2	20 ÷ 45
Setaccio 0,4	7 ÷ 25
Setaccio 0,18	5 ÷ 15
Setaccio 0,075	4 ÷ 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.



Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall, eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300 (C.N.R 30-1973).
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dovranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione dei bitumi - aggregato ("dopes" di adesività), costituite da composti azotati di natura e complessità varia, ovvero da ammine ed in particolare da alchilammido - poliammine ottenute per reazione tra poliammine e acidi grassi C16 e C18.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i Laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche fisico - chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Detti additivi polifunzionali per bitumi dovranno comunque resistere alla temperatura di oltre 180° C senza perdere più del 20% delle loro proprietà fisico - chimiche.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni d'impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% sul peso del bitume da trattare (da kg 0,3 a kg 0,6 per ogni 100 kg di bitume).

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benessere della Direzione dei Lavori.

L'immissione delle sostanze attivanti nella cisterna del bitume (al momento della ricarica secondo il quantitativo percentuale stabilito) dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio (eventualmente mediante un completo ciclo di riciclaggio del bitume attraverso la pompa apposita prevista in ogni impianto), senza inconvenienti alcuno per la sicurezza fisica degli operatori.

Per verificare che detto attivante sia stato effettivamente aggiunto al bitume del conglomerato la Direzione dei Lavori preleverà in contraddittorio con l'Impresa un campione del bitume additivato, che dovrà essere provato, su inerti acidi naturali (graniti, quarziti, silicei, ecc.) od artificiali (tipo ceramico, bauxite calcinata, "sinopal" od altro) con esito favorevole mediante la prova di spogliazione (di miscele di bitume - aggregato), la quale sarà eseguita secondo le modalità della Norma A.S.T.M. - D 1664/80.

Potrà essere inoltre effettuata a insindacabile giudizio della Direzione Lavori la prova di spogliamento della miscela di legante idrocarburico ed aggregati in presenza di acqua (C.N.R 138-1992) per determinare l'attitudine dell'aggregato a legarsi in modo stabile al tipo di legante che verrà impiegato in opera.

L'ancoraggio del conglomerato bituminoso al piano di posa sarà effettuato mediante spruzzatura di emulsione bituminosa al 55%; il dosaggio sarà non inferiore a 0,600 kg/m².



La stesa avverrà con idonee macchine finitrici e cilindatura con rullo da 6/8 t.

Posa in opera della miscela bituminosa

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi agli strati sottostanti.

La posa in opera del tappeto di usura verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 150°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.



La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli tandem a ruote metalliche del peso massimo di 12 t.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m 4,00, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

Ai fini della sicurezza fisica degli operatori addetti alla stesa del conglomerato l'autocarro o il veicolo sul quale è posta, la cisterna dovrà avere il dispositivo per lo scarico dei gas combusti di tipo verticale al fine di evitare le dirette emissioni del gas di scarico sul retro. Inoltre dovranno essere osservate

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

tutte le cautele e le prescrizioni previste dalla normativa vigente per la salvaguardia e la sicurezza della salute degli operatori suddetti.

Cordoli di bordo strada

I cordoli prefabbricati, sia retti che curvi, saranno realizzati in cls vibrato $R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$, con faccia a vista, posti in opera su fondazione di cls a 200 kg/m^3 di cemento tipo 325, compreso sigillatura dei giunti, stuccatura e stilatura con malta di cemento a 400 kg di cemento tipo 325.

Dimensioni dei cordoli: 20/15 cm, h = 30cm, per:

- accessi carrai – area a monte e area rifiuti;
- ripristino marciapiede via Prà.

24. PAVIMENTAZIONE STRADALE AREA BOX DI MONTE

La pavimentazione stradale all'interno dell'area di collocazione dei box pescatori di monte sarà eseguita con una struttura drenante, così costituita:

- Strato di 30 cm di misto granulare stabilizzato (tout venant stabilizzato) ;
- Geotessile non tessuto con grammatura $\geq 300 \text{ m}^2$;
- Letto superiore in sabbia con spessore di 5 cm;
- Sistema di moduli componibili a celle alveolari di colore grigio o bianco intasati con ghiaia, struttura a nido d'ape (maglia esagonale) , diametro ca 43 mm, spessore di 4 cm, in polietilene ad alta densità (PEAD) , con portata in opera a vuoto (ISO 844) $\geq 90 \text{ t/m}^2$ e a pieno (intasato con ghiaia, ISO 844) $\geq 300 \text{ t/m}^2$.



25. OPERE IN C.A.

La composizione dei conglomerati cementizi, con riferimento alla qualità e quantità del cemento e degli inerti, nonché alla curva granulometrica di quest'ultima dovranno essere in grado di fornire un getto di conglomerato cementizio con la prescritta resistenza caratteristica di calcolo indicata negli allegati tecnici e grafici di dimensionamento strutturale allegati al presente progetto definitivo e agli elaborati del progetto esecutivo presentati dall'Appaltatore.

In funzione delle diverse situazioni di posa e delle diverse caratteristiche meccaniche richieste, nel presente progetto è previsto l'utilizzo dei seguenti calcestruzzi:

A) classi di resistenza normalizzata in base a NTC 2018:

- C12/15 (magrone);
- C32/40;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

-C35/45

B) classi di espansione e compressione UNI EN 206-1:

- XS2;

- XS3.

C) Classe di consistenza:

- S4.

Le specifiche dei calcestruzzi previsti sono riportate negli specifici allegati di calcolo, nei computi metrici e sintetizzate di seguito.

Calcestruzzo per magrone e rinfilanco tubazioni: Classe di resistenza C12/15, classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati 32 mm.

Calcestruzzo per basamenti box pescatori, cancelli e recinzioni, : Classe di resistenza C32/40, classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati 32 mm.

Calcestruzzo per massi artificiali, pali eseguiti mediante perforazione a rotazione: Classe di resistenza C35/45, classe di consistenza S4, classe di esposizione XS2.

Calcestruzzo per getti di seconda fase opere a mare, muri argini Rio S. Michele, trave di coronamento paratia in pali, rampa carrabile : Classe di resistenza C35/45, classe di consistenza S4, classe di esposizione XS3.

Calcestruzzo subacqueo per intasamenti, perennemente sommerso in acqua di mare: Classe di resistenza C35/45, classe di esposizione XS2.

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi e del cemento.

La dosatura effettiva degli aggregati dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%. I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua, degli additivi dovranno essere del tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli aggregati possono essere del tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

I silos del cemento dovranno garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare. Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato di consistenza uniforme ed omogeneo uniformemente coesivo.

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che si adottino provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa. Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica delle casseforme e delle armature metalliche.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

I getti dovranno risultare conformi ai particolari costruttivi di progetto. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Le casseforme complete di armatura, centinatura, puntelli, ecc... dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte.

Potranno essere impiegati anche prodotti disarmanti. Le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal suo produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme. Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Per ottenere la massima compattezza e densità possibile dei conglomerati cementizi si procederà mediante vibrazione meccanica dei getti con vibrator ad immersione; il tempo di applicazione dei vibrator sarà in funzione della consistenza del conglomerato.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno cm. 0,5 sotto la superficie finita, ed i cavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento espansivo. Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato, intendendosi il relativo onere compreso e compensato nei prezzi di elenco.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a cm. 50 misurati dopo la vibrazione.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore; è altresì vietato lasciar cadere dall'alto il conglomerato cementizio per un'altezza superiore ad un metro; se necessario si farà uso di tubi getto o si getterà mediante pompa.

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze di aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata.

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo

Si dovrà predisporre in corso di esecuzione quanto previsto nei disegni costruttivi, circa fori, tracce, cavità, incassature, ammorsature ecc... nelle solette, nervature, pilastri, murature ecc..., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, pluviali, passi d'uomo, passerelle di ispezione, sedi di tubi e di cavi, parapetti, mensole, parti di impianti. L'onere relativo è compreso nel prezzo a corpo.

La sigillatura delle giunzioni avverrà mediante colaggio di malta cementizia a ritiro controllato e posta in opera seguendo le modalità d'uso indicate dalla Ditta fornitrice.

I giunti di dilatazione saranno realizzati con interposizione nel giunto di materiali comprimibili quali fogli di polistirolo espanso e simili.



L'armatura delle strutture in cemento armato sarà eseguita con acciaio B450C saldabile controllato in stabilimento in barre tonde nei diversi diametri ad aderenza migliorata.

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 mm 0.6, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto; l'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto. È prescritto l'impiego di opportuni distanziatori in materiale plastico delle dimensioni idonee a garantire il copriferro richiesto.

Prima di iniziare il getto, si dovrà accertare lo stato delle casseforme per ogni singola struttura e verificherà che le eventuali armature metalliche corrispondano per dimensioni e forma alle armature previste in progetto. Il ferro per le armature deve essere fornito in barre delle sezioni e lunghezze prescritte da piegarsi e sagomarsi in conformità dei disegni approvati.

Le casseforme metalliche, che servono per il getto del calcestruzzo per i massi o per altre strutture, devono essere costituite nel modo più rigido e risultare accuratamente sagomate e pulite nella parte interna, affinché il getto risulti a regola d'arte. In casi particolari può essere consentito l'uso di casseforme di legno.

Procedure integrative relative al getto di calcestruzzi e boiacche in luoghi non direttamente raggiungibili dalle autobetoniere

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Qualora le autobetoniere non potessero raggiungere direttamente i luoghi di getto del calcestruzzo o della boiaccia per inaccessibilità dei siti ai mezzi d'opera, si prevede di utilizzare le seguenti tecniche:

-posizionamento in siti stradali raggiungibili da autobetoniere, di pompe per calcestruzzo a pistoni portatili carrellate con motore diesel di adeguata potenza, dotate di tramoggia di carico con agitatore, impianto idraulico con inversione di marcia;

-posizionamento di tubazioni di mandata diametro 150/200mm, in acciaio con giunzioni filettate o con manicotti, escluse giunzioni a flangia;

Al termine delle operazioni saranno smontate le tubazioni di pompaggio e rimosse le pompe per calcestruzzo.

Norme tecniche di esecuzione delle strutture in cemento armato

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alla seguente normativa:

- Decreto Ministeriale del 17/01/18 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni"(NTC 2018).
- Circolare Consiglio Superiore Lavori Pubblici n° 7 in data 21 Gennaio 2019 di istruzioni della NTC 2018.
- ASTM DII43-81 "Standard Test Method for piles under static and compressive load".
- DIN 4150.

Caratteristiche calcestruzzi

Nelle opere di conglomerato cementizio semplice o armato dovrà essere impiegato esclusivamente calcestruzzo ordinario a prestazione garantita come definito nella norma UNI EN 206-1 cui il calcestruzzo deve quindi essere conforme.



Il contenuto di cloruri, espresso come percentuale di ioni cloruro rispetto alla massa di cemento, non deve superare i valori limite stabiliti dalla UNI EN 206-1:2021 in funzione del tipo di armatura adottata.

L'Appaltatore può utilizzare degli additivi previa autorizzazione della DL.

Il calcestruzzo potrà provenire già preconfezionato da appositi fornitori qualificati e notificati alla DL, oppure da centrali di betonaggio dell'Appaltatore, anch'esse qualificate preliminarmente ai sensi di legge; preliminarmente alle operazioni di getto verrà effettuato uno studio per la progettazione del mix design da impiegare per il confezionamento del calcestruzzo. Tale studio verrà sottoposto alla DL per l'accettazione con congruo anticipo rispetto all'inizio dei getti.

Il calcestruzzo sarà confezionato da apposita centrale di preparazione atta al dosaggio e peso dei componenti, alla loro corretta miscelazione con il legante e l'acqua di impasto.

Le prestazioni del calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN 206-1.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Il calcestruzzo sarà fornito a prestazione garantita e dovrà corrispondere ai requisiti di resistenza e durabilità previsti in progetto, in precedenza riportati.

I prodotti commerciali che l'Appaltatore si propone di usare saranno sottoposti all'esame preventivo della DL per l'approvazione.

I mezzi di trasporto del conglomerato cementizio dal luogo di confezionamento a quello di impiego saranno tali da evitare segregazione dei componenti e la perdita di lavorabilità dell'impasto.

È comunque espressamente vietata l'aggiunta di acqua all'impasto dopo l'uscita dell'autobetoniera dall'impianto di betonaggio.

Ogni carico di conglomerato cementizio, qualora proveniente da impianti di preconfezionamento esterni ed autorizzati, sarà accompagnato da una bolla indicante:

- la data e l'ora di confezionamento;
- la classe di resistenza caratteristica (Rck) del conglomerato;
- la classe, il tipo e il dosaggio di cemento;
- la classe di lavorabilità;
- il tipo di additivi impiegati;
- i requisiti relativi alla classe di esposizione;
- i metri cubi trasportati.

Aggregati

Gli aggregati normali devono avere i requisiti richiesti dal D.M. 17.01.2018. Essi saranno classificati, lavati, testati e dovranno recare la marcatura CE ai sensi di legge.

Valgono i requisiti generali indicati al punto 11.2.9.2 del D.M. 17.01.2018. La sabbia dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose. La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa.



La ghiaia dovrà essere formata da elementi resistenti inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo; gli elementi dovranno essere pulitissimi, esenti da cloruri e da materie polverulente, terrose, organiche, friabili o comunque eterogenee; dovranno escludersi dall'impiego elementi a forma di ago o di piastrelle.

Qualora invece della ghiaia si adoperi pietrisco, questo dovrà pervenire dalla frantumazione di rocce silicee-basaltiche, porfiriche, granitiche o calcaree che presentino, in generale, i requisiti prescritti per la ghiaia di cui al precedente punto. È vietato l'impiego di pietrisco che provenga dalla frantumazione di scaglie o di residui di cave.

In genere si prevede una classe di pietrisco 12-20 mm. Ad ogni modo la dimensione massima della ghiaia o del pietrisco dovrà essere commisurata, per l'assestamento del getto, ai vuoti tra le armature e tra casseri ed armature.

L'impiego di classi di pietrisco di dimensioni superiori presuppone la preventiva approvazione da parte della DL. La distribuzione granulometrica degli inerti dovrà essere adeguata alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Acqua

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

L'acqua, che dovrà essere fornita dall'Appaltatore, avrà i requisiti prescritti nel punto 11.2.9.5 del D.M. 17.01.2018 e sarà conforme alla UNI EN 1008.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di controllare le caratteristiche dell'acqua, che dovrà essere limpida, incolore, inodore. Essa dovrà essere controllata per escludere presenze non ammissibili di cloruri e fosfati.

Non potranno essere impiegate acque di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche chimiche, da aziende di prodotti alimentari, da concerie o di altre aziende industriali. È vietato inoltre l'impiego di acque piovane.

Nella determinazione della quantità d'acqua per l'impasto dovrà essere tenuto conto anche di quella contenuta negli inerti; pertanto dovrà essere controllata l'umidità degli inerti e dedurre l'acqua risultante dalla quantità totale calcolata per l'impasto.

Dovranno essere effettuati preliminarmente i test di conformità sulle caratteristiche delle acque impiegate, tali test dovranno essere ripetuti a cadenza periodica da concordare con la DL durante i lavori.

Cemento

Per i cementi valgono tutte le prescrizioni della Norma UNI EN 197-1. Per i test di conformità si farà riferimento alle UNI EN 196 "Metodi di prova dei cementi" nonché alle seguenti Norme:

- UNI 10397 Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata.
- UNI EN 197-2 Cemento - Valutazione della conformità.

I cementi e gli agglomeranti cementizi in polvere debbono essere forniti alternativamente:



- in sacchi sigillati;
- in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati, essi dovranno essere del peso di 25 kg. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante.

Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:

- la qualità del legante;
- lo stabilimento produttore;
- la quantità d'acqua per la malta normale;
- le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi.

Come richiesto dalla Legge 26.05.1965 n. 595 (ed ai successivi D.M. del 30 agosto 1972 e del 3 giugno 1968), per l'accertamento dei requisiti d'accettazione dei cementi, degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche in polvere, le prove debbono essere eseguite su materiale proveniente da un campione originario di almeno 50 kg di legante prelevato da dieci sacchi per ogni partita di mille sacchi o frazione. In caso di contestazione sull'omogeneità del prodotto, saranno prelevati in contraddittorio, e per ogni mille sacchi, altri due sacchi, e sul campione prelevato da ciascuno di essi verranno ripetute le prove normali.

Qualora tutte le parti non fossero presenti, la campionatura dovrà avvenire alla presenza di un notaio o di un ufficiale giudiziario. Per le forniture di leganti alla rinfusa, la campionatura per le prove sarà effettuata all'atto della consegna, in contraddittorio fra le parti, mediante il prelievo di un campione medio in ragione di 10 kg per ogni 50 tonnellate o frazione.

Il campione per le prove sulle calci idrauliche naturali in zolle deve essere di 50 kg per ogni 10 tonnellate di calce, e deve essere preso con la pala da diversi punti del mucchio.

Come richiesto dalla Legge 26.05.1965 n. 595 (ed ai successivi D.M. del 30 agosto 1972 e del 3 giugno 1968) 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;
- estremi del decreto.
- denominazione normalizzata del cemento composta da: a) il simbolo CEM che significa cemento rispondente alle specifiche europee; b) il tipo vale a dire I, II, III, IV o V; c) la classe di resistenza espressa in N/mm²; d) la lettera R quando sono dotati di una elevata resistenza iniziale;

Ogni altra dicitura è preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Aggiunte

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Additivi

Durante la preparazione dell'impasto possono essere utilizzati additivi allo scopo di migliorare le caratteristiche del calcestruzzo.

La dosatura e, più in generale, le modalità di impiego di questi prodotti devono essere accuratamente controllate, per evitare di ottenere risultati inadeguati se non addirittura effetti negativi. L'Appaltatore deve comunque sempre ottenere l'approvazione da parte della DL.

Per qualsiasi tipo di additivo il produttore dovrà operare in conformità alle ISO 9001 e nei casi richiesti dalla Direzione Lavori egli dovrà produrre, quale specifica documentazione, la spettrografia dell'analisi a raggi infrarossi che attesti la corrispondenza del prodotto alle specifiche dichiarate in fase di adozione dell'additivo nella messa a punto del mix design approvato.

Gli additivi sono distinti e classificati dalla norma UNI EN 934-2.

Additivi fluidificanti e superfluidificanti per getti subacquei

Per i calcestruzzi del fondo alveo del Rio S. Michele che saranno gettati in condizione subacquea e per i getti di pali trivellati che saranno a contatto con acque di falda o marine è necessario che il calcestruzzo fresco possieda coesione elevata e, di conseguenza, elevata resistenza al dilavamento.

Come detto in precedenza, per il confezionamento del calcestruzzo in oggetto saranno utilizzati cementi conformi alle normative UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

Per ottenere conglomerati cementizi con elevata resistenza al dilavamento allo stato fresco durante la posa in opera, il calcestruzzo verrà confezionato con additivi riduttori di acqua ad alta efficacia (superfluidificanti) conformi ai prospetti 3.1 e 3.2 delle norme UNI EN 934-2 (tipo SIKA UCS PAK o COLABETON BE SUB o altri prodotti di qualità), allo scopo di conseguire sia le prestazioni meccaniche previste che la lavorabilità con il minor dosaggio di acqua possibile al fine di aumentare la coesione dell'impasto.



Si prevede un dosaggio in ragione di 1-3 kg/ m³, da verificare e definire con il fornitore.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti rende il calcestruzzo più resistente all'azione di washing out dovuto al contatto con l'acqua durante la fase di getto.

Si ottiene pertanto un conglomerato cementizio a prestazione garantita ad elevata resistenza all'azione dilavante dell'acqua, specifico per getti subacquei.

Al fine di ottenere il corretto rapporto a/c (compreso tra 0,45 e 0,50) e la adeguata lavorabilità è previsto pertanto di impiegare nel calcestruzzo additivi superfluidificanti conformi alla norma UNI EN 934-2, sia per quanto riguarda le caratteristiche chimico fisiche che quelle prestazionali.

Le dimensioni massime degli aggregati saranno di 15/25 mm e le classi di consistenza comprese tra S4 e S5.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

La resistenza al dilavamento (proprietà anti wash-out) dovrà essere inferiore al 15 %.

Il calcestruzzo avrà durabilità in conformità alle norme UNI EN 206 e UNI 11104 e alle linee guida sul Calcestruzzo Strutturale.

Il dosaggio degli additivi dovrà essere conforme a quello dichiarato dalle schede tecniche del produttore. Nel caso in cui una miscela richieda un dosaggio superiore a tali limiti per garantire le prestazioni richieste sino allo scarico della betoniera, si dovrà passare all'impiego di un additivo con prestazioni superiori, per evitare problemi di segregazione ed influenzare i tempi di presa del calcestruzzo.

Additivi aeranti

In caso di conglomerati cementizi per la realizzazione di opere soggette a cicli di gelo e disgelo si potranno utilizzare specifici additivi aeranti al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni norma relative al contenuto di aria occlusa.

Additivi ritardanti

Additivi ritardanti potranno essere eccezionalmente utilizzati, previa idonea qualifica e preventiva approvazione da parte della DL, nei seguenti casi:

- particolari opere che necessitino di getti continui e prolungati, al fine di garantire la loro corretta monoliticità;
- getti in particolari condizioni climatiche.

Controlli in corso d'opera

Tutti i calcestruzzi dovranno essere sottoposti a Controllo di Produzione sotto la responsabilità del produttore del calcestruzzo in accordo con la Norma UNI EN 206-1:2006. Il Controllo di Produzione include:

- scelta dei materiali;
- progetto delle miscele di calcestruzzo;
- produzione del calcestruzzo;
- ispezioni e prove;
- utilizzo delle prove effettuate sui materiali componenti, sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito e sulle apparecchiature;
- ispezione dei mezzi utilizzati per il trasporto del calcestruzzo fresco;
- controllo di conformità;

L'Appaltatore dovrà attrezzarsi in cantiere per il prelievo, la conservazione e le prove sul calcestruzzo per accertare in qualsiasi momento, a richiesta della Direzione Lavori, le caratteristiche di qualità e la dosatura. Il cantiere deve allestire un locale adibito a laboratorio con l'attrezzatura minima necessaria alla determinazione della consistenza (cono di Abrams); confezione dei cubetti (cubierte ed eventuale idoneo vibratore); ambiente per la corretta stagionatura dei provini. Si raccomanda inoltre di disporre di un laboratorio in zona dove svolgere le prove non ufficiali (controlli di accettazione), attrezzato anche per l'analisi del contenuto di aria nel calcestruzzo fresco (porosimetro) e massa volumica.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

L'Appaltatore dovrà provvedere ad eseguire qualsiasi prova sui materiali che la DL riterrà opportuno richiedere e dovrà comunque provvedere alla certificazione dei materiali impiegati presso Istituti di Prova che gli saranno indicati dalla DL.

Controlli di qualità del calcestruzzo

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.

Per i controlli di conformità sui calcestruzzi valgono le disposizioni della UNI EN 206-1:2006. Il controllo deve articolarsi nelle seguenti fasi:

a) Studio preliminare di qualificazione

Consiste nella verifica della qualità della miscela e dei componenti del conglomerato cementizio: aggregati (UNI 8520/2); cementi (UNI EN 197-1); acque ed 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 e rigidità. Tali controlli sono da considerarsi cogenti ed inderogabili. Valgono inoltre le prescrizioni della UNI EN 206-1:2006 in merito alle prove iniziali da effettuare sui materiali componenti il calcestruzzo nonché sulle apparecchiature e procedure utilizzate per il processo di produzione. La Norma stabilisce criteri, scopi e la frequenza minima di ciascun controllo.

b) Controllo di accettazione (parte 11.2.5 del D.M. 17.01.2018).

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare. Valgono inoltre le prescrizioni della UNI EN 206-1:2006 in merito ai controlli del processo di produzione inclusi i controlli di conformità.

c) Prove complementari (parte 11.2.2 del D.M. 17.01.2018).

Comprende tutta l'attività sperimentale che la Direzione Lavori può avviare in presenza di procedure particolari di produzione o ove necessario, ad integrazione delle precedenti prove.

Controlli e prove sul calcestruzzo fresco

Durante lo svolgimento delle opere saranno eseguite una serie di prove in cantiere al fine di verificare che la qualità dei materiali forniti siano corrispondenti alle prescrizioni richieste per il conglomerato cementizio fresco. Quanto di seguito elencato viene considerato meramente indicativo, essendo responsabilità del D.L. stabilire la frequenza dei controlli. La frequenza prevista è:

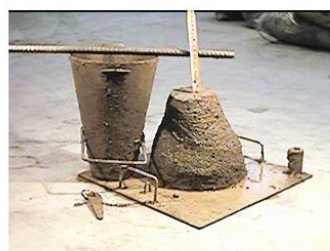
- n.1 prova di abbassamento al cono o Slump Test per ogni 10 betoniere che arrivano in cantiere oppure per ogni 10mc di cls da impianto di betonaggio in cantiere;
- n.1 prova di spandimento per ogni 1000 m3 di getto.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

La prova del cono di Abrams o slump-test (in accordo con UNI EN 12350-2:2001: Prova sul calcestruzzo fresco - Prova di abbassamento al cono) ha lo scopo di valutare la plasticità, e quindi la lavorabilità, del calcestruzzo. La norma UNI EN 12350-2:2001 in base all'abbassamento del cono distingue 5 classi di consistenza del calcestruzzo.



Consistenza S1
slump 10 - 40 mm



Consistenza S2
slump 50 - 90 mm



Consistenza S3
slump 100 - 150 mm



Consistenza S4
slump 160 - 210 mm



Consistenza S5
slump > 220 mm

Classe di consistenza	Abbassamento al cono (in mm)	Denominazione corrente	Campo di applicazione consigliato
S1	da 10 a 40	Umidità	
S2	da 50 a 90	Plastica	Cordoli, fognature
S3	da 100 a 150	Semifluida	Scale, rampe, coperture inclinate
S4	da 160 a 210	Fluida	Fondazioni, pareti, pilastri, travi, solai
S5	oltre 220	Superfluida	Strutture sottili, solette molto armate, pavimentazioni

Misura dell'abbassamento al cono (slump test) secondo la norma UNI EN 12350-2



Controlli di accettazione del calcestruzzo

Il controllo di accettazione del calcestruzzo in cantiere viene eseguito prelevando dei cubetti di cls con spigolo pari a 150 mm. Ogni prelievo corrisponde a 2 cubetti.

Per ogni tipologia di miscela omogenea è necessario eseguire dei controlli di tipo A o B a secondo del quantitativo totale di cls che viene messo in opera; in particolare è necessario eseguire:

- Controlli di tipo A per quantitativi di miscela omogenea non superiori a 300 m³;
- Controlli di tipo B per quantitativi di miscela omogenea superiori a 1500 m³.

Un prelievo dovrà essere eseguito ogni 100 m³ di cls messo in opera e comunque per ogni giorno di getto. La stagionatura dei provini deve avvenire in accordo con UNI EN 12390-2.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Il prelievo da parte dell'Appaltatore dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza e sotto il controllo della DL o di un tecnico di sua fiducia. La DL dovrà inoltre curare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i provini inviati per le prove ai Laboratori Ufficiali siano effettivamente quelli prelevati alla presenza sua o del tecnico di sua fiducia. La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale dovrà essere sottoscritta dalla Direzione Lavori e dovrà contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Modalità di messa in opera del calcestruzzo

Confezionamento del calcestruzzo

Il conglomerato cementizio adoperato per l'esecuzione di opere di qualsiasi genere, sia in fondazione sia in elevazione, dovrà essere confezionato secondo le prescrizioni della normativa vigente e comunque sempre con mezzi meccanici. Per tutti i getti a vista dovrà essere utilizzato lo stesso tipo di cemento.

La confezione del calcestruzzo potrà avvenire in cantiere o presso impianti di preconfezionamento. In ogni caso l'impianto di betonaggio dovrà avere potenzialità di produzione adeguata all'entità delle opere da eseguire secondo quanto indicato dal programma dei lavori.

L'impianto di betonaggio, se installato in cantiere, dovrà essere di tipo centralizzato automatico o semiautomatico e dovrà avere le seguenti caratteristiche:



- dosaggio degli inerti e del cemento a peso, a mezzo di bilance indipendenti tra loro con tolleranza del 1% sul peso del cemento e del 5% sul peso degli inerti;
- dosaggio dell'acqua a peso oppure a volume, con tolleranza del rapporto acqua/cemento del 3% tenendo conto anche dell'umidità degli inerti;
- divisione degli inerti in almeno due classi granulometriche.

Nel caso l'Impresa dovesse avvalersi di un impianto esterno di preconfezionamento, ha l'obbligo di segnalare alla Direzione Lavori, per preventiva autorizzazione, l'impianto stesso.

E fatto comunque obbligo di servirsi di preconfezionatore certificato ai sensi della UNI EN ISO 9000. Il trasporto del calcestruzzo fresco dall'impianto di betonaggio alla zona del getto deve avvenire nel più breve tempo possibile e mediante sistemi che evitino separazione e perdita di materiale e che assicurino un approvvigionamento continuo del calcestruzzo. La distanza dell'impianto di betonaggio dal cantiere non deve comunque superare i 40 km.

Particolare cura sarà rivolta al controllo delle perdite d'acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere: a questo scopo si controllerà la consistenza e plasticità del calcestruzzo con prelievi periodici, a giudizio della Direzione Lavori. È vietata l'aggiunta di acqua nell'autobetoniera o in cantiere durante l'esecuzione dei lavori.

Nel caso di calcestruzzo preconfezionato saranno in particolare da osservare le modalità operative di controllo previste dalla UNI EN 206-1:2006.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Verifica armature prime del getto

La DL ispezionerà l'armatura prima del getto del conglomerato, per verificarne la corretta posa in opera. Prima di procedere al getto del conglomerato, oltre a verificare che l'armatura corrisponda esattamente alle indicazioni di progetto, dovrà essere accertato anche che l'armatura stessa corrisponda a quanto prescritto nei riguardi delle giunzioni, dei ripiegamenti, dello sfalsamento delle interruzioni, dell'interferro, del copriferro, delle staffature, ecc. Dovrà infine essere accertato che le legature e il fissaggio delle armature siano tali da garantire l'invariabilità della posizione delle barre durante il getto, la battitura o la vibrazione del conglomerato.

Pulizia preventiva dei casseri

Prima di effettuare il getto dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle pareti interne dei casseri. Una particolare cura dovrà essere rivolta, nei pilastri, al controllo ed alla pulizia del fondo, che verranno effettuati attraverso uno sportello lasciato nei casseri al piede dei pilastri stessi.

I casseri in legno, specialmente nella stagione estiva, dovranno essere moderatamente bagnati; così dicasi per ogni altro elemento suscettibile di assorbire acqua, con il quale il conglomerato dovrà venire a contatto. Prima di effettuare il getto, si dovrà verificare che non vi sia acqua o ghiaccio all'interno dei casseri.

Sollevamento, trasporto e messa in opera del calcestruzzo



Se per il sollevamento e il trasporto del conglomerato venisse adoperata la benna, od altro distributore meccanico, nello scarico e nella lavorazione del conglomerato nei casseri dovrà essere controllato che i componenti dell'impasto restino distribuiti omogeneamente nell'insieme evitando ogni fenomeno, anche localizzato, di segregazione.

Il calcestruzzo non dovrà essere gettato lungo un piano inclinato né in mucchi di forma conica, né da altezze eccessive, curando che la cassaforma non venga spruzzata di malta durante l'operazione di getto. Occorre evitare che l'acqua di lavaggio delle canale o pompe vada ad interferire col getto.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà concordare con la DL tutte le modalità di realizzazione della cassaforma, della collocazione delle eventuali aste profilate per la realizzazione di scuretti e smussi, delle operazioni di getto e di disarmo al fine di ottenere i migliori risultati.

Getto del calcestruzzo

Nella esecuzione di tutti i calcestruzzi ma in particolare per quelli a vista, la omogeneità del conglomerato dovrà essere ben curata; il getto non potrà avvenire per caduta libera ma il calcestruzzo andrà convogliato all'interno di un tubo. Contemporaneamente al procedere del getto si dovrà provvedere all'accurata costipazione e vibratura dello stesso. Dovranno essere impiegati vibratori ad immersione cilindrici, oppure a lama nel caso ci siano ferri di armatura molto ravvicinati. In caso di utilizzo di rete di armatura, questa verrà disposta a profondità della superficie finita pari a un terzo dello spessore del solaio ed in ogni caso non maggiore di 80 mm.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Nella posa della rete si dovrà avere l'avvertenza che i pannelli non siano deformati, in modo che venga rispettato un piano di posa orizzontale, e che siano disposti cavalletti metallici di distanziamento che impediscano alla rete di affondare nel calcestruzzo. Vibratori da applicare ai casseri saranno usati solo nell'impossibilità di usare i vibratori ad immersione.

Le riprese di getto saranno di regola evitate; qualora si rendessero necessarie, tali riprese saranno preventivamente concordate con la Direzione Lavori, e saranno eseguite nelle zone di minore sollecitazione con giunti appositamente organizzati. All'atto della ripresa del getto si avrà cura di pulire perfettamente e di stendere la resina di ripresa appositamente prevista.

Getti su strutture orizzontali

Nel getto dovrà essere evitato che il conglomerato venga sbattuto contro i casseri. Lo spessore degli strati non dovrà essere superiore a 150 mm oppure, in caso di costipamento per vibrazione, altro conveniente spessore concordato con la DL. È vietata nel modo più assoluto l'aggiunta di acqua durante l'assestamento nei casseri. La pestonatura dovrà essere effettuata in direzione normale agli strati. In ogni caso il costipamento del conglomerato dovrà essere eseguito con la massima cura ed essere proseguito fino alla eliminazione di ogni zona di vuoto, sia pur minima, fino a quando in superficie si sarà formato un velo d'acqua.

Rifinitura superficiale dei solai

La superficie dei solai, contemporaneamente al getto, dovrà essere tirata a staggia e passata al frattazzo grosso in modo che possa essere eseguita su essa la posa successiva del massetto di sottofondo dei pavimenti senza ulteriori regolarizzazioni.



Getti su strutture inclinate

Quando il getto deve essere eseguito su superfici inclinate, esso dovrà essere effettuato dal basso verso l'alto posando il calcestruzzo senza generare scosse ai casseri, facendolo scorrere nella sua posizione definitiva mediante una breve vibratura.

Qualora, a giudizio della Direzione Lavori, la pendenza della struttura e/o lo spessore dello strato lo richiedano, dovrà essere disposta una casseratura coprente i vari tratti gettati e costipati, così da evitare che il calcestruzzo, scivolando verso il basso, modifichi la forma stabilità. La casseratura di copertura dovrà essere posata a piccoli tratti, seguendo il getto del calcestruzzo.

Riprese di getto

L'Appaltatore dovrà prevedere il programma dei getti e la disposizione dei giunti di ripresa. I dettagli costruttivi ed i materiali da utilizzarsi saranno oggetto dell'approvazione della DL. Le riprese dei getti non previste dal progetto dovranno essere evitate il più possibile. Se si rendessero necessarie riprese accidentali, non previste dai disegni, esse dovranno essere eseguite, di regola, in senso pressoché normale alla direzione degli sforzi di compressione, ed escludendo le zone di massimo momento flettente.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

I giunti di costruzione dovranno essere sagomati a taglio e realizzati con lamiera striata tipo "Nervometal" o equivalente per la formazione di una chiave di taglio di profondità e spessore in accordo con i dettagli strutturali. Dall'interruzione del getto dovranno fuoriuscire i ferri di ripresa per le armature, il successivo getto sarà preceduto dalla spalmatura nella superficie del giunto di apposita resina per riprese di getto tipo Eporip Mapei o prodotto equivalente approvato dalla DL, applicata con le modalità prescritte dal produttore.

Posizione e dettagli dei giunti di costruzione, non mostrati sui disegni strutturali, devono essere approvati dalla DL prima della loro realizzazione. In alternativa si potrà predisporre un apposito cassero fermagetto trattato preliminarmente con adeguato prodotto disarmante. Dopo aver rimosso il cassero, si dovrà preparare adeguatamente la superficie mediante pulitura con acqua pressurizzata senza danneggiare l'armatura. Per migliorare l'adesione tra il calcestruzzo indurito e quello fresco, si dovrà predisporre lungo le superfici di contatto un adesivo epossidico tipo Eporip Mapei o prodotto equivalente approvato dalla DL, applicato con le modalità prescritte dal produttore.

Qualora, per motivate ed imprevedute evenienze, avvenissero interruzioni dei getti difformi da quanto previsto, le riprese dovranno essere preventivamente autorizzate in modo esplicito dalla DL, annotate sul giornale dei lavori ed eseguite secondo le prescrizioni della DL.

Vibratura del calcestruzzo

La vibratura meccanica del conglomerato deve essere sempre effettuata dall'Appaltatore prestando particolare cura quando il rapporto acqua-cemento sia inferiore a 0,45. La vibratura meccanica non potrà mai dare luogo a speciali compensi per il maggior d'impasto che la vibratura stessa impone di porre in opera.

Qualora indispensabile, l'Appaltante potrà ordinare l'impiego successivo di vibratori ad immersione e di vibratori a parete. In questo caso l'Appaltatore fisserà le norme di impiego particolari per i vibratori a parete.

L'Appaltatore dovrà eseguire prove preventive per determinare il raggio di azione dei vibratori ad immersione, e quindi le zone di conglomerato da vibrare di volta in volta, nonché la profondità di ogni singolo strato, profondità che non dovrà superare 400 mm tenendo presente che la frequenza di vibrazione e la lunghezza degli aghi deve essere in relazione alla granulometria degli inerti ed alla quantità di armature metalliche. I punti di vibratura dovranno essere disposti a maglia quadra od a quinconce con distanza compresa fra i 12/7 ed i 10/7 del raggio di azione dei vibratori.

La vibratura dovrà interessare per almeno 100 mm lo strato precedente. Nell'inserire la vibratura dovranno comunque essere evitati anche minimi spostamenti dell'armatura metallica, scegliendo opportunamente il diametro delle teste di vibrazione. Qualora le armature metalliche fossero costituite da barre molto ravvicinate, la vibratura dovrà essere eseguita mediante vibratori e lama; le lame non dovranno avere lunghezza maggiore di 200 mm e la vibratura dovrà essere condotta da personale di provata esperienza in modo da evitare che la lama vibri in contatto con l'armatura metallica, poiché in tal caso il conglomerato verrebbe allontanato dalle armature stesse.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

I vibratori ad immersione dovranno avere frequenza compresa tra 8000 e 12000 vibrazioni al minuto; solo nel caso di conglomerato di cemento armato precompresso la frequenza dovrà essere compresa tra 12000 e 22000 vibrazioni al minuto. I vibratori dovranno essere immersi nel getto e ritirati lentamente così da evitare la formazione di vuoti; nei due percorsi la velocità media dovrà essere contenuta tra 8 e 10 centimetri al secondo. La profondità di ogni singolo strato dipenderà dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile e dovrà essere stabilita a seguito delle prove sopra previste. La vibratura dovrà proseguire uniformemente e senza soluzione di continuità così che l'intera massa risulti in maniera omogenea. La vibratura dovrà essere sospesa all'apparizione in superficie di un lieve strato di malta omogenea ricca d'acqua, poiché il prolungamento della vibratura oltre il necessario comporta la stratificazione dei costituenti il conglomerato. La buona esecuzione della vibratura potrà essere accertata, tra l'altro, dopo il disarmo esaminando le superfici a contatto con i casseri che non dovranno presentare vuoti e bolle dovuti a inclusione di aria o di acqua.

Strato alla base dei getti insistenti direttamente sul terreno

Il piano di posa delle fondazioni dovrà essere accuratamente spianato e compattato e deve essere visto ed approvato dalla DL prima del getto. Si dovrà curare di non permettere rimaneggiamenti al terreno, di allontanare le eventuali acque stagnanti e, prima delle opere di sottofondazione, si dovrà controllare che il piano non abbia subito deterioramenti soprattutto nel caso in cui lo scavo sia rimasto a lungo aperto. Il materiale non idoneo sarà rimosso e ripristinato con calcestruzzo non armato.



È vietato gettare il conglomerato cementizio con la base a diretto contatto con il terreno qualunque sia la natura e la consistenza del terreno stesso; pertanto tra il terreno e la superficie di base delle strutture dovrà essere interposto un massetto di spessore non inferiore a 100 mm costituito da conglomerato formato, se non altrimenti disposto, con almeno 150 kg di cemento, tipo 325 e resistente ai solfati, per metro cubo di impasto.

In corrispondenza dei salti di livello della fondazione i magroni sono da realizzarsi anche sul tratto verticale, secondo i dettagli specifici o tipici (a seconda del caso) indicati sui disegni strutturali.

Dovranno essere inoltre disposti sul magrone di cui sopra 2 strati di PVC come indicato sui disegni strutturali. Questi servono per impedire l'adesione durante il ritiro chimico e termico del getto della platea di fondazione con il magrone, e per evitare la perdita d'acqua dal calcestruzzo durante il getto.

Temperatura di posa in opera del conglomerato

Se non altrimenti disposto con particolare autorizzazione scritta dell'Appaltatore è vietato porre in opera il calcestruzzo quando la temperatura scenda al di sotto di un livello che possa dar luogo a pericolo di gelo. I getti dovranno essere eseguiti a temperatura compresa tra 0 e 35 gradi. Le strutture saranno mantenute umide fino alla sufficiente maturazione del getto.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate l'esecuzione dei getti dovrà essere limitata alle ore più fresche del mattino e della sera. Nel caso si rendesse la necessità di eseguire i getti di calcestruzzo in presenza di temperature al di fuori dei campi sopra descritti, l'Appaltatore dovrà proporre metodologie alternative che dovranno essere comunque preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.

Controllo della temperatura per getti massivi

Si definiscono massivi i getti relativi ad opere di spessore maggiore o uguale a 1,00 m. Per i getti massivi dove è prevedibile lo sviluppo di notevole calore d'idratazione occorre evitare il rischio d'evaporazione dell'acqua nell'impasto con conseguente perdita di lavorabilità e formazione di fessurazioni in fase di stagionatura. L'Appaltatore presenterà con congruo anticipo il mix design della miscela proposta alla D.L., evidenziando le misure adottate per la riduzione dei calori di idratazione sviluppato in fase di presa del getto.

Getti in periodo caldo

Nel caso di esecuzione nel periodo caldo la limitazione della temperatura al momento del getto potrà ottenersi facendo in modo che le temperature dei singoli componenti vengano opportunamente limitate. Gli inerti non dovranno essere soggetti a insolazione diretta ma protetti e il cemento dovrà essere consegnato dalla cementeria con temperatura il più possibile vicina a quella ambientale.

L'Appaltatore proporrà nella Dichiarazione di Metodo (Method Statement) le misure di mitigazione delle temperature dei singoli componenti, che attuerà previa approvazione della Direzione Lavori.



Particolare cura dovrà essere posta nel coordinamento della tempistica esecutiva valutando opportunamente i tempi di trasporto dalla centrale di confezionamento, di stazionamento prima dei getti, dei tempi operativi dei getti stessi, ecc. Nella messa in opera l'altezza di getto non dovrà superare i 2 m onde evitare effetti di separazione dell'impasto con formazione di vespai, alveoli, ecc.

Preferibilmente si utilizzeranno opportuni tubi getto per il convogliamento del calcestruzzo all'interno dei casseri. Relativamente alle modalità esecutive il tubo getto sarà disposto all'interno della struttura fino quasi a toccare il fondo del getto precedente. A mano a mano che il calcestruzzo verrà pompato, il tubo-getto verrà progressivamente sollevato.

L'Appaltatore non potrà migliorare la lavorabilità dei calcestruzzi semplicemente incrementando il rapporto acqua cemento della miscela rispetto al valore approvato dalla DL.

Disarmo

Il disarmo non dovrà essere effettuato in corrispondenza dei picchi termici tenendo conto che la temperatura totale è data dalla temperatura di impasto sommata alla temperatura di idratazione, e comunque non prima che la differenza termica tra interno e superficie del calcestruzzo sia inferiore o uguale a 20 °C.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Al disarmo i casseri verranno staccati di qualche centimetro dalla superficie e lasciati in tale posizione per qualche ora, per essere poi asportati. Nel periodo freddo il disarmo non potrà avvenire prima che sia raggiunta una resistenza superficiale di almeno 6 MPa.

Il disarmo deve avvenire solo quando il conglomerato ha raggiunto sufficiente resistenza per sopportare gli sforzi cui risulterà soggetto dopo il disarmo stesso. Il disarmo deve avvenire per gradi in modo da evitare urti ad azioni dinamiche in genere.

Sarà cura dell'Appaltatore procedere a regolarizzare eventuali sbavature dei getti ed a eliminare eventuali fili di ferro che dovessero sporgere dalle superfici e che servivano per legare i casseri.

Le operazioni di disarmo non potranno mai avvenire prima di 48 ore dal getto e non potranno avere inizio se non quando il conglomerato abbia raggiunto, a giudizio della DL, resistenza sufficiente a sopportare le tensioni cui sarà sottoposto dopo il disarmo senza deformazioni eccessive ed in sufficienti condizioni di sicurezza; ad ogni modo dovrà essere almeno quello risultante dalla seguente tabella:

- per sponde dei casseri di tutti gli elementi: 3 giorni;
- per armature di puntellazione di solette e travi: 28 giorni.

Nelle stagioni eccezionalmente contrarie alla buona maturazione del conglomerato, il tempo prescritto per il disarmo dovrà essere convenientemente aumentato. La rimozione dei sostegni dei casseri dovrà essere eseguita progressivamente, senza urti e con sforzi puramente statici. La DL effettuerà un sopralluogo prima che abbiano inizio le operazioni di disarmo.

Stagionatura

Nel periodo caldo tutte le superfici esposte andranno protette dall'evaporazione superficiale dell'acqua mantenendole umide per almeno 36 ore dal getto mediante nebulizzazione di acqua, con tessuto non tessuto inumidito, teli di polietilene. Nel periodo freddo la stagionatura verrà effettuata, nei termini sopra esposti, impedendo una perdita di calore elevata rispetto alle parti interne del getto ($T_{\text{superficie}} - T_{\text{nucleo}} \leq 20^{\circ}\text{C}$) e contro gli effetti del gelo.

Stagionatura e protezione da fessurazione superficiale

La stagionatura delle strutture in calcestruzzo armato potrà essere favorita approntando accorgimenti per prevenire il prematuro essiccamento per effetto dell'irraggiamento solare e dell'azione dei venti, previa autorizzazione della DL, mediante copertura con teli di plastica, rivestimenti umidi, getti d'acqua nebulizzata sulla superficie, prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione e l'ultimo allungando i tempi del disarmo. I metodi predetti possono essere applicati sia separatamente o combinati. I metodi di stagionatura dovranno essere compatibili con il tipo di finitura superficiale richiesto (si faccia riferimento agli elaborati del progetto architettonico).

I tempi di stagionatura potranno essere determinati con riferimento alla maturazione in base al grado di idratazione della miscela di calcestruzzo, agli usi locali, ecc. e dovranno comunque essere

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

approvati dalla DL. Per le strutture in c.a. in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla DL. Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20°C.

Maturazione naturale

Le strutture in conglomerato dovranno essere mantenute umide fino a sufficiente maturazione; il periodo di innaffiamento dovrà essere tale da mantenere il conglomerato nello stato di umidità favorevole alla sua presa ed indurimento così da raggiungere in opera una resistenza almeno uguale a quella dei campioni prelevati per il controllo; ad ogni modo tale periodo non dovrà essere inferiore a 10 giorni.

Le strutture dovranno essere protette dai raggi solari specialmente nella stagione estiva. Inoltre, le strutture dovranno essere convenientemente protette dal vento e dalla pioggia violenta. In mancanza od insufficienza delle predette cure l'Appaltatore potrà esigere prelievi in sito per verificare la rispondenza del conglomerato in opera a quello dei campioni.

Divieto di passaggio sulle strutture

Nessuna opera in conglomerato armato deve essere soggetta al passaggio diretto degli operai e mezzi d'opera prima che abbia raggiunto un sufficiente grado di maturazione. È proibito caricare o mettere in esercizio comunque le strutture che non siano ancora sufficientemente stagionate.

Prescrizioni specifiche per il confezionamento in cantiere

Qualora l'impresa appaltatrice, per motivate difficoltà di organizzazione di cantiere, non sia nelle condizioni di poter approntare una stazione di betonaggio certificata e controllata o fornire in cantiere calcestruzzo preconfezionato da appositi fornitori qualificati, è necessario che sia concordata con la D.L. strutture una specifica procedura di confezionamento in cantiere mediante sacchi di materiale premiscelato o mediante impastatrice meccanica di inerti opportunamente dosati.



In entrambi i casi è necessario che il personale addetto alla preparazione sia adeguatamente istruito e rispetti in ogni fase la specifica di preparazione di cui sopra.

Preliminarmente all'inizio dei getti è necessario eseguire una campagna di prove della ricetta adottata, mediante preparazione e schiacciamento a 3, 7 e 28 giorni di almeno 6 provini di calcestruzzo per ciascuna fase di maturazione.

26. ACCIAIO PER C.A.

Generalità

Le barre di acciaio ad aderenza migliorata si differenziano dalle barre lisce per la particolarità di forma atta ad aumentare l'aderenza al conglomerato cementizio e sono caratterizzate dal diametro

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Φ della barra tonda equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³. Le barre a aderenza migliorata devono avere diametro:

- 6mm $\geq \theta \geq$ 40mm per acciaio B450C;
- 5mm $\geq \theta \geq$ 10mm per acciaio B450A.

L'uso di acciai in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a 16 mm per B450C e fino a 10mm per B450A. Per assicurare la funzionalità e la durabilità delle strutture le armature dovranno essere classificate come poco sensibili agli attacchi chimici.

Norme tecniche

- UNI 8926. Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti e tralicci elettrosaldati per cemento armato strutturale.
- UNI 8927 Reti e tralicci elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale.
- UNI 9120 Disegni tecnici. Disegni di costruzione e d'ingegneria civile. Distinta dei ferri.
- UNI 10622 Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.
- CNR UNI 10020 Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata.
- UNI ENV 10080 Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate.
- UNI ISO 10065 Barre di acciaio per l'armatura del calcestruzzo. Prova di piegamento e raddrizzamento.
- UNI ISO 3766 Disegni di costruzione - Rappresentazione semplificata delle armature del calcestruzzo.
- UNI EN ISO 15630:1 Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.
- D.M. 17.01.2018 – Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni. Circolare Consiglio Superiore Lavori pubblici – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui alla Circolare Consiglio Superiore LL.PP n° 7 del 21 Gennaio 2019.

Requisiti minimi



Non si devono porre in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne riducano la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato. Ciascun fascio di barre deve essere chiaramente etichettato con il corrispondente numero di serie e di utilizzo programmato.

Provenienza e qualità dei materiali

Tutti gli acciai dovranno provenire tagliati e sagomati secondo i disegni di progetto da un Centro di Trasformazione qualificato secondo D.M. 17.01.2018

Caratteristiche meccaniche e tecnologiche

Gli acciai in barre ad aderenza migliorata devono possedere le caratteristiche indicate nel seguente prospetto, valutando le tensioni di snervamento e di rottura come grandezze caratteristiche secondo quanto indicato al punto 11.3.2.10. del D.M. 17.01.2018.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Per costruzioni in zona sismica, e, comunque, quando si opera la redistribuzione delle sollecitazioni di cui al punto 4.1.1 del D.M. 17.01.2018, si indicheranno nella relazione sui materiali i limiti dei rapporti f_y/f_{yk} e $(f_t/f_y)_k$ medio posti a base del calcolo e che dovranno essere soddisfatti dall'acciaio impiegato.

I limiti precedentemente definiti saranno controllati nello stabilimento di produzione e si riferiranno agli stessi campioni di cui alle prove di qualificazione (punto 11.3.2.10.1.2 del D.M. 17.01.2018).

In tali limiti f_y rappresenta il singolo valore di snervamento, f_{yk} il valore nominale di riferimento e f_t il singolo valore della tensione di rottura.

ACCIAIO TIPO 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
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	$\leq 1,25$	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:		
$\phi < 12 \text{ mm}$	4ϕ	
$12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$	5ϕ	
per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	8ϕ	
per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	10ϕ	

ACCIAIO TIPO 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
$(f_y/f_{ynom})_k$	$\leq 1,25$	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:		
per $\phi \leq 10 \text{ mm}$	4ϕ	

Reti e tralicci di acciaio elettrosaldati

(Rif. punto 11.3.2.5 del D.M. 17.01.2018)

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. Le reti ed i tralicci devono avere fili elementari di diametro compreso tra 6 e 16 mm (per B450C) e tra 5 e 10 mm (per B450A).

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci deve essere maggiore a 0.6.

La distanza assiale tra i fili elementari non deve superare 330 mm.

Il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio, secondo le procedure di cui al punto 11.3.2.11 del D.M. 17.01.2018

Saldature

Gli acciai saldabili saranno oggetto di apposita marchiatura depositata secondo quanto indicato nel punto 11.3.2.5. del D.M. 17.01.2018, che li differenzia dagli acciai non saldabili. Per tali acciai l'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito dovranno inoltre soddisfare le seguenti limitazioni:

Il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} sarà effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V) /5 + (Ni + Cu) /15$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale (punto 11.3.2.6 del D.M. 17.01.2018).

Taglio e piegatura delle barre

Le armature metalliche dovranno essere tagliate e sagomate in conformità ai disegni d'armatura e dovranno corrispondere alle prescrizioni della vigente normativa come integrate dall'Eurocodice EC2. È vietato piegare a caldo le barre; la piegatura dovrà essere eseguita esclusivamente impiegando piegatrici meccaniche o mordiglioni manuali. Armature deviate in corrispondenza di sovrapposizioni (se presenti nei disegni strutturali) dovranno avere, nel tratto deviato, inclinazione di 1:6 rispetto al tratto rettilineo non deviato. La deviazione totale dovrà essere pari al diametro della barra + 10mm.



L'armatura non deve essere piegata o tagliata difformemente a quanto indicato nelle Schede di Piegatura Ferri, senza la previa approvazione della DL. Ciascun fascio di barre deve essere chiaramente etichettato con il corrispondente numero di serie e di utilizzo programmato.

I sistemi di continuità quali i tiranti di accoppiamento dell'armatura o barre piegate saranno sottoposti ad approvazione della DL.

Le armature non devono mai rimanere esposte alle intemperie.

Formazione e collocazione delle barre

Le armature verranno preassemblate in gabbie per facilitare e velocizzare la messa in opera. Il preassemblaggio avverrà in stabilimento o in cantiere, le gabbie saranno poi posizionate tramite sistema di sollevamento e movimentazione. Le giunzioni delle barre, si devono realizzare come da

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

disegni di armatura. In caso di utilizzo di cassetture continue sarà consentito l'utilizzo di dispositivi specifici per la ripresa dei ferri del tipo cassette Halfen HBT da sottoporre comunque alla preventiva approvazione della DL.

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione (interferro) di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 20 mm.

Il posizionamento di ciascun ferro sarà ottenuto legando con filo di ferro (tipo Cimes Gancio Rapido o equivalente) ciascun incrocio con le staffe o con le altre barre in modo da ottenere una gabbia entro la quale gli stessi non possono muoversi. Nel caso di lavorazioni particolari, per dimensioni o quantità di armature, e possibile, su indicazione della DL, procedere alla stabilizzazione delle gabbie tramite barre di irrigidimento saldate all'armatura. Le armature galvanizzate non devono essere saldate.

La gabbia sarà mantenuta in posizione all'interno dei casseri mediante opportuni distanziatori in modo che la posizione dell'armatura risulti quella indicata nei disegni. Le gabbie verranno posizionate con i distanziatori già applicati. Le giunzioni delle barre, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione e secondo le prescrizioni della normativa vigente.

La DL, a questo proposito precisa che procederà senz'altro alla sospensione dei getti ed alla demolizione di quanto già gettato quando dovesse constatare movimento o anche solo possibilità di movimento in elementi di armatura metallica e situazioni di non rispetto del copriferro minimo specificato.

Dovranno essere rimossi dai casseri tutti i residui del metallo di legatura soprattutto nei getti dove è prevista la finitura faccia a vista. A tal proposito, i casseri saranno dotati di opportuni fori per poter permettere la fuoriuscita dei materiali da rimuovere.

Copriferro



Per evitare l'affioramento delle armature sulle superfici dei getti è obbligatorio l'uso di distanziatori, capaci di resistere, senza perdere la loro funzione, alle sollecitazioni alle quali sono sottoposte durante il getto.

La superficie dell'armatura resistente più esterna (i.e. faccia esterna staffe) deve distare dalle facce esterne del conglomerato (copriferro) ad una distanza tale da consentire il livello protettivo relativamente alla classe di esposizione del calcestruzzo.

Sistemi di posizionamento e collegamento di fondazioni e pareti

A meno che non sia indicato diversamente nei disegni, il ricoprimento nominale in calcestruzzo deve essere conforme al D.M. 17.01.2018, punto 4.1.6.1.3.

Tutta l'armatura deve essere mantenuta nella corretta posizione in modo stabile e sicuro prima che inizi il getto. Per mantenere l'armatura in posizione corretta, definita nel progetto, sono necessari un numero sufficiente di distanziatori o supporti, essi devono essere anche capaci di sopportare i carichi

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

agenti trasmessi dalle barre durante la costruzione, devono essere durabili, non portare alla corrosione l'armatura e non causare distacco del ricoprimento. I distanziatori utilizzati si dividono in: per fondazioni:

- distanziatori in fibrocemento su fondo controterra tipo Ruredil mod. Drufa-Dreikant, 100/50 K o equivalente nel numero di 1/m² in pianta in serie alternata
- distanziatori in fibrocemento sul laterale controterra tipo Ruredil mod. Dux Aperto da 50mm o equivalente nel numero minimo di 4/m²

per muri, setti e pilastri:

- distanziatori in PVC tipo Drufa-Kurz, Dux Aperto, da 30mm nella misura minima di 4/m² per solai e travi
- distanziatori su fondo in cemento ad alta resistenza, sagomati senza filo di legatura tipo Ruredil art. 7027 spess.35mm (o equivalente) per barre fino a diametro 22mm minimo 4/m².

Nel caso di platee e solette piene le armature superiori e inferiori della gabbia di armatura di fondazione devono essere mantenute in posizione tramite appositi cavallotti. Essi saranno nel numero minimo di 2F16 / m². Devono disporsi barre di collegamento, spilli tra le armature parallele dei muri nella misura minima di 6 - 9 / m².

I ferri d'armatura vanno tenuti insieme con graffette in acciaio speciale ad alta resistenza tipo Cimes Gancio Rapido (o equivalente).

Tutti gli incroci fra le barre del perimetro dei pannelli di armatura preassemblati devono essere legati. Gli incroci legati non devono essere distanti più di 50 diametri della barra di dimensione minima legata, disponendoli anche in modo alternato, nelle fondazioni, nei solai e nelle travi la densità e tale da fornire una portata di 100kg in ogni punto su ogni barra della gabbia di armatura

L'armatura non deve essere saldata, salvo approvazione della DL. Le armature galvanizzate non devono essere saldate.

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
- Saldature
- Giunzioni meccaniche

di cui al punto 4.1.6.1.4 del D.M. 17.01.2018.

Criteri di accettazione delle armature

Controlli sulle barre di armatura

Non saranno ammesse barre d'armature eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti superficiali che ne riducano la resistenza o ricoperte da sostanze che possono ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

I controlli sulle barre di armatura si effettueranno secondo quanto disposto dai punti 11.3.2.10 e 11.3.2.11 del D.M. 17.01.2018 ed in accordo con UNI EN 15360 e UNI ENV 10080.

Prove preliminari su tondi in acciaio

Come per le opere in conglomerato, anche le prove preliminari sui tondi di acciaio dovranno essere effettuate con opportuno anticipo rispetto all'inizio dell'esecuzione delle strutture.

Prelievo dei tondi in acciaio

Il prelievo dei tondi in acciaio e le prove dovranno essere effettuati secondo le prescrizioni delle norme relative. Si precisa che la DL potrà disporre il prelievo dei tondi ad ogni arrivo in cantiere di ciascuna partita di acciaio, prescindendo dall'entità della partita stessa.

Certificati del produttore

Dovranno essere esibiti i certificati di produzione per ogni partita di fornitura.

Modalità di prelievo e metodi di prova

Occorre fare riferimento al D.M. 17.01.2018. Il prelievo dei campioni e le prove saranno effettuati secondo la norma UNI ENV 10080, salvo quanto stabilito ai punti 11.3.2.10 e 11.3.2.11 dello stesso D.M. 17.01.2018, per quanto riguarda la determinazione dei valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t e l'allungamento Agt.

Controlli in stabilimento

I produttori di barre lisce e ad aderenza migliorata, di fili trafilati, di reti e di tralicci elettrosaldati debbono sottoporre la propria produzione, presso i propri stabilimenti, a controlli di carattere statistico secondo le modalità indicate nei punti 11.3.2.10 e 11.3.2.11 del D.M. 17.01.2018. Queste prevedono che i valori f_y , f_t e Agt e, per barre e fili ad aderenza migliorata l'indice di aderenza, soddisfino i limiti e le prescrizioni contenute nel citato D.M. 17.01.2018.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate da una copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale. L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo.

Controlli in cantiere o nel luogo di lavorazione delle barre

I controlli sono obbligatori, devono essere effettuati 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 di cui al punto 11.3.2.10.1.2 del D.M. 17.01.2018 in ragione di 3 spezzoni, marchiati, 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.

Qualora il risultato non sia conforme a quello dichiarato dal produttore, la DL disporrà la ripetizione della prova su tre ulteriori campioni diametro nel lotto consegnato.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

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, 10 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 di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 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.

Per ulteriori informazioni sui controlli di accettazione in cantiere e sui certificati emessi dai laboratori, si fa riferimento al punto 11.3.2.10.4 del D.M. 17.01.2018.

Marchiatura per identificazione

Tutti i produttori di barre lisce o ad aderenza migliorata, di fili, di reti e di tralicci devono procedere ad una marchiatura del prodotto fornito, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità di cui al punto 11.3.1.4 del D.M. 17.01.2018.

Rilevazione del copriferro, posizione e diametro dei ferri

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo. Gli elementi strutturali devono essere verificati allo stato limite di fessurazione secondo il punto 4.1.2.2.4 del D.M. 17.01.2018.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

L'eventuale rilevazione dei ferri d'armatura, per particolari opere strutturali, dovrà essere effettuata mediante apposita strumentazione. Il valore del copriferro è stimato in funzione dell'entità dell'assorbimento elettromagnetico mediante la lettura di un apposito diagramma di correlazione, in dotazione allo strumento, noto di già il diametro della barra d'acciaio o determinandolo come appresso. Per maggiore sicurezza e consigliabile ripetere la prova utilizzando un altro spessore. La precisione della tecnica è stimata in circa 10%.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

27. CASSERI

Requisiti generali

Le casserature per i getti in calcestruzzo dovranno garantire una superficie dei manufatti il più possibile uniforme.

Dovranno pertanto essere utilizzate casserature metalliche, o a pannelli multistrato o con sottomisure piallate e parallele.

Le giunzioni dei vari pannelli del cassero, dovranno essere particolarmente curate, al fine di garantire una continuità della superficie, conforme al progetto.

La superficie del cassero dovrà essere preventivamente pulita e preparata con adeguati disarmanti.

Si utilizzeranno casseforme di qualsiasi forma, modulari o non, in legno o metallo, per getti in opera di calcestruzzo, con caratteristiche tali da ottenere calcestruzzi compatti, con omogeneità e planarità delle superfici e di colore uniforme. Si dovranno comunque rispettare tutte le eventuali prescrizioni imposte all'Appaltatore dalla ditta produttrice. Quando non espressamente indicato a progetto, tutti i calcestruzzi da armare, anche debolmente, dovranno essere gettati entro casseforme; i calcestruzzi potranno essere gettati senza l'ausilio di casseri nei soli casi concordati con la Direzione Lavori.

Le casseforme saranno realizzate sufficientemente robuste, ben collegate tra loro ed irrigidite in maniera tale da evitare spancamenti e distacchi delle stesse durante il getto e la costipazione tramite vibratura.

Un accurato studio dovrà essere riposto alle fasi di montaggio e disarmo delle casseforme; tali casseforme dovranno essere idonee a sopportare il peso proprio delle strutture da gettare, il carico del personale e di tutte le attrezzature e mezzi mobili e fissi da adibire al getto e di tutti gli altri carichi o spinte (azione del vento, carico della neve, ecc.).



Le superfici del rivestimento a contatto con il getto dovranno essere opportunamente trattate in maniera da facilitare le operazioni di distacco e di disarmo; il segno di eventuali riprese di getto dovrà essere evitato fissando sulle casseforme dei regoli di legno o altri idonei dispositivi che marchino la linea di separazione tra due getti successivi.

Le zone di contatto tra strutture verticali ed orizzontali dovranno essere provviste di appositi scuretti.

I ribassini dei gocciolatoi dovranno essere separati da scuretti e realizzati mediante l'applicazione alle casseforme di regoli di idoneo materiale e sezione come da progetto.

Al fine di indurre la fessurazione da ritiro del calcestruzzo in sezioni prestabilite è necessario in muri o setti di calcestruzzo posizionare appositi scuretti verticali ogni 5-6 metri max di getto orizzontale.

Gli spigoli all'interno della cassaforma per travi, pilastri e murature verticali, saranno tagliati a 45° con listelli in PVC o altro materiale approvato dalla Direzione Lavori, a sezione triangolare da 15 mm di lato fissati saldamente alle casseforme.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Ove necessario la tenuta ermetica delle casseforme in corrispondenza dei giunti di ripresa e fra i moduli di cassaforma, dovrà essere assicurata con l'adozione di listelli, stuccature e rabbocchi esterni, specialmente nei punti di ripresa a spicco da strutture già eseguite, al fine di evitare fughe di matrice cementizia causa di vespai alla base dei getti. In corrispondenza delle riprese per le strutture verticali è necessario che la superficie di ripresa del getto già eseguito sia opportunamente livellata per poter fornire adeguata planarità al posizionamento delle casseforme per i getti verticali successivi.

Per il rivestimento delle casseforme in tavole in legno o pannelli con impronte in tavole devono essere sempre rispettate le seguenti prescrizioni:

- dovranno essere utilizzate tavole di legno aventi caratteristiche tali da garantire una superficie dei getti completamente regolare, priva di imperfezioni, dentelli, rientri o risalti.
- Particolare cura dovrà essere riposta al fine di ottenere una perfetta unione tra le tavole in maniera da evitare dispersione delle componenti più liquide dei getti.
- Le tavole dovranno avere le stesse dimensioni tra loro, se non diversamente autorizzato dalla D.L.

Per le casseforme con rivestimento metallico devono essere sempre rispettate le seguenti prescrizioni:

- saranno utilizzate in alternativa ai casseri con rivestimento in legno a discrezione dell'Impresa previa autorizzazione della Direzione Lavori.
- Dovranno essere costituite da elementi metallici regolari e non deformati, disposti a moduli costanti, con giunzioni uniformemente posizionate.
- Ove necessario la tenuta delle diverse unità di cassaforma dovrà essere assicurata mediante l'utilizzo di guarnizioni o mastici.

Casseforme per getti verticali



Il pannello di rivestimento della cassaforma dovrà essere di spessore, dimensione e qualità atta ad ottenere la classe di finitura superficiale del calcestruzzo richiesta in progetto, oltre che la resistenza necessaria a sopportare le pressioni del getto con deformazioni contenute.

È prescritta una freccia di inflessione massima inferiore a 1/650 della luce fra gli appoggi del pannello di rivestimento della cassaforma.

È da prevedere un utilizzo dei pannelli di rivestimento di circa 30-40 reimpieghi affinché si possano costantemente ottenere finiture dirette, di alto livello qualitativo, d'aspetto liscio, di colore uniforme.

Nella realizzazione dell'elevazione delle pareti, in calcestruzzo autocompattante o normale, dovranno essere soddisfatti i requisiti più alti relativi alla planarità (rif. norma DIN 18202 o EN 15113-1); sui requisiti e tolleranze generali sulle dimensioni lineari ed angolari delle opere strutturali in c.a. si deve fare riferimento a quanto prescritto in progetto.

Il getto del calcestruzzo all'interno del cassero dei pilastri dovrà avvenire in modo continuativo al fine di evitare la predisposizione di scuretti intermedi e visibili riprese di getto.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Le passerelle di servizio, le scale di accesso e le gabbie di protezione dovranno essere scelte e progettate in modo opportuno nel rispetto della logistica di cantiere.

Casseforme per getti orizzontali

Le casseforme potranno essere eseguite con una sovrastruttura e una sottostruttura costituita da puntellazioni o sistemi di puntellamento.

I pannelli di rivestimento dovranno essere appoggiati trasversalmente sulle travi d'orditura secondarie.

La freccia massima di inflessione del pannello di rivestimento dovrà essere limitata a 1/500 della luce fra gli appoggi.

Il pannello di rivestimento della cassaforma dovrà essere di spessore, dimensione e qualità atta ad ottenere la classe di finitura superficiale del calcestruzzo richiesta in progetto. La freccia massima di inflessione delle travi primarie e secondarie dovrà essere limitata a 1/500 della luce fra gli appoggi.

Modalità di esecuzione

L'Appaltatore sottoporrà preventivamente all'approvazione della Direzione Lavori le tipologie di casseforme ed impalcature, come pure le modalità esecutive, che intende adottare, fermo restando l'esclusiva responsabilità dell'Appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione, l'esecuzione di tali attrezzature provvisoriale e la loro rispondenza a tutte le norme di buona tecnica, alle leggi alle circolari ministeriali comprensive dei relativi allegati tecnici per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni che comunque possono riguardarle.

Le casseforme e le impalcature dovranno essere atte a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

La geometria delle casseforme dovrà risultare conforme ai particolari costruttivi del progetto esecutivo ed alle eventuali prescrizioni aggiuntive. Il progetto delle attrezzature provvisoriale dovrà tenere conto delle prescrizioni richieste relative alle finiture superficiali del calcestruzzo, in modo particolare della tessitura superficiale del calcestruzzo, delle tolleranze e degli eventuali difetti di finitura del calcestruzzo.



Le casseforme e i puntellamenti devono essere concepiti per:

- dare al calcestruzzo la forma richiesta;
- permettere di ottenere la finitura e l'aspetto superficiale richiesto;
- supportare la struttura fino a quando questa diventi autoportante.

Le casseforme e i puntellamenti devono essere progettati e realizzati in modo da:

- supportare effettivamente le sollecitazioni applicate durante l'esecuzione delle opere;
- lasciare alle strutture la libertà di deformazione eventualmente necessaria in corso d'esecuzione;
- rispettare le tolleranze dimensionali prescritte per le strutture.

Per i getti in quota di muri, pilastri e solai prevedere specifica attrezzatura a braccio articolato per la distribuzione del calcestruzzo pompato nei casseri.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

In ogni caso le modalità di getto, le attrezzature ed i sistemi di casseratura dovranno essere stabilite ed ottimizzate in modo tale da minimizzare le tempistiche esecutive; in particolare i sistemi di casseratura dovranno essere scelti con riguardo all'esigenza di ridurre quanto possibile il numero di tiri con la gru di cantiere per il sollevamento e lo spostamento delle casseforme.

Messa in opera

Le casseforme dovranno essere dimensionate e montate in opera in modo da sopportare la combinazione più sfavorevole di:

- peso totale di casseforme, armatura e cls;
- carichi di lavoro, compresi gli effetti dinamici della posa e della compattazione del cls, del traffico di personale e mezzi d'opera.

In nessun caso si dovranno verificare cedimenti dei piani d'appoggio delle casseforme verticali di contenimento.

Le casseforme degli elementi inflessi saranno montate in opera con le contro-frecce che dovrà precisare la D.L.

In fase di montaggio delle casseforme si dovranno inserire gli inserti previsti in progetto o prevedere cassette per riceverli, in accordo con la fotometria dei progetti architettonico e degli impianti.

Le barre distanziatrici poste fra i casseri delle murature in vista dovranno essere del tipo con guaina a perdere in plastica, e saranno posizionate con passo costante da concordare con il Progettista.

I fori risultanti a casseratura avvenuta saranno sigillati con appositi tappi in plastica da forzare negli stessi.

Nel caso non sia ammessa la guaina a perdere l'Appaltatore dovrà adottare distanziali a perdere tipo barre Widman o piattine da lasciare annegate nel getto o parzialmente recuperabili.

In tale ultimo caso si dovranno sigillare i due vani con conglomerato identico a quello del getto.



In particolare, per le casseforme in legno l'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti particolari prescrizioni:

- non alternare fra loro, in uno stesso getto, tavole nuove e tavole precedentemente utilizzate, tenuto conto del diverso grado di assorbimento;
- bagnare le casseforme prima del getto al fine di evitare la contrazione delle stesse a seguito del riscaldamento prodotto dall'idratazione del cemento;
- ribattere e stuccare le teste dei chiodi di assemblaggio delle tavole affinché non vengano a contatto col calcestruzzo in fase di getto.

Pulizia e trattamenti superficiali

Le casseforme devono essere di materiale idoneo in modo da ottenere calcestruzzi con superfici lisce ed uniformi, con modulo costante di ricorrenza delle giunzioni.

Le casseforme dovranno essere pulite e prive d'elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della finitura superficiale del calcestruzzo indurito.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

L'impiego di disarmanti è subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto non alteri il colore del calcestruzzo. Qualora fossero impiegati per le casseforme rivestimenti impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, si dovrà far uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata.

La superficie del calcestruzzo faccia a vista dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- essere perfettamente liscia ed uniforme, senza rugosità, fessure, buchi, "nidi" di ghiaia superficiale ("vespai");
- avere spigoli smussati a 45°;
- avere colore uniforme grigio cemento senza macchie di disarmante o altro.

Tutte le superfici interne dei casseri di elementi strutturali, che a scassatura avvenuta rimarranno in vista, dovranno essere trattate con specifici elementi disarmanti (oli puri con aggiunta di attivanti superficiali - emulsioni cremose di acqua in olio con attivanti) da sottoporre all'approvazione del D.L.

In ogni caso dovranno essere rispettate le prescrizioni riportate sulla scheda tecnica del prodotto disarmante.

In ogni caso, tale approvazione non sminuirà o annullerà in alcun modo la responsabilità dell'Appaltatore, nel caso di getti in vista dal risultato insoddisfacente rispetto a quanto precisato nella presente scheda tecnica.

I prodotti disarmanti dovranno essere applicati, in modo uniforme, dall'alto verso il basso e per ultimo sui fondi, impiegando il minimo quantitativo sufficiente ad ottenere un buon distacco ed evitando altresì la formazione di grumi.

In fase di applicazione i prodotti disarmanti non dovranno mai venire in contatto con le armature, con il calcestruzzo già indurito o con altri materiali non costituenti superficie interna delle casseforme.

Su tutte le casseforme di una medesima struttura si dovrà utilizzare lo stesso prodotto disarmante.



Le pannellature metalliche dovranno essere trattate con idoneo prodotto disarmante, preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori.

I prodotti disarmanti verranno concordati sulla base del tipo di finitura superficiale richiesta nei documenti di progetto.

Dovranno essere comunque rispettate eventuali ulteriori indicazioni rappresentate nei documenti progettuali.

Predisposizione di fori, tracce, cavità, tubi ecc.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso d'esecuzione tutta la forometria, tracce, cavità, incassature e tubature varie previste nei documenti di progetto. Particolare riguardo dovrà essere posto al corretto fissaggio degli inserti metallici e di rispetto delle tolleranze di posizionamento degli stessi sia in fase di preparazione sia in fase di getto.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Sistemi di fissaggio e distanziatori delle casseforme

I fori per il passaggio dei dispositivi di collegamento delle casseforme, che attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo e se sono destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio dovranno essere sigillati in entrambe le estremità con tappi a tenuta di plastica o di cemento. I fori per il passaggio dei tiranti di collegamento tra i paramenti contrapposti delle casseforme verticali dovranno essere posizionati con simmetria in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo delle casseforme, o in assenza, disposti dopo preventiva approvazione della Direzione Lavori, impiegando tiranti per casseforme liberi di scorrere entro tubi di PVC o di cemento: questi materiali sono destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio. È vietato l'utilizzo di fili o fascette d'acciaio inglobati nel getto, non è ammesso l'uso di distanziatori di legno o metallici. Sarà ammesso in superficie l'affioramento di terminali, non deformabili, d'appoggio di plastica o l'affioramento di terminali dei tubi di cemento per distanziare le casseforme di dimensioni approvate dalla Direzione Lavori.

Per evitare l'affioramento del ferro d'armatura sulle superfici del calcestruzzo dovranno essere predisposti idonei distanziatori in plastica, ma ovunque possibile dovranno essere usati quelli in malta cementizia. Nel caso di distanziatori di gabbie d'armatura per elementi orizzontali, questi dovranno essere di sufficiente robustezza atti al sostegno del peso della gabbia d'armatura. La superficie dei distanziatori a contatto con il paramento della cassaforma dovrà essere la minima possibile. L'altezza dei distanziatori dovrà essere tale da garantire il copriferro previsto nel progetto.



Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme quando sarà stata raggiunta la resistenza del calcestruzzo prescritta dal progettista delle strutture. Il disarmo dovrà essere effettuato conformemente ai cicli di getto previsti dal progetto, senza scosse e con forze puramente statiche, solo quando la maturazione del calcestruzzo sia sufficiente per la realizzazione dei cicli successivi di getto. Per rimuovere le casseforme delle pareti si dovranno rispettare i tempi di maturazione necessarie per le opere che esse sostengono e per quelle sulle quali prendono appoggio.

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute non tollerabili dalla Direzione Lavori dovranno essere asportate mediante bocciardatura; immediatamente dopo il disarmo; i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia tissotropica a ritiro compensato, mantenuta protetta ed umida per almeno 48 ore. Dopo il disarmo delle casseforme dovranno essere adottati inoltre provvedimenti onde evitare la rapida essiccazione delle superfici e il loro brusco raffreddamento.

I tempi di disarmo saranno comunque definiti dalla Direzione Lavori sulla base delle esigenze progettuali e costruttive.

In assenza di specifici accertamenti della resistenza del conglomerato, ed in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e maturazione, è opportuno rispettare i seguenti tempi minimi di disarmo e precisamente:

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- sponde di casseri di travi e pilastri 3 giorni;
- strutture a sbalzo 28 gg.

In periodi di gelo o di tempo freddo, l'Appaltatore dovrà prolungare la permanenza in opera delle casseforme oltre i tempi.

28. PALI TRIVELLATI PER OPERE DI DIFESA IDRAULICA SU RIO S.MICHELE

28.1 Generalità

E' prevista la realizzazione di una barriera di pali affiancati aventi diametro di 400 mm in sponda destra del Rio S. Michele, lato Cantiere Mostes.

I pali saranno realizzati con tecnica di perforazione a rotazione.

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alle seguenti normative:

- DM 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni";
- altre norme UNI-CNR, ASTM, DIN, ove pertinenti.

L'Appaltatore dovrà aver cura di accertare che l'area di lavoro non sia attraversata da tubazioni, cavi elettrici o manufatti sotterranei che, se incontrati durante l'esecuzione dei pali, possono recare danno alle maestranze di cantiere o a terzi.

I pali sono ottenuti mediante l'asportazione di terreno e sua sostituzione con conglomerato cementizio armato, con l'impiego di perforazione a rotazione, eseguiti in materiali di qualsiasi natura e consistenza (inclusi muratura, calcestruzzi, trovanti, strati cementati e roccia dura), anche in presenza di acqua.

Nel caso si vengano a riscontrare nel terreno trovanti lapidei o strati rocciosi, nonché per l'ammorsamento in strati di roccia dura, si potrà ricorrere all'impiego di scalpelli frangiroccia a percussione, con opportune strumentazioni per la guida dell'utensile.

L'impiego dello scalpello comporterà l'adozione di un rivestimento provvisorio spinto sino al tetto della formazione lapidea, questo per evitare urti e rimbalzi laterali dello scalpello contro le pareti del foro.

Possono essere usati sempre per tale scopo altri utensili adatti (eliche per roccia, etc.).

28.2 Materiali

I pali saranno realizzati con calcestruzzo con le seguenti caratteristiche:

- classe di resistenza C35/45
- classe di consistenza S4
- classe di esposizione XS2

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- diametro massimo degli aggregati 25mm
- copriferro minimo 50mm

Le prescrizioni che seguono sono da intendersi integrative di quelle riguardanti le opere in conglomerato cementizio, e che si intendono integralmente applicabili.

Per i getti di pali trivellati che saranno a contatto con acque di falda o marine è necessario che il calcestruzzo fresco possieda coesione elevata e, di conseguenza, elevata resistenza al dilavamento.

Come detto in precedenza, per il confezionamento del calcestruzzo in oggetto saranno utilizzati cementi conformi alle normative UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

Per ottenere conglomerati cementizi con elevata resistenza al dilavamento allo stato fresco durante la posa in opera, il calcestruzzo verrà confezionato con additivi riduttori di acqua ad alta efficacia (superfluidificanti) conformi ai prospetti 3.1 e 3.2 delle norme UNI EN 934-2 (tipo SIKA UCS PAK o COLABETON BE SUB o altri prodotti di qualità), allo scopo di conseguire sia le prestazioni meccaniche previste che la lavorabilità con il minor dosaggio di acqua possibile al fine di aumentare la coesione dell'impasto.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti rende il calcestruzzo più resistente all'azione di washing out dovuto al contatto con l'acqua durante la fase di getto.

Si ottiene pertanto un conglomerato cementizio a prestazione garantita ad elevata resistenza all'azione dilavante dell'acqua, specifico per getti subacquei.

Al fine di ottenere il corretto rapporto a/c (compreso tra 0,45 e 0,50) e la adeguata lavorabilità è previsto pertanto di impiegare nel calcestruzzo additivi superfluidificanti conformi alla norma UNI EN 934-2, sia per quanto riguarda le caratteristiche chimico fisiche che quelle prestazionali.

Le dimensioni massime degli aggregati saranno di 15/25 mm e le classi di consistenza comprese tra S4 e S5.



La resistenza al dilavamento (proprietà anti wash-out) dovrà essere inferiore al 15 %.

Il calcestruzzo avrà durabilità in conformità alle norme UNI EN 206 e UNI 11104 e alle linee guida sul Calcestruzzo Strutturale.

Armature metalliche

Le armature metalliche saranno di norma costituite da barre ad aderenza migliorata; le armature trasversali dei pali saranno costituite unicamente da spirali in tondino esterne ai ferri longitudinali.

Le armature saranno preassemblate fuori opera in gabbie; i collegamenti saranno ottenuti con doppia legatura in filo di ferro o con punti di saldatura elettrica.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

I pali costruiti in zona sismica dovranno essere armati in funzione dei valori dell'azione sismica meglio correlati alla pericolosità sismica del sito, alla vita nominale e all'uso cui essa è destinata così come previsto dal dm 17/01/2018.

L'armatura di lunghezza pari a quella del palo dovrà essere posta in opera prima del getto e mantenuta in posto senza poggiarla sul fondo del foro.

L'intervallo netto minimo tra barra e barra, misurato lungo la circonferenza che ne unisce i centri, non dovrà in alcun caso essere inferiore a 7.5 cm con aggregati di diametro minimo non superiore ai 2 cm, e 10 cm con aggregati di diametro superiore.

Le gabbie di armatura saranno dotate di opportuni distanziatori non metallici atti a garantire la centratura dell'armatura ed un copriferro netto minimo di 5 cm.

Per i distanziatori in plastica, al fine di garantire la solidarietà col calcestruzzo, è necessario verificare che la loro superficie sia forata per almeno il 25%.

I centratori saranno posti a gruppi di 3-4 regolarmente distribuiti sul perimetro e con spaziatura verticale di 3-4 m.

Le gabbie di armatura dovranno essere perfettamente pulite ed esenti da ruggine e dovranno essere messe in opera prima del getto e mantenute in posto sostenendole dall'alto, evitando in ogni caso di appoggiarle sul conglomerato cementizio già in opera o sul fondo del foro, ove fosse necessario, è ammessa la giunzione, che potrà essere realizzata mediante sovrapposizione non inferiore a 40 diametri.

La posa della gabbia all'interno del tubo forma, potrà aver luogo solo dopo aver accertato l'assenza di acqua e/o terreno all'interno dello stesso.

Qualora all'interno del tubo forma si dovesse riscontrare la presenza di terreno soffice o di infiltrazione di acqua, la costruzione del palo dovrà essere interrotta, previo riempimento con conglomerato cementizio magro.



Tale palo sarà successivamente sostituito, a cura e spese dell'impresa, da uno o due pali supplementari, sentito il progettista.

L'impresa esecutrice dovrà inoltre adottare gli opportuni provvedimenti atti a ridurre la deformazione della gabbia durante l'esecuzione del fusto.

A getto terminato, si dovrà comunque registrare la variazione della quota della testa dei ferri d'armatura.

Al fine di irrigidire le gabbie di armatura potranno essere realizzati opportuni telai cui fissare le barre d'armatura.

Detti telai potranno essere realizzati utilizzando barre verticali legate ad anelli irrigidenti orizzontali, orientativamente, a seconda delle dimensioni e della lunghezza del palo, potrà prevedersi un cerchiante ogni 2.5 – 3 m.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Conglomerato cementizio

Sarà conforme a ciò che è prescritto negli elaborati di progetto e nelle sezione “calcestruzzi” del presente capitolato. Il conglomerato sarà confezionato in apposita centrale di preparazione atta al dosaggio a peso dei componenti. Le classi di aggregato da impiegare dovranno essere tali da soddisfare il criterio della massima densità (curva di fuller) per la loro granulometria.

La dimensione massima degli inerti deve essere tale che $d_{max}/2.5 \geq i_{min}$ dove i_{min} è il valore minimo del passo fra le barre longitudinali, e comunque non superiore ai 25 mm.

Il cemento da impiegare dovrà soddisfare i requisiti richiesti dalla vigente legislazione, e dovrà essere scelto in relazione alle caratteristiche ambientali, in particolare, l'aggressività da parte dell'ambiente esterno.

Il conglomerato cementizio dovrà avere una resistenza caratteristica cubica (r_{ck}) così come indicato in progetto.

Il rapporto acqua/cemento non dovrà superare il limite previsto dalle norme uni e riportato nella sezione calcestruzzi del presente capitolato.

La lavorabilità in fase di getto, il calcestruzzo dovrà essere tale da dare uno “slump” al cono di abrams nella classe S4.

E' prevista l'aggiunta all'impasto di additivi superfluidificanti antilavamento come specificato nei punti precedenti.

I prodotti commerciali che l'impresa si propone di usare dovranno essere sottoposti all'esame ed all'approvazione preventiva della Direzione Lavori.

I mezzi di trasporto dovranno essere tali da evitare segregazione dei componenti.

Il calcestruzzo dovrà essere confezionato e trasportato con un ritmo tale da consentire di completare il getto di ciascun palo senza soluzione di continuità, secondo le cadenze prescritte e rendendo minimo l'intervallo di tempo fra preparazione e getto, e comunque non inferiore a 15 m³/ora per pali di diametro $d < 800$ mm.



L'Appaltatore dovrà garantire la disponibilità del calcestruzzo necessario per soddisfare la produzione giornaliera di pali in accordo al programma di costruzione.

28.3 Tolleranze geometriche

La posizione planimetrica dei pali non dovrà discostarsi da quella di progetto più del 5% del diametro nominale del palo salvo diversa indicazione della direzione lavori.

La verticalità dovrà essere assicurata con tolleranza del 2%.

Le tolleranze sulla altezza della testa del palo sono le seguenti:

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- Quota testa palo: $\pm 5 \text{ cm}$;

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire a suo esclusivo onere e spese tutte le opere sostitutive e/o complementari che a giudizio della direzione lavori, sentito il progettista, si rendessero necessarie per ovviare all'esecuzione di pali in posizione e/o con dimensioni non conformi alle tolleranze qui stabilite, compresi pali aggiuntivi ed opere di collegamento.

28.4 Tracciamenti

Prima di iniziare la perforazione, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà indicare sul terreno la posizione dei pali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo.

Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del palo quale risulta dalla pianta della palificata.

Tale pianta, redatta e presentata alla Direzione Lavori dall'Appaltatore, dovrà indicare la posizione di tutti i pali, inclusi quelli eventuali di prova contrassegnati con numero progressivo.

28.5 Messa in opera

La realizzazione dei pali comporta un processo di scavo e successivo getto del conglomerato senza soluzione di continuità. Eventuali interruzioni del processo costruttivo, per cause di forza maggiore, saranno accertati dalla Direzione Lavori, che fornirà le prescrizioni per la relativa ripresa dei operazioni.

La perforazione sarà eseguita mediante l'impiego dell'utensile di scavo ritenuto più idoneo allo scopo, e con le attrezzature della potenza adeguata, in relazione alle condizioni ambientali, litologiche ed idrogeologiche dei terreni da attraversare nonché alle dimensioni dei pali da eseguire.

Lo scavo verrà eseguito con l'ausilio di una camicia tubolare in acciaio provvisoria che verrà estratta dopo il getto e la costipazione del calcestruzzo.



Al termine della perforazione e della installazione del tubo con fondello verrà calata all'interno del foro la gabbia di armatura.

In seguito, si procederà al getto del conglomerato cementizio, mediante tubo di convogliamento.

Il tubo di convogliamento sarà costituito da un tubo di acciaio di 20 – 25 cm di diametro interno, e da spezzoni non più lunghi di 2,5 m.

L'interno del tubo dovrà essere pulito, privo di irregolarità e strozzature, ed all'estremità superiore essere provvisto di tramoggia di capacità 0,4 – 0,6 m³.

Il tubo di convogliamento sarà posto in opera arrestando la sua estremità inferiore a 30 – 60 cm dal fondo del foro.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Prima di installare tale tubo, è opportuna una nuova verifica della profondità del fondo foro e si dovrà accertare che lo spessore del deposito non superi i 20 cm, altrimenti si dovrà procedere alla pulizia previo sollevamento dell'armatura.

Le giunzioni dovranno essere del tipo filettato, senza manicotto, o con manicotti esterni che comportino un aumento di diametro non superiore a 2 cm, sono escluse le giunzioni a flangia.

Per la presenza di acque di falda, in prossimità del suo raccordo con la tramoggia, prima di iniziare il getto si predisporrà un tappo formato con una palla di malta plastica, oppure con uno strato di vermiculite di 30 cm di spessore o con palline di polistirolo galleggianti sul liquido o con un pallone di plastica.

All'inizio del getto si dovrà predisporre di un volume di conglomerato cementizio pari a quello del tubo di convogliamento e di 3.0 – 4.0 m di palo.

Il tubo di convogliamento verrà estratto per tratti successivi nel corso del getto, sempre conservando una immersione minima di conglomerato cementizio di 2,5 m e massima di 6,0 m.

Il costipamento del calcestruzzo potrà avvenire secondo la tecnica proposta dall'Appaltatore, a battitura meccanica diretta o ad aria compressa.

Al termine del getto si provvederà all'estrazione della camicia tubolare provvisoria.

Il sollevamento della camicia tubolare provvisoria e del tubo convogliatore deve essere effettuato in modo da evitare il trascinamento di blocchi di calcestruzzo.

E' perciò necessario eseguire le operazioni con continuità prima che inizi la presa del calcestruzzo, controllando, durante tale operazione, il livello del calcestruzzo nel foro e rilevando eventuali suoi innalzamenti che denunciano la formazione di una discontinuità nel palo



Il getto di calcestruzzo dovrà essere prolungato per almeno 0,5 m al di sopra della quota di progetto della testa del palo, per consentire di eliminare la parte superiore (scapitozzatura) e al fine di tenere conto del calo del calcestruzzo causato dall'estrazione delle tubazioni di getto.

Tale operazione di scapitozzatura sarà da eseguire sino alla completa eliminazione di tutti i tratti in cui le caratteristiche del palo non rispondono a quelle previste.

In tal caso è onere dell'Appaltatore procedere al ripristino del palo sino alla quota di sottotrave di coronamento.

28.6 Soggezioni geotecniche ed ambientali

Le tecniche di perforazione dovranno essere le più adatte in relazione alla natura del terreno attraversato.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Operando in terreno scarsamente consolidato e con presenza di falda, lo scavo verrà eseguito con l'ausilio di una camicia tubolare in acciaio provvisoria che ha lo scopo di sostenere le pareti dello scavo durante il foro e di fungere da cassaforma per il getto di calcestruzzo nelle parti fuori terra.

Nel caso di attraversamento di trovanti lapidei, non estraibili con i normali metodi di scavo, o di strati rocciosi o cementati e per conseguire una sufficiente ammorsatura del palo nei substrati rocciosi di base, si farà ricorso all'impiego di scalpelli frangiroccia azionati a percussione, del peso e forma adeguati.

In alternativa, ed in relazione alla natura dei materiali attraversati, potranno essere impiegate speciali attrezzature fresanti.

L'uso di queste attrezzature dovrà essere frequentemente alternato a quello del secchione, che hanno il compito di estrarre dal foro i materiali di risulta.

Sulle attrezzature di manovra degli utensili di scavo, saranno disposte delle marcature regolari (1-2 m) che consentiranno il rapido apprezzamento della profondità alla quale gli utensili stanno operando.

La verticalità delle aste di guida rigide, dovrà essere controllata da un indicatore a pendolo disposto sulle stesse.

28.7 Controlli in corso d'opera

Si dovrà verificare che ogni lotto di armatura posto in opera, sia accompagnato dai relativi certificati del fornitore, e comunque essere conforme alle prescrizioni previste per tale materiale.

In assenza di tali certificazioni il materiale non potrà essere posto in opera.

Per quanto riguarda il calcestruzzo, questo potrà provenire già preconfezionato da appositi fornitori, oppure essere prodotto in cantiere con opportune centrali di betonaggio.



In entrambi i casi il calcestruzzo dovrà soddisfare alle indicazioni previste in progetto e dal presente Capitolato.

La DL avrà la facoltà di fare eseguire prove per la verifica delle caratteristiche dei materiali.

Durante le operazioni di getto si dovrà verificare che queste vengano effettuate secondo le modalità riportate al punto precedente.

Per ciascun palo l'Appaltatore dovrà redigere una scheda dove verranno riportati i risultati dei controlli delle tolleranze, ed inoltre dovranno essere riportati i risultati dei seguenti controlli:

- n° progressivo del palo così come riportato nella planimetria di progetto;
- informazioni relative alla locale stratigrafia;
- dati tecnici dell'attrezzatura;
- data di inizio e fine perforazione, nonché di inizio e fine getto;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- eventuali impieghi dello scalpello o altri utensili per il superamento di zone cementate o rocciose e corrispondente profondità di inizio e fine tratta;
- profondità di progetto;
- profondità effettiva raggiunta dalla perforazione, e la stessa prima di calare il tubo getto;
- caratteristiche del rivestimento metallico (tubo camicia);
- il rilievo della quantità di calcestruzzo impiegato per ogni palo.
- misura dello “slump” (per ogni betoniera o per ogni 10 m³ di materiale posto in opera);
- numero dei prelievi per il controllo della resistenza a compressione e valori della stessa, così come indicato nel presente Capitolato, ed inoltre quando richiesto dalla Direzione Lavori;
- geometria delle gabbie di armatura;
- risultati delle eventuali prove effettuate e richieste dalla DL;
- i risultati dell'operazione di scapitozzatura e dell'eventuale ripristino del palo sino alla quota di sottotrave di coronamento.

29. VALVOLE DI NON RITORNO PER SISTEMI DI SCARICO ACQUE DI DRENAGGIO

Corpo e coperchio realizzati in PVC rigido per stampaggio ad iniezione .

Sistema di giunzione ad incollaggio o a innesto con guarnizioni di tenuta.

Guarnizioni certificate secondo la norma EN 681.

Coperchio di ispezione amovibile e dotato di sistema di rilascio a leva, con guarnizione di tenuta idraulica solidale al coperchio.

Piattello di tenuta rimovibile dotato di guarnizione di tenuta idraulica non amovibile.

30. STRUTTURE IN ACCIAIO



Scopo della presente specifica

Lo scopo della presente specifica è quello di fissare i requisiti tecnici generali per l'acquisizione dei materiali, per la realizzazione, il controllo e la fornitura delle strutture in acciaio.

Normativa di riferimento

I lavori, descritti nelle specifiche, dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi e normative vigenti in materia, e loro successivi eventuali aggiornamenti, con particolare riguardo a:

- Normativa per costruzioni in acciaio

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

<i>C.M. 14 settembre 1961, n. 91</i>	Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile
<i>Legge 5 novembre 1971, n. 1086</i>	Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
<i>Legge 2 febbraio 1974, n. 64</i>	Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
<i>UNI EN 10204:2005</i>	Prodotti metallici - Tipi di documento di controllo
<i>D.M. Infrastrutture 17 gennaio 2018</i>	Norme tecniche per le costruzioni
<i>C.M. Infrastrutture e Trasporti 02 febbraio 2009, n. 617 CS.LL.PP.</i>	Nuova circolare delle Norme Tecniche per le Costruzioni
<i>UNI EN 1993-1-1:2005</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
<i>UNI EN 1993-1-2:2005</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
<i>UNI EN 1993-1-3:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole generali - Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo
<i>UNI EN 1993-1-4:2007</i>	Eurocodice 3 Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-4- - Regole generall Regole supplementari per acciai inossidabili:
<i>UNI EN 1993-1-5:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
<i>UNI EN 1993-1-6:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-6: Resistenza e stabilità delle strutture a guscio
<i>UNI EN 1993-1-7:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-7: Strutture a lastra ortotropa caricate al di fuori del piano
<i>UNI EN 1993-1-8:2005</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
<i>UNI EN 1993-1-9:2005</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-9: Fatica
<i>UNI EN 1993-1-10:2005</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-10: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore
<i>UNI EN 1993-1-11:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-11: Progettazione di strutture con elementi tesi
<i>UNI EN 1993-1-12:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-12: Regole aggiuntive per l'estensione della EN 1993 fino agli acciai di grado S 700
<i>UNI EN 1993-2:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 2: Ponti di acciaio
<i>UNI EN 1993-3-1:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-1: Torri, pali e ciminiere - Torri e pali
<i>UNI EN 1993-3-2:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-2: Torri, pali e ciminiere - Ciminiere
<i>UNI EN 1993-4-1:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-1: Silos
<i>UNI EN 1993-4-2:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-2: Serbatoi
<i>UNI EN 1993-4-3:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-3: Condotte
<i>UNI EN 1993-5:2007</i>	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 5: Pali e palancole

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica



UNI EN 1993-6:2007	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 6: Strutture per apparecchi di sollevamento
--------------------	---

- Prescrizioni specifiche per strutture in acciaio

UNI 552:1986	Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni
UNI EN 10149:1997	Prodotti piani laminati a caldo di acciai ad alto limite di snervamento per formatura a freddo.
UNI EN 10002-1:2004	Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente)
UNI EN 10045-1:1992	Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova
UNI EN ISO 377:1999	Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche
UNI EN 10326:2004	Nastri e lamiere di acciaio per impieghi strutturali rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10293:2006	Getti di acciaio per impieghi tecnici generali
UNI EN ISO 1460:1997	Rivestimenti metallici. Rivestimenti su materiali ferrosi per immersione a caldo. Determinazione gravimetrica della massa per unità di area
UNI EN 1090-1:2009	Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio. Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti
UNI EN 1090-2:2009	Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio. Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio
UNI EN 1090-3:2009	Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio. Parte 3: Requisiti tecnici per le strutture di alluminio

- Elementi di collegamento

UNI 5592:1968	Dadi esagonali normali. Filettatura metrica Iso a passo grosso e a passo fine. Categoria C
UNI 7356:1974	Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Vergella e tondi di bulloneria e chiodi da ribadire, stampati a freddo o a caldo.
UNI EN 20898-2:1994	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso
UNI EN 20898-7:1996	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 EN ISO 898-1:2001	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere
UNI EN ISO 4016:2002	Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C
UNI EN 14399-1:2005	Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato Parte 1: Requisiti generali
UNI EN 14399-3:2005	Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato Parte 3: Sistema HR - Assieme vite e dado esagonali
UNI EN 14399-4:2005	Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 4: Sistema HV - Assieme vite e dado esagonali
UNI EN 14399-5:2005	Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 5: Rondelle piane
UNI EN 14399-6:2005	Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 6: Rondelle piane smussate

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

UNI EN 10083-2:2006	Acciai da bonifica - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura per acciai non legati
---------------------	--

- Profilati cavi

UNI EN 10210-1:2006	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10210-2:2006	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo
UNI EN 10219-1:2006	Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10219-2:2006	Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo



- Prodotti laminati a caldo

UNI EN 10025-1:2005	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura
UNI EN 10025-2:2005	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
UNI EN 10025-3:2005	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 10025-4:2005	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 10025-5:2005	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 10025-6:2005	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



- Saldature

- Raccomandazioni e procedure

UNI 5132:1974	Elettrodi rivestiti per la saldatura ad arco degli acciai non legati e debolmente legati al manganese. Condizioni tecniche generali, simboleggiatura e modalità di prova
UNI EN 1011-1:2005	Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Guida generale per la saldatura ad arco per acciai ferritici
UNI EN 1011-2:2005	Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco per acciai ferritici
UNI EN 1011-3:2005	Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco di acciai inossidabili
UNI EN 1011-4:2005	Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Parte 4: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle leghe di alluminio

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

UNI EN 1011-5:2004	Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Parte 5: Saldatura degli acciai placcati
UNI EN 12062:2004	Controllo non distruttivo delle saldature - Regole generali per i materiali metallici
UNI EN ISO 3834:2006	Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici.
UNI EN ISO 4063:2001	Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldobrasatura dei metalli. Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni
UNI EN ISO 5817:2004	Saldatura - Giunti saldati per fusione di acciaio, nichel, titanio e loro leghe(esclusa la saldatura a fascio di energia) - Livelli di qualità delle imperfezioni
UNI EN ISO 9692-1:2005	Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai
UNI EN ISO 9692-2:2001	Saldatura e procedimenti connessi - Preparazione dei giunti - Saldatura ad arco sommerso degli acciai
UNI EN ISO 9692-3:2005	Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 3: Saldatura MIG e TIG dell'alluminio e delle sue leghe
UNI EN ISO 9692-4:2005	Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 4: Acciai placcati
UNI EN ISO 14555:2001	Saldatura - Saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici
UNI EN ISO 15607:2005	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Regole generali
UNI EN ISO 15609-1:2006	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Specificazione della procedura di saldatura - Parte 1: Saldatura ad arco
UNI EN ISO 15610:2005	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Qualificazione sulla base di materiali d'apporto sottoposti a prove
UNI EN ISO 15611:2005	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Qualificazione sulla base dell'esperienza di saldatura acquisita
UNI EN ISO 15612:2006	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Qualificazione mediante adozione di procedure di saldatura unificate
UNI EN ISO 15613:2005	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Qualificazione sulla base di prove di saldatura di pre-produzione
UNI EN ISO 15614-1:2005	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della procedura di saldatura - Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel
UNI EN ISO 15614-2:2006	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della procedura di saldatura - Parte 2: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle sue leghe

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

UNI EN ISO 15614-1:2005	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della procedura di saldatura - Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel
-------------------------	--

- Qualificazione dei saldatori

UNI EN 1418:1999	Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata ed automatica di materiali metallici
UNI EN 287-1:2004	Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte 1: Acciai
UNI EN ISO 14731:2007	Coordinamento delle attività di saldatura - Compiti e responsabilità



- Controlli non distruttivi

ASNT TC-1A:2001	Recommended Practice, Personnel Qualification and Certification in Nondestructive Testing
UNI 5132:1974	Elettrodi rivestiti per la saldatura ad arco degli acciai non legati e debolmente legati al manganese. Condizioni tecniche generali, simboleggiatura e modalità di prova
UNI 552:1986	Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni.
UNI EN 473:2001	Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali
UNI EN 1435:2004	Controllo non distruttivo delle saldature Controllo radiografico dei giunti saldati
UNI EN 1289:2006	Controllo non distruttivo delle saldature mediante liquidi penetranti Livelli di accettabilità
UNI EN 1290:2006	Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo magnetoscopico con particelle magnetiche delle saldature
UNI EN 1713:2005	Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature
UNI EN 1714:2005	Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati
UNI EN 12062:2004	Controllo non distruttivo delle saldature. \Regole generali per i materiali metallici

Generalità e qualità dei materiali

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 si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1 delle NTC.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

delle tensioni caratteristiche di snervamento f_y 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, si rimanda a quanto specificato al punto B del citato §11.1 delle NTC e si applica la procedura di cui al § 11.3.4.11

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 377:1999, UNI 552:1986, EN 10002-1:2004, UNI EN 10045-1:1992

In sede di progettazione sono stati assunti convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo elastico $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità trasversale $G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di Poisson $\nu = 0,3$
- coefficiente di espansione termica lineare $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$ (per temperature fino a $100 ^\circ\text{C}$)
- densità $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_y e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti:

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica



Tab. 4.2.I – Laminati a caldo con profili a sezione aperta piani e lunghi

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [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
S460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tab. 4.2.II - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 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		
S460 MH/MLH	460	530		
S460 NH/NHL	460	550		

L'Appaltatore sarà tenuto all'osservanza delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il D.M. 17.01.2018. (ed ai richiami in esso contenuti) e Circolare Esplicativa n° 35 del 11/02/2019.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Per quanto applicabili e non in contrasto con le suddette Norme, si richiamano qui espressamente anche le seguenti Norme UNI:

- UNI EN 10025:2005 relativa ai prodotti laminati a caldo di acciaio non legato di base e di qualità;
- UNI EN 10210:2006 relativa ai profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati a grano fine per impieghi strutturali;
- UNI EN 10219:2006 relativa ai profilati cavi formati a freddo di acciai non legati a grano fine per strutture saldate;

I materiali impiegati nella costruzione di strutture in acciaio dovranno essere "qualificati", la marcatura dovrà risultare leggibile ed il produttore dovrà accompagnare la fornitura con attestato di controllo e la dichiarazione che il prodotto è qualificato.

Prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori, in copia riproducibile i disegni costruttivi di officina delle strutture, nei quali dovranno essere completamente definiti tutti i dettagli di lavorazione, ed in particolare:



- i diametri e la disposizione dei chiodi e dei bulloni, nonché dei fori relativi;
- le coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza;
- le classi di qualità delle saldature;
- il progetto e le tecnologie di esecuzione delle saldature, e specificatamente: le dimensioni dei cordoni, le caratteristiche dei procedimenti, le qualità degli elettrodi;
- gli schemi di montaggio e controfrecce di officina.

Sui disegni costruttivi di officina dovranno essere inoltre riportate le distinte dei materiali, nelle quali sarà specificato numero, qualità, tipo di lavorazione, grado di finitura, dimensioni e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura. L'Impresa dovrà inoltre far conoscere per iscritto, prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare, la loro provenienza con riferimento alle distinte di cui sopra.

È facoltà della Direzione Lavori di sottoporre il progetto e le tecnologie di esecuzione delle saldature alla consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura, o di altro Ente di sua fiducia.

La Direzione Lavori stabilirà il tipo e l'estensione dei controlli da eseguire sulle saldature, sia in corso d'opera che ad opera finita, in conformità a quanto stabilito dal D.M. 17/1/2018 ed ai richiami in esso contenuti e successivi aggiornamenti, e tenendo conto delle eventuali raccomandazioni dell'Ente di consulenza.

Consulenza e controlli saranno eseguiti dagli Istituti indicati dalla Direzione Lavori; i relativi oneri saranno a carico dell'Impresa.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Saldature

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001. 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 287-1:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, 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 1418:1999.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

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 14555:2001; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della 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 1011:2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692- 1:2005.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817:2004 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062:2004. Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello.

Oltre alle prescrizioni applicabili di cui al § 11.3.1.7 delle NTC, il costruttore deve corrispondere ai seguenti requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 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. I requisiti sono riassunti nel Tab. 11.3.XI di seguito riportata.

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 11.3.XI

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	D
Materiale base: Spessore minimo delle membrane	S235, $s \leq 30\text{mm}$ S275, $s \leq 30\text{mm}$	S355, $s \leq 30\text{mm}$ S235 S275	S235 S275 S355 S460, $s \leq 30\text{mm}$	S235 - S275 - S355 - S460 (Nota 1) Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati (Nota 1)
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719:1996	Di base	Specifico	Completo	Completo

Nota 1) Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo

Bullonature

I bulloni (conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968) devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001, associate nel modo indicato nella Tab. 11.3.XII.

Tabella 11.3.XII.a

	Normali			Ad alta resistenza	
	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Vite					
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenuti alle classi indicate nella precedente tabella 11.3.XII.a sono riportate nella seguente tabella 11.3.XII.b:



 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Tabella 11.3.XII.b

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

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della Tab. 11.3.XIII Viti e dadi, devono essere associati come indicato nella Tab. 11.3.XII.

Tabella 11.3.XIII

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8 – 10.9 secondo UNI EN ISO 898-1 : 2001	UNI EN 14399 :2005 parti 3 e 4
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN 20898-2 :1994	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32÷ 40	UNI EN 14399 :2005 parti 5 e 6
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32÷ 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 di cui al punto A del § 11.1.

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356.

Nel caso 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 % a rottura (valutato su base $L_0 = 5,65 A$, 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:

$C \leq 0,18\%$, $Mn \leq 0,9\%$, $S \leq 0,04\%$, $P \leq 0,05\%$.]



Controlli sulle carpenterie metalliche

Il D.M. 17.01.2018. "Aggiornamento Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" prevede tre forme di controllo obbligatorie sugli acciai da costruzione:

- Controlli in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione

Tutti gli acciai da costruzione ad utilizzo diretto come le carpenterie in strutture metalliche, devono essere prodotti con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Pertanto tutti gli acciai per impiego strutturale devono essere qualificati.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.

Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo (vedere § 11.3.12 delle NTC), i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica di cui al § 11.3.4.2 (NTC), 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.

La valutazione della conformità del controllo di produzione in stabilimento e del prodotto finito è effettuata:

- A) mediante la marcatura CE, ai sensi del DPR n.246/93 di recepimento della direttiva 89/106/CEE, quando sia applicabile;
- B) attraverso la qualificazione del Servizio Tecnico Centrale, con la procedura indicata nelle NTC stesse.



Nel caso B, ultimata l'istruttoria e verificato il possesso dei requisiti richiesti (cap.11.3.1.2 delle NTC), il Servizio Tecnico Centrale rilascia all'acciaieria, per ciascuno stabilimento, un apposito Attestato di Qualificazione.

L'Attestato di qualificazione, di validità 5 anni, individuato da un numero progressivo, riporta il nome dell'azienda, lo stabilimento, i prodotti qualificati, il marchio.

Per il mantenimento della qualificazione i Produttori sono tenuti, con cadenza semestrale entro 60 giorni dalla data di scadenza del semestre di riferimento ad inviare al Servizio Tecnico Centrale un dichiarazione attestante la permanenza delle condizioni iniziali di idoneità del processo produttivo, dell'organizzazione del controllo interno di produzione in fabbrica, i risultati dei controlli interni eseguiti nel semestre sul prodotto nonché la loro elaborazione statistica con l'indicazione del quantitativo di produzione e del numero delle prove, i risultati dei controlli eseguiti nel corso delle prove di verifica periodica della qualità, da parte del laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 incaricato e la documentazione di conformità statistica dei parametri rilevati (di cui ai prospetti relativi agli acciai specifici) nel corso delle prove di cui ai punti precedenti.

Al termine del periodo di validità di 5 (cinque) anni dell'Attestato di Qualificazione il produttore deve chiedere il rinnovo, il Servizio Tecnico Centrale, valutata anche la conformità relativa all'intera documentazione fornita nei 5 (cinque) anni precedenti, rinnoverà la qualificazione.

Il mancato invio della documentazione di cui sopra entro i previsti sessanta giorni ovvero l'accertamento da parte del Servizio Tecnico Centrale di rilevanti non conformità, comporta la sospensione ovvero la decadenza della qualificazione.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Controlli nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture

Il Centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista al § 11.3.1.5 delle NTC.

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.

Nell'ambito del processo produttivo deve essere posta particolare attenzione ai processi di piegatura e di saldatura. In particolare il Direttore Tecnico del centro di trasformazione deve verificare, tramite opportune prove, che le piegature e le saldature, anche nel caso di quelle non resistenti, non alterino le caratteristiche meccaniche originarie del prodotto. Per i processi sia di saldatura che di piegatura, si potrà fare utile riferimento alla normativa europea applicabile.

Ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:



- a. 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;
- b. dall'attestazione inerente l'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 ed 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, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Centri di produzione di lamiere grecate e profilati formati a freddo

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 citate nel §11.3.4.1 delle NTC, anche alle norme UNI EN 10326:2004 e UNI EN 10149:1997 (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni applicabili di cui al § 11.3.1.7 delle NTC, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate, oggetto delle presenti norme, devono rispettare le seguenti prescrizioni.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

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 $\tau_{u,Rd}$ della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'Appendice B.3 alla norma UNI EN 1994-1-1:2005. 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 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 dagli adempimenti previsti al § 11.3.1 delle NTC, 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, ed 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 ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di pre-lavorazione di componenti strutturali

Si 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 al § 11.3.1.7 delle NTC.



Officine per la produzione di carpenterie metalliche

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del Direttore Tecnico dell'officina.

Con riferimento ai prodotti di cui al punto B del § 11.1 delle NTC, i controlli vengono eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo 3 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 delle tabelle di cui al § 11.3.4.1 delle NTC per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

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 va 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, si fa riferimento a quanto riportato al § 11.3.2.12 delle NTC, 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 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.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla documentazione di cui al § 11.3.1.7 delle NTC.

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 NTC, ove applicabili.

Officine per la produzione di bulloni e chiodi

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 9001:2000 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 17021:2006.

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 ed al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

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 in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, di bulloni o chiodi 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 ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Controlli di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni di cui al § 11.3.3.5.3 delle NTC, effettuando un prelievo di almeno 3 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 al § 11.3.1.7 delle NTC, 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 viene 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 di cui al precedente § 11.3.3.5.3.

Le prove, effettuate e certificate presso uno dei laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001, devono fornire valori di resistenza ed allungamento di ciascun campione compresi fra i valori massimi e minimi riportati nelle tabelle delle NTC stesse.

Il campionamento viene generalmente effettuato su tre diversi diametri opportunamente differenziati nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in numero di 3 spezzoni, marchiati, per ciascuno dei diametri selezionati, 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.

Nel caso di campionamento e 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.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

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, 10 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 di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 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. Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio 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 al § 11.3.1.7 delle NTC, 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 viene 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.

La domanda di prove al Laboratorio 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 del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

I certificati emessi dai laboratori devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una 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 dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- la descrizione e l'identificazione 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;
- i valori delle grandezze misurate e l'esito delle prove di piegamento.

I certificati devono riportare, inoltre, l'indicazione del marchio identificativo rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Regole pratiche di progettazione

Si fa riferimento alle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il D.M. 17.01.2018 e alla Circolare Esplicativa LL.PP 35/2019.

Gli apparecchi di appoggio strutturali devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie UNI EN 1337 e recare la marchiatura CE.



Tolleranze di lavorazione o di montaggio

Le opere murarie alle quali le carpenterie metalliche dovranno essere connesse potranno avere le seguenti tolleranze:

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 10 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 30 mm;
- lunghezze: 1/200 della dimensione nominale con un max di 30 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi dovrà essere inferiore alla tolleranza max di 30 mm;
- il fuori piombo max delle strutture verticali potrà essere pari ad 1/500 dell'altezza della struttura stessa, con un max di 20 mm.

Le carpenterie montate dovranno avere le seguenti tolleranze massime:

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 1 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 4 mm;
- lunghezze: 1/1000 della dimensione nominale con un max di 10 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi dovrà essere inferiore alla tolleranza max 10 mm;
- il fuori piombo max delle colonne non dovrà superare l'1, 5/1000 dell'altezza della struttura, con un max di 5 mm.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Esecuzione delle opere

Prima di dare corso alla lavorazione degli elementi componenti la struttura, si dovranno sottoporre all'approvazione della D.L. tutti i disegni di officina ed i casellari suddivisi per tipo e qualità, redatti in conformità ai disegni di progetto ed alle misure rilevate in luogo.

Le opere dovranno essere attentamente coordinate anche in relazione a tutte le predisposizioni richieste in progetto (ad es.: cave, connessioni, ancoraggi, ecc.).

L'Appaltatore dovrà provvedere affinché sia assicurata la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti la struttura e dovrà predisporre, nelle posizioni indicate dalle Direzione dei Lavori, i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.

Dovranno risultare lavorate diligentemente, con maestria, regolari di forme, precise nelle dimensioni e rispondenti agli elaborati tecnici di progetto ed ai disegni esecutivi di cantiere approvati preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Le superficie di contatto devono essere convenientemente piane ed ortogonali all'asse delle membrature collegate.

In ogni caso la planarità delle superfici delle flange deve essere garantita anche dopo la saldatura.

Le forature devono essere preferibilmente eseguite col trapano ed anche col punzone perché successivamente dosati. Per forature di ordinaria importanza statica e fino a spessori di 12 mm è ammessa la punzonatura dei fori al diametro definitivo purché venga opportunamente eseguita e controllata al fine di evitare la formazione di nicchie e bave.

E' vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione dei fori.

Non sono ammesse eccentricità, relative a fori corrispondenti, maggiori del gioco foro - vite.

Per il serraggio dei bulloni dovranno essere usate chiavi dinamometriche a mano o pneumatiche con precisione non minore del 10%.

I bulloni verranno prima serrati al 60% della coppia prevista e quindi si procederà al serraggio completo.



Non potranno essere eseguite saldature in ambienti con temperatura inferiore a -5°C.

I tagli non dovranno presentare strappi, riprese o sbavature. Essi dovranno essere regolari, passati con la smerigliatrice.

Raddrizzamenti, spianamenti, ecc. dovranno essere effettuati con dispositivi agenti a pressione, senza riscaldamenti locali per non generare tensioni residue.

Posa in opera

Dovrà essere eseguita con la massima precisione, rispettando quote, fili, allineamenti, piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Tutti gli elementi dovranno essere solidamente e sicuramente fissati.

Il numero e le dimensioni degli ancoraggi e degli altri elementi di fissaggio dovranno essere tali da assicurare i requisiti di resistenza e solidità richiesti dalla struttura anche in fase di montaggio parziale.

I tagli, gli incassi nelle murature dovranno avere le minime dimensioni necessarie, per ottenere un posizionamento agevole ed un ancoraggio sicuro, senza per questo compromettere l'integrità della struttura muraria. Essi dovranno essere accuratamente puliti e bagnati prima di essere sigillati.

La sigillatura dovrà essere eseguita con l'impiego di malta di cemento o calcestruzzo di appropriata granulometria, a seconda della dimensione degli incassi. Non è ammessa in alcun caso la sigillatura con gesso o cemento a presa rapida; è consigliato l'uso di malte o betoncini a ritiro controllato.

Gli elementi strutturali interessati da ancoraggi nelle murature dovranno essere solidamente assicurati nell'esatta posizione prevista, con idonei sostegni ed armature provvisori, in modo da evitare qualsiasi movimento sino a che le relative sigillature non abbiano raggiunto la necessaria presa.

Movimentazione e trasporto dei manufatti

Tutti i materiali dovranno essere debitamente protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere, la movimentazione nell'ambito dello stesso e la messa in opera.

Nel caso di inadempienza la responsabilità per eventuali danni sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

Collaudo

Il Direttore dei Lavori avrà la facoltà di accedere alle officine di lavorazione allo scopo di ispezionare il materiale, seguire le lavorazioni e presiedere alle varie prove.



Potrà anche prelevare a suo giudizio campioni di materiale per sottoporli a prove presso Laboratori ufficiali: l'onere economico di tali prove sarà a carico dell'Appaltatore.

Tali prove potranno consistere in: verifiche dimensionali, prove di trazione, prove di piegamento, prove di resilienza, controlli radiografici sui giunti saldati, controlli sull'aspetto esterno della saldatura e del grado di raccordo con il materiale base.

Il Direttore dei Lavori avrà pure il diritto di rifiutare e chiedere la sostituzione di qualsiasi parte della fornitura, anche se già messa in opera, che presentasse difetti per cattiva qualità dei materiali e/o per cattiva lavorazione.

Il mancato uso di tale diritto non esimerà l'Appaltatore dalle sue responsabilità.

L'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire le prove di resistenza dei materiali secondo le modalità delle leggi vigenti e fornire i relativi certificati alla Direzione dei Lavori.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Tale operazione di controllo in officina, se non richiesta espressamente dalla Direzione dei Lavori, dovrà essere condotta dal tecnico responsabile della fabbricazione, che assumerà a tale riguardo le responsabilità attribuite dalla legge al Direttore dei Lavori.

Le richieste delle prove da effettuare presso un Laboratorio Ufficiale dovranno essere sottoscritte dalla Direzione dei Lavori e dovranno portare indicazioni precise circa i profili da cui saranno stati prelevati i provini in relazione agli elementi strutturali da realizzare con i profili stessi.

A montaggio ultimato sarà fatto il collaudo statico dell'opera mediante prove di carico in conformità alla normativa vigente ed eventuali controlli sull'idoneità delle saldature.

Tutti gli oneri delle prove di collaudo saranno a carico dell'Appaltatore.

Protezioni superficiali delle strutture metalliche

Elementi zincati a caldo (parapetti, recinzioni metalliche, cancelli di accesso, pali di supporto luci)

Le strutture metalliche costituite da parapetti, cancellate , cancelli di accesso, pali di supporto luci ecc.. saranno soggetti ad un trattamento di zincatura a caldo.

I manufatti che dovranno ricevere il trattamento di zincatura a caldo dovranno subire un'accurata preparazione, pulizia e sgrassaggio delle superfici tale da eliminare nel modo più radicale ogni traccia di grasso ruggine, calamina, vernici, scorie o di qualunque altra impurità.

Il trattamento dovrà eseguirsi nel rispetto delle prescrizioni indicate dalla norma UNI EN ISO 1461.

Lo spessore minimo di rivestimento dello strato zincante dovrà essere pari a 100 µm.



Gli elementi che dovessero eventualmente subire tagli, saldature, od altri aggiustaggi in fase di assemblaggio o montaggio, tali da provocare la rimozione o il danneggiamento della zincatura, dovranno essere accuratamente sgrassati, lavati e ritoccati con verniciatura di fondo a base di zincanti epossidici.

Elementi zincati a caldo e verniciati per categoria di corrosività C4

I manufatti costituiti da strutture metalliche di supporto delle reti pescatori e del deposito rifiuti dovranno ricevere un grado di protezione contro la corrosività pari a C4 e saranno trattati, oltre che con il ciclo di zincatura a caldo, anche con un successivo ciclo di verniciatura epossidica o poliuretanica.

Dopo il ciclo di zincatura a caldo, conforme alla norma UNI EN ISO 1461, il manufatto subirà una blanda sabbiatura o spazzolatura meccanica per ridurre la formazione di una patina superficiale ossidante.

La successiva verniciatura sarà effettuata a base di polveri poliuretaniche bicomponenti applicate mediante pistole spruzzatrici che per effetto elettrostatico aderiscono alla superficie e poi vengono passati in forno (o con sistema a raggi infrarossi) a seguito del quale polimerizzano aderendo al metallo.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Il processo di verniciatura a polvere sarà conforme alle norme UNI EN ISO 12944 e UNI EN ISO 13438.

Le verniciature dovranno essere eseguite in impianti industriali in condizioni d'ambiente idonee alle caratteristiche dei prodotti impiegati. Non si dovrà procedere ai trattamenti quando temperatura e umidità dell'aria superano le soglie minima e massima proprie di ciascun prodotto.

Lo spessore finale della verniciatura atteso per rispettare la categoria di corrosività C4 è di 60-120 µm.

E' facoltà dell'Appaltatore di proporre cicli di verniciatura alternativi (ad esempio di tipo epossidico) purchè garantisca il rispetto della categoria di corrosività C4 come sopra definito.

Le relative specifiche dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione dei Lavori.

Elementi zincati a caldo e verniciati con smalto a forno

Gli elementi metallici strutturali e le lamiere metalliche dei pannelli modulari di tamponamento dei box pescatori saranno trattati, oltre che con il ciclo di zincatura a caldo, anche con un successivo ciclo di verniciatura a smalto in forno.

Dopo il ciclo di zincatura a caldo, conforme alla norma UNI EN ISO 1461, sui manufatti sarà applicata una mano di primer specifico per lo zinco e quindi sarà effettuata la verniciatura a forno delle strutture metalliche e delle lamiere.

Certificazioni ed accettazione del prodotto

I prodotti impiegati per le verniciature dovranno essere di primarie marche. E in facoltà della Direzione Lavori rifiutare prodotti di marche che non diano sicuro affidamento di buona qualità.

Ad avvenuta consegna dei lavori e prima di dare corso ai cicli di verniciatura previsti, l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione campioni dei prodotti vernicianti di cui si prevede l'utilizzo.

Ogni campione dovrà essere accompagnato da schede tecniche riportanti le caratteristiche di composizione ed applicazione del prodotto dotato di certificazione di prova rilasciata da laboratori di prova ufficiali e di tutta la documentazione richiesta dalla vigente normativa.

La Direzione Lavori, a sua cura ed a spese dell'Impresa, potrà provvedere a sottoporre i campioni a prova presso Laboratori di sua fiducia per verificarne la rispondenza ai requisiti richiesti.

Solo dopo che i laboratori avranno accertato tale rispondenza, la Direzione Lavori formalizzerà l'autorizzazione all'Impresa alla applicazione dei cicli, riservandosi di verificare in qualsiasi momento durante il corso dei lavori, sempre a spese dell'Impresa, la conformità dei prodotti impiegati, presenti a piè d'opera, ai campioni sotto posti a prova.

L'Impresa è tenuta a garantire la buona esecuzione dei lavori e la conservazione del ciclo applicato, per un periodo di 20 anni.

La decorrenza della suddetta garanzia inizierà alla data del certificato di ultimazione lavori con l'obbligo di gratuita manutenzione per tutto il periodo di garanzia.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Nel detto periodo l'Impresa resta obbligata ad eseguire a propria cura e spese i ritocchi e quanto altro si rendesse necessario al fine di mantenere la verniciatura in condizioni di totale efficienza.

Se i lavori di ritocco eseguito nel periodo di garanzia supereranno il 20% della superficie totale, l'Impresa sarà tenuta ad eseguire a sua cura e spese, una totale successiva mano di verniciatura a conguaglio, al fine di ripristinare il buon aspetto estetico dell'opera.

31.ELEMENTI PREFABBRICATI PER BASAMENTI MURI LATERALI ARGINI RIO S. MICHELE

I basamenti dei muri laterali arginali del Rio S. Michele, saranno realizzati mediante conci prefabbricati in calcestruzzo armato, aventi sezione a T rovescio, con lunghezza di 100 cm.

Saranno realizzati con calcestruzzo con classe di resistenza C 35/45, classe di espansione e compressione XS3 e armati con barre di acciaio ad aderenza migliorata B 450 C.

Le facce esterne saranno realizzate con cassetture metalliche, in modo da ottenere superfici lisce.

La armatura sarà del tipo longitudinale e verticale: quest'ultima sarà sporgente con ferri di ripresa per il successivo collegamento con la parte di muro superiore, da realizzarsi con getto in opera.

Tra due conci successivi sarà posto in opera un giunto idroespansivo autosigillante.

32.GIUNTI IDROESPANSIVI BENTONITICI AUTOSIGILLANTI

Nelle riprese di getto tra i muri arginali e tra i conci prefabbricati in calcestruzzo armato, saranno posti in opera giunti idroespansivi autosigillanti.



Tali giunti saranno costituiti da bentonite sodica naturale e polimeri (tipo IDROSTOP B 25 della MAPEI), con dimensioni di 20 x 25 mm, con una densità di circa 1,6 g /cm³ in grado di espandersi a contatto con l'acqua fino al 425 % della sezione iniziale senza che vengano compromesse le caratteristiche di tenuta idraulica.

Si tratta di un prodotto specificamente atto a sigillare riprese di getto e/o accostamenti di manufatti in calcestruzzo.

Viene usualmente applicato ad una delle superfici accostate mediante semplice chiodatura al calcestruzzo, con un chiodo ogni 25 cm.

Le eventuali giunzioni tra i capi richiedono un accostamento di almeno 6 cm.

Le linee di accostamento tra i conci/ manufatti lungo le quali saranno posti in opera i giunti idroespansivi saranno sigillate ulteriormente mediante stesa di cemento adesivo acrilico per esterni per sigillatura di manufatti in cemento, mediante pistola a spruzzo con dosaggio di circa 1,1 kg di prodotto per dm³ di cavità da sigillare.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

La stesa della sigillatura con cemento adesivo sarà effettuata successivamente all'posa in opera dei conci e delle pareti superiori dei muri, ad almeno un mese di distanza dalla loro realizzazione.

33. TASSELLI CHIMICI E TIRANTI DI ANCORAGGIO TIPO DYWIDAG GEWI

Nei collegamenti tra muri esistenti e nuovi muri arginali del Rio S. Michele viene prevista la posa in opera di tasselli chimici di ancoraggio al fine di garantire continuità strutturale tra i due manufatti.

Si prevede di utilizzare tasselli chimici realizzati mediante inserimento di barra filettata $\varnothing 16$ mm in foro $\varnothing 26$ mm, per una lunghezza di ancoraggio di 30 cm.

Due terzi del foro saranno quindi riempiti con ancorante bicomponente a base di resine poliesteri a indurimento rapido, con carico ultimo a trazione valutato su CIs con classe di resistenza C 20/25 ≥ 19 kN.

Per il consolidamento del rialzo arginale sul muro laterale SX a monte dell'imbocco della rampa carrabile, saranno utilizzati due tiranti in barre filettate tipo DYWIDAG GEWI B500 B Threadbar, con diametro nominale di 40 mm, con tensione di snervamento $f_{yk} \geq 500$ N/mm² e tensione di rottura $f_{tk} \geq 550$ N/mm², in grado di reggere un carico di 63,4 t ciascuno, attrezzati con testate di ancoraggio, strutture di contrasto costituite da piastra bulloni e dadi. I fori nei due muri saranno riempiti con pasta anticorrosione.

34 IMPIANTI ELETTRICI AREA PESCATORI

La presente specifica tecnica descrive le caratteristiche costruttive e funzionali degli impianti elettrici che verranno realizzati a seguito dello spostamento delle cooperative pescatori nell'area di progetto.

Il dettaglio impiantistico è contenuto nelle Relazioni Specialistiche relative

Caratteristiche del sistema di distribuzione:

Facendo riferimento alla fornitura di energia dell'insediamento in esame, in relazione alla tensione il sistema elettrico viene classificato come: SISTEMA DI I CATEGORIA

In relazione allo stato del neutro e alla situazione delle masse viene invece classificato come: SISTEMA TT

DESTINAZIONE D'USO:



Cooperative pescatori.

TIPO DI INTERVENTO:

Realizzazione di impianto elettrico in nuove strutture.

CARATTERISTICHE SPECIFICHE:

Impianto elettrico alimentato a tensione inferiore a 1000V c.a.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

REQUISITI TECNICO PROFESSIONALI DEL PROGETTISTA E DELL'INSTALLATORE

L'intervento ricade nell'ambito del Decreto n. 37 del 22 Gennaio 2008: "Norme per la sicurezza degli impianti".

Il progetto esecutivo deve essere redatto da un professionista iscritto ad un albo professionale nell'ambito delle proprie competenze ai sensi del Decreto n. 37 del 22 Gennaio 2008.

Al termine dei lavori l'Appaltatore deve inviare all'Ente Appaltante ed alla C.C.I.A.A., nella cui circoscrizione l'impresa installatrice o l'azienda ha sede, la dichiarazione di conformità alla regola d'arte firmata dal rappresentante legale e dal responsabile tecnico ai sensi del Decreto n. 37 del 22 Gennaio 2008, utilizzando il modello approvato per Legge.

CONDIZIONI AMBIENTALI DI PROGETTO

Luogo di installazione:	Genova (Italia)
Altitudine:	20 m s. l. m.
Temperatura ambiente di riferimento:	+20 °C
Temperatura ambiente massima:	+40 °C (all'esterno)
Temperatura ambiente minima:	- 5 °C (all'esterno)
Umidità relativa a 20°C:	70%
Zona sismica:	Zona 3
Ambiente:	civile

NORME DI RIFERIMENTO



Il progetto esecutivo sarà conforme alle prescrizioni indicate e applicabili al caso specifico dalle seguenti norme e decreti:

- Guida CEI 0-2 II Ed. 2002, "Guida per la definizione della documentazione di progetto per gli Impianti Elettrici".
- DLgs 81/2008 del 9/4/2008 "Testo unico sulla sicurezza".
- DM 37/2008 del 22/1/2008.
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori".
- Norma CEI 11-27 "Lavori sugli impianti elettrici".
- UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei Luoghi di Lavoro"
- Regolamento unione europea 305/11 "cavi CPR".
- DPR 151 del 1/8/2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi".
- Regolamento unione europea 305/11 - Regolamento CPR
- DLgs 106 del 16/6/2017 – adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE 305/11
- UNI EN 12464-2 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno".

DATI DI PROGETTO

Si riportano di seguito le indicazioni da utilizzare come punto di partenza per lo sviluppo del progetto.

I dati di progetto iniziali sono:

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

✓ Ente erogatore e tipo di fornitura	Distributore locale – bassa tensione
✓ Punto di consegna dell'energia elettrica	POD – 10 kW cooperativa S. Leonardo POD – 10 kW cooperativa Varazze POD – 10kW cooperativa Il Sole
✓ Tensione di alimentazione della rete:	400/230 V
✓ Frequenza nominale:	50 Hz
✓ Sistema di messa a terra:	TT
✓ Livello di corto circuito:	10 kA

Caratteristiche del sistema di distribuzione:

Facendo riferimento alla fornitura di energia dell'insediamento in esame, in relazione alla tensione il sistema elettrico viene classificato come: SISTEMA DI I CATEGORIA

In relazione allo stato del neutro e alla situazione delle masse viene invece classificato come: SISTEMA TT

Il sistema TT ha un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

Descrizione dei carichi elettrici

Il complesso dei carichi elettrici sarà essenzialmente costituito dalle seguenti tipologie:

Utenze luce

Illuminazione normale aree esterne e insediamenti (box pescatori)

Utenze FM

Alimentazioni impianto FM box, utenze FM interne ai box, verricelli, prese CEE interbloccate, torrette alimentazione imbarcazioni, pompa reflui, pompa irrigazione aiuole.

L'impiantistica progettata sarà quella adatta per i luoghi rispondenti a dette indicazioni.



Nessuna delle utenze alimentate elettricamente può essere causa di pericolo per le persone, in caso di apertura intempestiva del circuito di alimentazione, o in caso di mancanza della tensione di alimentazione in genere.

CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE

L'intervento è previsto in due distinte porzioni di terreno separate tra loro dalla sopraelevata ferroviaria della linea Genova-Ventimiglia, messe in comunicazione da un sottopasso carrabile e alle quali si accede attraverso una piccola strada semi-privata, da Via Prà.

La prima area, detta "a monte" consiste in un triangolo di terreno di circa 800 m², attualmente senza alcun utilizzo, libero da opere edificate e in sostanziale stato di abbandono, e ospiterà i prefabbricati modulari per rimesse, magazzini e aree aperte di lavoro per le cooperative di pescatori concessionarie.

La seconda invece, detta area "a mare", verrà attribuita in concessione alle cooperative da parte di Autorità di Sistema Portuale di Genova e si trova a valle del sottopasso ferroviario; essa include

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

attualmente una banchina e uno specchio d'acqua di circa 1600 m² in cui verranno eseguite delle opere in c.a. e qui troveranno sede gli scaletti per l'accesso a mare delle barche, i pontili, alcuni prefabbricati modulari per magazzini e ambienti di lavoro e gli spazi per le attività di carenaggio delle barche.

L'insediamento è quindi collocato nella prima parte in un'area aperta, denominata parte monte, che sarà suddivisa in tre lotti distinti e opportunamente recintati all'interno dei quali saranno installati i prefabbricati modulari delle cooperative pescatori.

La suddetta area di monte è collegata attraverso un percorso carrabile (che sottopassa il viadotto ferroviario) alla darsena (parte a mare) che si affaccia sul mare e permette l'attracco delle imbarcazioni e il rimessaggio delle stesse. Tale area è suddivisa a sua volta in tre lotti distinti, ognuno di pertinenza di una cooperativa, e dal pontile di Levante in concessione al Consorzio Pegli Mare per l'ormeggio delle imbarcazioni a vela.

Analizzando le prescrizioni e le normative vigenti del Comitato Elettrotecnico Italiano, con riferimento in particolare alle CEI 64-8/751 e CEI EN 60079 (31-30) gli ambienti in esame sono da considerarsi ai sensi della normativa elettrica applicabile:

Parte a monte	ambiente ordinario
Parte a mare	ambiente ordinario / darsena

Pertanto, gli impianti elettrici di bassa tensione saranno realizzati in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 e alla sezione 709 della stessa Norma per la darsena

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Ciascuna cooperativa dei pescatori che saranno localizzate nell'insediamento in esame:

- Cooperativa San Leonardo
- Cooperativa Varazze
- Cooperativa Il Sole

sarà dotata di un punto di fornitura dell'energia elettrica (POD) derivato dalla rete di bassa tensione del distributore locale.

L'alimentazione degli impianti elettrici a servizio delle tre Cooperative sarà derivata dall'esistente cabina ENEL ubicata in Via Prà con numero di targa ENEL 437 n°1297.



La derivazione della esistente rete a bassa tensione e il collegamento con i tre contatori di energia delle Cooperative sarà eseguito da ENEL, mentre i pozzetti ed i cavidotti necessari per il collegamento saranno realizzati con il presente appalto.

I contatori saranno installati nella parte a monte a ridosso dei prefabbricati modulari della cooperativa il Sole.

I contatori saranno di tipo bidirezionale in quanto ogni impianto elettrico sarà anche produttore di energia.

L'impianto elettrico di ciascuna cooperativa sarà articolato come di seguito descritto.

Dal contatore, previsto di limitatore (interruttore magnetotermico), sarà derivata la linea di alimentazione che si attesterà al quadro QE-00. Il QE-00 sarà in materiale plastico a doppio isolamento, completo di portella cieca con chiusura a chiave o attrezzo e morsettiera.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Il quadro QE-00 non solo fungerà da quadro di collegamento tra il limitatore di cui sopra ed il QE-1 ma da esso sarà anche derivata l'alimentazione proveniente dall'impianto di generazione fotovoltaica (in merito al quale si rimanda all'elaborato di progetto C_PD_R_GEN_D_006).

Il quadro QE-00 conterrà (da mantenere uno spazio di riserva del 30%):

- N.1 interruttore magnetotermico differenziale 4 x 63 A, curva caratteristica C – potere di interruzione 10 kA per alimentazione dell'impianto di generazione fotovoltaica;
- N.1 interruttore magnetotermico 4 x 40 A, curva caratteristica C, a protezione della linea di collegamento con il quadro QE-1; e
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale 4 x 32 A, curva caratteristica C, a protezione della linea di collegamento con l'impianto di generazione fotovoltaica.

Dal quadro QE-1 si deriverà la linea di alimentazione per l'impianto elettrico dei prefabbricati modulari di monte, l'illuminazione esterna della parte a monte, il quadro prese interbloccate e il quadro QE-2 posizionato nel locale officina che sarà installato nei prefabbricati modulari della parte a mare.

Dal quadro QE-2 si deriveranno le linee di alimentazione dell'impianto di illuminazione dell'area esterna, del quadro prese, dei verricelli, dell'impianto elettrico dei prefabbricati modulari, delle torrette di competenza di ciascuna cooperativa pescatori.

La protezione contro i contatti indiretti sarà garantita da interruttori automatici differenziali (curva C – 30 mA) installati in tutti i sottoquadri di alimentazione e negli interruttori di protezione dei circuiti sottesi ai suddetti quadri QE1 e QE2.

Le sette nuove torrette per alimentazione elettrica e idrica che saranno installate sul pontile di levante saranno alimentate da una linea esistente (che attualmente alimenta le torrette ubicate nel demolendo pontile galleggiante), già presente in zona connessa alla rete di distribuzione del Consorzio Pegli Mare.



Da questa linea saranno alimentati anche i quattordici faretti segnapasso che saranno installati nelle sette torrette. Sulla linea di alimentazione dei faretti sarà anche installato un interruttore crepuscolare dedicato.

Le due linee di alimentazione elettrica delle sette torrette (linea faretti e linea prese) saranno separate, in quanto la linea dei faretti segnapasso sarà regolata da apposito interruttore crepuscolare.

Le nuove linee saranno protette da un quadretto di allaccio (in ABS termoplastico grado di protezione IP53) con adeguati interruttori magnetotermico/differenziali. Il quadretto sarà installato all'interno di una centralina con dimensioni 120x150x92 mm e grado di protezione IP65. Nel dettaglio il quadretto conterrà:

- N. 1 Interruttore magnetotermico differenziale bipolare 10 A – curva C (linea prese);
- N. 1 Interruttore magnetotermico bipolare 10 A – curva C; (linea faretti, a monte del crepuscolare)
- N. 1 Interruttore magnetotermico bipolare generale 20 A – curva C (interruttore generale).

È anche prevista l'installazione di una stazione di sollevamento liquami dotata di due elettropompe sommergibile per i reflui alimentata dal quadro elettrico QE-3 connesso al quadro QE-2 della cooperativa Varazze.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Il camminamento pedonale di collegamento delle due aree in cui è suddiviso l'intervento (area di monte e area di valle), sarà dotato di una illuminazione segna-passo e dell'illuminazione del ponte sotto la ferrovia.

L'alimentazione avverrà dal palo luce frontale alla cabina elettrica esistente in Via Prà (ex SS 1) con numero di targa ENEL 433 n°1297, ubicata poco a Est del civico 6. Anche in questo caso la nuova linea sarà protetta da un quadretto di allaccio (in ABS termoplastico grado di protezione IP53) con adeguato interruttore magnetotermico differenziale bipolare 10 A – curva C. Il quadretto sarà installato all'interno di una centralina con dimensioni 120x150x92 mm e grado di protezione IP65.

Le linee di alimentazione dei faretti segnapasso verranno attivate unitamente alla pubblica illuminazione in base al coordinamento crepuscolare da questa adottato.

Le quattro plafoniere da 2 x 20 W di illuminazione del sottopasso pedonale, oltre ad essere soggette ad alimentazione elettrica solo in corrispondenza del coordinamento crepuscolare dell'impianto di illuminazione comunale, si attiveranno solo a seguito di segnalazione di presenza nel sottopasso, timerizzata e gestita da apposito rilevatore di presenza.

È previsto inoltre un sistema di rilevazione del livello idrico del Rio San Michele che azionerà in caso di necessità dei lampeggianti di sicurezza installati alle estremità del camminamento pedonale. Tale sistema sarà equipaggiato con un pannello fotovoltaico e un quadro di controllo/comando.

Il sistema di rilevazione del livello e i relativi lampeggianti saranno corredati della relativa documentazione e certificazioni di conformità dell'impianto stesso.

Gli impianti elettrici dei vari prefabbricati modulari saranno inclusi nella fornitura degli stessi e saranno corredati della relativa documentazione e certificazioni di conformità dell'impianto stesso.

La configurazione dell'impianto elettrico è rappresentata negli schemi a blocchi allegati al progetto definitivo dell'intervento.

QUADRI ELETTRICI QE01 e QE02

Come detto, ogni cooperativa sarà dotata di due quadri elettrici principali, a servizio rispettivamente dei comparti di monte (QE 01) e a mare (QE02)

I quadri elettrici saranno dotati dei seguenti elementi.

Quadro Elettrico QE01.

- Sezionatore generale
- Alimentazione al quadro QE 02
- Alimentazione quadro prese 01
- Alimentazione illuminazione esterna 1
- Alimentazione illuminazione interna
- Alimentazione boiler
- Alimentazione prese servizio UNEL 16A interne
- Alimentazione illuminazione esterna 2 (solo per Cooperativa IL Sole)
- Alimentazione quadro pompa irrigazione (solo per Cooperativa IL Sole)
- Alimentazione climatizzazione (solo per Cooperative S. Leonardo e Varazze Pesca)

Quadro Elettrico QE02.

- Sezionatore generale

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- Alimentazione quadro prese 02
- Alimentazione quadro prese 03
- Alimentazione illuminazione esterna
- Alimentazione illuminazione interna
- Alimentazione boiler
- Alimentazione prese servizio UNEL 16A interne
- Alimentazione torrette
- Alimentazione verricello 01
- Alimentazione verricello 02
- Alimentazione quadro pompa sollevamento reflui (solo per Cooperativa Varazze)
- Alimentazione climatizzazione (solo per Cooperative S. Leonardo e Varazze Pesca)
- Alimentazione cella frigo (Solo per Cooperativa Il Sole).

QUALITA' DEI MATERIALI

Nell'esecuzione dell'impianto elettrico devono essere impiegati solo materiali rispondenti alla regola d'arte in conformità alla legge 186/68 del 1.3.1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".

Inoltre devono essere di ottima qualità, primaria e robusta costruzione, adatti con ampio margine alla tensione ed alla corrente di esercizio normale ed alle loro prevedibili escursioni massime e comunque idonei alle condizioni di posa e di impiego alle quali sono destinati.



Le caratteristiche ed i dati tecnici devono essere conformi alle specifiche norme CEI; nel caso in cui non esistono tali specifiche devono rispondere ai requisiti di sicurezza previsti dalla legge 791/77 del 18.10.1977 "Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico".

CRITERI GENERALI PER LA SICUREZZA DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Il sistema di distribuzione dell'energia elettrica sarà realizzato in modo da garantire la protezione attiva del personale addetto alla gestione ed alla manutenzione degli impianti e delle persone che accedono alle aree dell'insediamento.

In particolare saranno posti in atto tutti gli accorgimenti necessari per ottenere:

- la protezione contro i contatti indiretti,
- la protezione contro i contatti diretti,
- la protezione contro la propagazione dell'incendio,
- i livelli di illuminamento adeguati all'espletamento delle attività lavorative ed all'utilizzo delle strutture dell'insediamento,
- i livelli di illuminamento di sicurezza sufficienti lungo le vie di fuga per l'evacuazione del personale presente in condizioni di emergenza,
- il coordinamento degli apparecchi di manovra e protezione con le condutture elettriche e le apparecchiature elettriche alimentate per quanto riguarda l'energia specifica passante (I^2t),
- il coordinamento delle tensioni di isolamento degli apparati elettrici di manovra, trasformazione, distribuzione,
- il coordinamento dei poteri di interruzione degli organi di interruzione con i valori della corrente di corto circuito dell'impianto,

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- la garanzia dell'affidabilità del servizio e della selettività delle protezioni elettriche.

Quanto sopra in accordo alle prescrizioni dell'ultima edizione delle vigenti norme applicabili al caso specifico e precisamente:

- Norma CEI 64-8 - Impianti utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a..

I materiali e gli apparecchi dovranno avere le parti attive protette contro il contatto diretto mediante isolamento inamovibile oppure mediante involucri protetti che assicurano grado di protezione maggiore di IPXXB.

Nei casi in cui sarà prevista l'installazione a portata di mano su piani orizzontali il grado di protezione minimo non deve essere inferiore a IP XXD.

I componenti dell'impianto elettrico non dovranno costituire pericolo d'innescio o propagazione dell'incendio e dovranno avere le superfici esposte a temperature non pericolose per le persone.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI ELETTRICI

Fornitura e installazione nuovi quadri elettrici

Saranno previsti quadri in materiale poliestere avente grado di isolamento II, grado di protezione IP55, per installazione a parete con portella dotata di oblò trasparente per l'installazione di interruttori modulari automatici su barra din.

I quadri elettrici saranno installati nella posizione da verificare in sede di progettazione esecutiva.

I quadri elettrici saranno composti dalle apparecchiature indicate nello schema elettrico secondo gli allegati di progetto definitivo.

Realizzazione nuove vie cavi

La via cavi costituenti l'impianto elettrico saranno di tre tipologie distinte:

- Vie cavi interrate, costituite da tubi PVC / PEAD spiralato posati nel terreno.
- Vie cavi incassate nel muro, costituite da tubi PVC incassati nel muro.
- Vie cavi a vista, costituite da tubi PVC serie pesante installate a vista all'interno ed esterno dei container o sui muri laterali o sotto le tettoie parte mare.

Fornitura e posa cavi di bassa tensione per energia



Per l'alimentazione elettrica del nuovo impianto sarà prevista la fornitura, la posa in opera, l'esecuzione delle opportune terminazioni e il collegamento dei cavi di bassa tensione per energia indicati sullo schema elettrico del progetto definitivo.

I cavi di bassa tensione di nuova fornitura saranno del tipo FG16OR16 0,6/1 kV conformi alle Norme CEI 20-13 / 20-23/3, EN 50575 / 50525-2-31, CEI 20-35/1-2, CEI 20-37/2-1 e al regolamento CPR 305/2011.

Fornitura e installazione quadri prese

Saranno forniti, posati in opera, e collegati i seguenti quadri prese :

- Quadro prese 01 alimentato dai quadri QE 01
- Quadro prese 02 alimentato dai quadri QE02

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

-Quadro prese 03 alimentato dai quadri QE02

I quadri prese 01, alimentate con cavi FG16OR16 1(5G6), saranno dotati di

- N.1 presa di tipo industriale CEE 3F+T 16A – 380 V, IP55, interbloccata con interruttore di blocco in termoplastico, coperchio colore rosso.
- N.1 presa di tipo industriale CEE 2F+T 16 A –230 V, IP55, interbloccata con interruttore di blocco in termoplastico, colore blu.

I quadri prese 02, alimentate con cavi FG16OR16 1(5G6), saranno dotati di

- N.1 presa di tipo industriale CEE 3F+T 16A – 380 V, IP55, interbloccata con interruttore di blocco in termoplastico, coperchio colore rosso.
- N.1 presa di tipo industriale CEE 2F+T 16 A –230 V, IP55, interbloccata con interruttore di blocco in termoplastico, colore blu

I quadri prese 03, alimentate con cavi FG16OR16 1(5G6), saranno dotati di

- N.1 presa di tipo industriale CEE 3F+T 16A – 380 V, IP55, interbloccata con interruttore di blocco in termoplastico, coperchio colore rosso.
- N.1 presa di tipo industriale CEE 2F+T 16 A –230 V, IP55, interbloccata con interruttore di blocco in termoplastico, colore blu

Sono previsti n.9 quadri presa in totale (3 cooperativa SOLE, 3 Cooperativa Varazze, 3 Cooperativa S. Leonardo) installati parte a monte (alimentati dai quadri QE1) e parte a mare (alimentati dai quadri QE2 ubicati nei containers officina) in posizione da verificare in fase di progettazione esecutiva.

I suddetti quadri prese saranno alimentati con linee dedicate con sezione 5G6 mm² derivate dai quadri QE-1 e QE-2 di ogni cooperativa.

Fornitura e installazione torrette per alimentazione imbarcazioni

Sul pontile di levante saranno installate n. 7 torrette di alimentazione delle imbarcazioni, così composte:

- N.1 Sezionatore sottocarico 2x32 A
- N.2 interruttori automatici differenziali 2x16A – curva C – 30 mA
- N.2 prese interbloccate 2x16A CEI 60309-2
- N.2 faretti segna-passo 4 W



Le torrette saranno alimentate dall'esistente linea elettrica a servizio del Pontile Levante di proprietà del Consorzio Pegli Mare.

Saranno realizzate due linee di alimentazione differenziate e parallele per le prese interbloccate e per i faretti segnapasso.

La linea di alimentazione delle prese interbloccate sarà in cavo FG16OR16 3G16 mm², la linea di alimentazione dei faretti segnapasso sarà in cavo FG16OR16 3G1,5 mm².

Le nuove linee saranno protette da interruttori magnetotermico/differenziali collocati un quadretto di allaccio (in ABS termoplastico grado di protezione IP53).

Le protezioni saranno costituite da un interruttore/sezionatore generale magnetotermico 1P +N, 4,5 kA, curva C, 20A, 2 moduli DIN, un interruttore/sezionatore per la linea faretti, magnetotermico 1P +N, 4,5 kA, curva C, 10A, 2 moduli DIN, un interruttore/sezionatore per la linea prese, magnetotermico-differenziale 1P +N, 4,5 kA, Idn 0,03 A, tipo AC, 10A, 2 moduli DIN,

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Le torrette saranno costituite da distributori di EE e acqua del tipo "PICCOLA", in acciaio INOX AISI 316L con dimensioni ca 860 mm h, 250 mm L, basamento per bloccaggio a pavimento con tasselli, morsetteria interna di connessione, grado di protezione IP 67.

Ogni torretta disporrà inoltre di una presa per acqua con valvola a sfera ½".

Nelle aree di pertinenza delle singole cooperative saranno installate 10 torrette di alimentazione delle imbarcazioni, così composte:

- N.1 Sezionatore sottocarico 4x63 A
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale 2x16A – curva C – 30 mA
- N.1 presa interbloccata 2x16A CEI 60309-2
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale 4x32A – curva C – 30 mA
- N.1 presa interbloccata 4x32 A CEI 60309-2

La disposizione delle torrette è indicativamente riportata negli allegati di progetto definitivo, dal quale si evince il numero di installazioni previste per ogni cooperativa e precisamente:

- San Leonardo: 3 torrette
- Il Sole: 3 torrette
- Varazze: 4 torrette

Le torrette di ciascuna cooperativa saranno alimentate da una linea dedicata in cavo FG160R16 1(5G10) derivata dal quadro QE-2 installato nel relativo container officina.

Le torrette e le apparecchiature su di esse installate avranno grado di protezione IP66 in accordo alle prescrizioni della sezione 709 della Norma CEI 64-8.

Alimentazione utenze elettriche

Con linee dedicate saranno alimentate dai quadri QE 2 le seguenti utenze elettriche (previste per ogni cooperativa):

- ✓ Verricello 1 da 5,5 kW alimentazione 3 F – 400 V
- ✓ Verricello 2 da 2,5 kW alimentazione 3 F – 400 V

Dal quadro QE 2 installato presso la Cooperativa Varazze sarà inoltre alimentato il quadro QE-3 a servizio della stazione di sollevamento reflui con installate due elettropompe (una in alternativa all'altra) con potenza unitaria di 1,5 kW.



Fornitura e installazione pulsanti di sgancio

Saranno forniti, posati in opera e collegati n. 2 pulsanti di emergenza per ciascuna cooperativa, uno installato nella parte monte e che sgancia l'interruttore generale del quadro QE-1, ed uno installato nella parte mare ma che sgancia l'interruttore di alimentazione del quadro QE-2, installato nel quadro QE-1.

Impianto di terra

Ciascuna cooperativa sarà dotata di un proprio impianto di terra, costituito da un dispersore verticale infisso nel terreno nella parte monte e da conduttore di rame isolato di colore giallo/verde di sezione 16 mm², connesso al morsetto di terra del quadro di distribuzione principale QE-1.

Dal suddetto quadro si deriveranno i conduttori di protezione ed equipotenziali per il collegamento agli altri quadri, realizzati l'anima di colore gialloverde del cavo di alimentazione, con sezione pari alla sezione di fase.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Tutte le strutture metalliche e le apparecchiature metalliche, ovvero tutte le masse e le masse estranee, del nuovo impianto elettrico saranno connesse all'impianto di terra al fine di realizzare un sistema equipotenziale.

LIVELLI DI CORTO CIRCUITO DELL'IMPIANTO

I livelli di corto circuito per nel punto di consegna dell'energia elettrica da parte dell'Ente Erogatore si assume inferiore a 15 kA.

Tutti gli interruttori utilizzati nell'impianto elettrico, a valle del quadro QE1, avranno un potere di interruzione di 10 kA.

GRADI DI PROTEZIONE

In linea generale per l'esecuzione degli impianti sono previsti i seguenti gradi di protezione:

- | | |
|--|---------|
| ✓ ambienti all'interno di tipo civile | IP 2X |
| ✓ ambienti all'interno di tipo industriale | IP 3X |
| ✓ ambienti all'esterno | IP 55 |
| ✓ darsena | >IP 46 |
| ✓ ambienti a maggior rischio in caso di incendio | ≥ IP 44 |

Nel caso specifico saranno previsti i seguenti gradi di protezione:

- | | |
|---------------------------------------|------------|
| ✓ ambienti all'interno di tipo civile | IP 2X |
| ✓ ambienti all'esterno | IP 55/IP53 |
| ✓ darsena | IP 66 |

LIVELLI DI ISOLAMENTO

Le apparecchiature di nuova fornitura costituenti il sistema elettrico del nuovo impianto elettrico presentano livelli di isolamento con caratteristiche e proprietà idonee in riferimento alla tensione nominale, alla tensione di prova a frequenza industriale (50Hz per 1 minuto) e alla tensione di tenuta d'impulso.



IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE FM

Le linee di distribuzione di nuova installazione saranno dimensionate e verificate per una caduta di tensione nominale non superiore a:

- | | |
|---|------|
| - cavi di alimentazione quadri di distribuzione in bassa tensione | 2 % |
| - cavi di alimentazione dei motori in funzionamento normale | 4 % |
| - cavi di alimentazione dei motori all'avviamento | 10 % |

Il dimensionamento dei cavi di bassa tensione sarà realizzato considerando il seguente schema operativo:

- determinazione della corrente di impiego delle condutture (I_b);
- dimensionamento dei cavi in base alla portata, considerando le reali condizioni di posa e ambientali rispetto alle condizioni ideali di riferimento;
- verifica della caduta di tensione ammissibile;
- scelta dei dispositivi di protezione in base alla corrente di impiego delle condutture da proteggere e al livello di cortocircuito nel punto di installazione;
- verifica della protezione contro i sovraccarichi;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- verifica della protezione contro i cortocircuiti a inizio e fondo linea;
- verifica della protezione delle persone contro i contatti indiretti.

In accordo alle modalità di installazione espresse dalla Norma CEI 11-17 i tipi di installazione previsti e adottati per i cavi di bassa tensione sono:

- cavi multipolari in aria libera posati in canale chiuso tipo di installazione "E2".
- cavi unipolari posati in tubo interrato, tipo di installazione "N";
- cavi unipolari e multipolari posati in tubi in aria, tipo di installazione "B";
- cavi multipolari posati in tubi sotto traccia, tipo di installazione "D".

Le sezioni scelte per le linee in bassa tensione dovranno soddisfare le verifiche della caduta di tensione e della portata in relazione alla corrente di impiego delle condutture e alla modalità di posa.

ALIMENTAZIONE DELLE UTENZE

La linea di alimentazione del nuovo quadro elettrico sarà dimensionata in funzione della potenza indicate sullo schema elettrico (400 V 50 Hz – 3 fasi + neutro).

Le utenze elettriche dell'impianto saranno alimentate mediante una partenza dedicata equipaggiata con interruttore automatico, di tipo modulare, avente taglia adeguata alle caratteristiche delle utenze e del punto di derivazione dell'alimentazione.

Si farà riferimento allo schema unifilare dei quadri elettrici, documento 2018-151-SU-0001.

La protezione contro le sovracorrenti sarà assicurata dagli sgangiatori magnetotermici degli interruttori stessi.

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

La verifica dei coordinamenti delle apparecchiature scelte sarà effettuata secondo le prescrizioni della Norma CEI 64-8. In particolare:

Protezione contro i sovraccarichi (CEI 64.8/4 - 433.2)

La protezione contro le sovracorrenti sarà realizzata mediante interruttori automatici magnetotermici o fusibili, i quali saranno in grado di assicurare la protezione contro i sovraccarichi se avranno una corrente nominale e una corrente convenzionale di funzionamento tali da soddisfare contemporaneamente le seguenti condizioni:



$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove	I_b	=	Corrente di impiego del circuito
	I_n	=	Corrente nominale del dispositivo di protezione
	I_z	=	Portata in regime permanente della conduttura
	I_f	=	Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

Protezione contro i cortocircuiti (CEI 64.8/4 - 434.3)

I dispositivi impiegati per la protezione contro i sovraccarichi dovranno assicurare la protezione contro i cortocircuiti in accordo alle seguenti condizioni:

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione (art. 434.3.1): $I_{cc\ max} \leq I_{cu}$
- tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile (art. 434.3.2): $I^2t \leq K^2S^2$ e $I_{cc\ fl} > I_m$

dove $I_{cc\ max}$ = Corrente di corto circuito massima
 $I_{cc\ fl}$ = Corrente di corto circuito a fondo linea
 I_{cu} = Potere di interruzione estremo del dispositivo (CEI EN 60947-2)
 I_m = Valore di intervento della soglia magnetica
 I^2t = Integrale di Joule della corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione in corrispondenza di $I_{cc\ max}$ e $I_{cc\ min}$)
 K = Coefficiente della conduttura utilizzata (CEI 64-8/4 punto 434.3.2):
 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

I dispositivi impiegati per la protezione contro il sovraccarico dovendo svolgere anche la funzione di sezionamento e protezione contro i cortocircuiti saranno installati all'origine delle linee, in accordo alla Norma CEI 64-8 art. 473.2.1.

La Norma CEI 64-8 prescrive che l'intervento della protezioni debba essere verificato anche per corto circuito a fondo linea.

La presenza di un dispositivo di protezione contro il sovraccarico, in accordo alle prescrizioni dell'art. 433.2, è considerato sufficiente ad assicurare la protezione anche contro le correnti di corto circuito a fondo linea.

In presenza del solo dispositivo di protezione contro i cortocircuiti occorrerà confrontare la lunghezza della linea con la massima lunghezza protetta per corto circuito a fondo linea.

La protezione contro il corto circuito può essere omessa per i casi che soddisfano le condizioni imposte dalla Norma CEI 64-8 art. 473.2.2. e 473.2.3.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Tutte le parti attive, saranno completamente ricoperte con un isolamento che potrà essere rimosso solo mediante distruzione.

I quadri elettrici e le apparecchiature installate, come da prescrizioni normative applicabili, avranno un grado di Protezione almeno IP XXB per le superfici verticali e IP XXD per quelle orizzontali.

Saranno comunque assicurati gli interventi che mantengano nel tempo efficienti i valori dei gradi di protezione prescritti.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro tali contatti sarà assicurata dalla rete di terra in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 64-8, articolo 413.1.4 per sistemi TT, ovvero mediante interruzione automatica della alimentazione.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Il dispositivo preposto alla protezione contro i contatti indiretti deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito o al singolo componente elettrico, in modo che, in caso di guasto nel circuito o nel componente, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore a 50 V valore efficace in c.a. od a 120 V in c.c. non ondulata.

Per un sistema di tipo TT le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti saranno dimensionate in modo tale che in caso di un guasto di impedenza trascurabile tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa in una qualsiasi parte dell'impianto, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$R_T \times I_a \leq 50 (U_o)$$

dove U_o = è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra, in Volt
 R_T = è la resistenza di terra dell'impianto in esame;
 I_a = è la corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione in ampere.

Se si utilizza un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn} .

La protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente è assicurata con l'uso:



- di componenti elettrici identificati dal segno grafico corrispondente al doppio quadrato concentrico.
- di componenti elettrici aventi solo l'isolamento principale, ai quali sia stato applicato durante l'installazione un isolamento supplementare, oppure alle parti attive nude alle quali sia stato applicato durante l'installazione un isolamento rinforzato: in questi casi deve essere applicato, all'esterno ed all'interno dell'involucro, il segno grafico che identifica il divieto di collegamento a terra.

Utilizzando i suddetti componenti si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- non sono ammessi rivestimenti con vernici, lacche e prodotti simili, a meno che gli involucri con tali rivestimenti non siano stati sottoposti a prove previste dalle relative norme che permettano tale uso.
- gli involucri isolanti non devono avere viti isolanti la cui sostituzione con viti metalliche potrebbe compromettere l'isolamento.
- se gli involucri sono provvisti di porte o coperchi che possano venire tolti senza l'uso di un attrezzo o di una chiave, deve essere prevista al loro interno una barriera con grado di protezione almeno IP XXB che impedisca alle persone di venire in contatto con tali parti; questa barriera isolante deve poter essere rimossa solo con l'uso di un attrezzo.

Sono considerate in accordo con questa misura di protezione, per i sistemi aventi tensione nominale non superiore a 690 V, le condutture elettriche costituite da:

- cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito e che non siano provvisti di un rivestimento metallico (per esempio cavi con tensione nominale 450/750 V per un sistema con tensione nominale 230/400 V)
- cavi unipolari senza guaina in tubo protettivo o canale isolanti, rispondenti alle relative norme.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- cavi con guaina metallica aventi isolamenti idoneo per la tensione nominale del sistema tra la parte attiva e la guaina metallica e tra questa e l'esterno del cavo.

Per condutture con isolamento equivalente alla Classe II, eventuali parti metalliche in contatto con esse non sono da considerare masse.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

La scelta ed il dimensionamento dei conduttori di protezione dell'impianto di terra saranno effettuati secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 / 543; l'impianto comprenderà le seguenti parti:

Dispersore - costituito da elementi metallici in intimo contatto con il terreno organico, ad esempio corde, nastri, tondini o puntazze a tubo o profilato a croce di rame oppure acciaio zincato o ramato.

Conduttore di terra - costituito da una corda di rame nuda avente sezione di 50mm², collega l'impianto di terra primaria (dispersori) al collettore o nodo di terra.

Collettore o nodo di terra - ubicato solitamente in prossimità del quadro generale di distribuzione BT, al quale devono essere collegati i seguenti conduttori:

- conduttori di terra impianto primario;
- conduttori di terra di connessione ai ferri della struttura (eventuali),
- conduttori di protezione;
- conduttori equipotenziali principali.

Collegamento equipotenziale principale - tubazioni metalliche di acqua, gas, altre tubazioni entranti nel fabbricato, ed altre eventuali masse estranee devono essere collegate all'impianto di terra.

Il collegamento deve essere effettuato al collettore di terra.

Conduttori di protezione - collega a terra le masse dell'impianto elettrico.

Se fa parte della stessa conduttura di alimentazione, cioè se è posato dentro lo stesso tubo protettivo o fa parte dello stesso cavo multipolare, deve essere di sezione almeno uguale a quella del conduttore di fase.



Il conduttore di protezione comune a più circuiti deve essere dimensionato in base al conduttore di fase maggiore (CEI 64-8 cap. 54)

A seguire sono presentate le tabelle di consultazione immediata per quanto riguarda le caratteristiche tecniche dei componenti fondamentali e le sezioni minime dei conduttori facenti parte l'impianto di messa a terra di protezione.

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE	
Sezione conduttori di base	Sezione conduttore di protezione
Fino a 16 mm ² (*)	Uguale a quello di fase
Fino a 25 mm ²	16 mm ²
Fino a 35 mm ²	Metà di quello di fase

(*) Quando il conduttore di protezione segue un percorso diverso da quello dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere inferiore a 2,5mm² e 4mm² (se non in tubo)

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI	
Sezione del maggiore dei conduttori di protezione	Sezione del conduttore

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Fino a 10 mm ²	6 mm ²
Fino a 16 mm ²	10 mm ²
Fino a 25 mm ²	16 mm ²
Fino a 35 mm ² ed oltre	metà di quello di fase

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA	
Protetti contro la corrosione	Non protetti contro la corrosione
Rame 16 mm ²	Rame 25 mm ²
Acciaio 16 mm ²	Acciaio 50 mm ²

In ogni caso il conduttore di terra non deve avere sezione inferiore al valore (in mm²) determinato con la seguente formula:

$$S = (I \times \sqrt{t}) / k$$

I = valore efficace della corrente di guasto

t = tempo di interruzione del guasto

k = 143 per cavi isolati in PVC

k = 159 per corda rame nuda

k = 58 per corda acciaio



DIMENSIONI MINIME DEI COMPONENTI DEL DISPERSORE		
	Rame	Acciaio
Corda	≥ 35 mm ²	≥ 50 mm ²
Picchetto tubolare	Ø 30 mm spessore 3 mm	Ø 40 mm spessore 2,5 mm
Picchetto a croce	larghezza 50 mm spessore 5 mm	larghezza 50 mm spessore 5 mm
Bulloni	-	Ø ≥ 10 mm

VERIFICHE

Alla fine dei lavori e comunque prima della messa in servizio degli impianti, dovranno essere eseguiti, a cura della Ditta installatrice, degli esami a vista e delle verifiche strumentali, come previsto e con riferimento alle disposizioni di legge ed alle normative tecniche.

Generalmente, salvo casi particolari, i riferimenti legislativi sono rappresentati dal D.M. 37/08 e quello tecnico dalle Norme CEI, in particolare secondo le prescrizioni della Norma CEI 64-8 parte 6 e 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".

Il CEI è stato designato, con il DM 15/12/78, quale organismo italiano di normalizzazione elettrotecnica ed elettronica. In base alla legge 01/03/68 n°186, l'osservanza delle Norme tecniche del CEI, oltre che per gli ambienti di lavoro, è obbligatoria per gli impianti in qualsiasi tipo di ambiente, cioè anche dove non vi siano lavoratori subordinati.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Per i luoghi di lavoro le Norme CEI rappresentano l'attuazione delle prescrizioni generali e come tali la loro inosservanza viene correntemente ritenuta dai tecnici verificatori degli organi di Controllo Pubblici (ISPESL-ASL) come inadempienza agli articoli generici corrispondenti della norma di legge.

A lavori ultimati e con la decorrenza definita dal DPR 462/01 in funzione della tipologia di impianto, devono essere eseguite le seguenti prove:

- ✓ misura della resistenza di terra,
- ✓ continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali e supplementari (ove richiesti),
- ✓ resistenza di isolamento dell'impianto elettrico verso terra,
- ✓ prove di funzionamento per i dispositivi a corrente differenziale.

35 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNO AREA PESCATORI

Il calcolo illuminotecnico è stato eseguito in base alla destinazione delle aree, in funzione dalle attività che si svolgono.

L'installazione dei corpi illuminanti assicurerà un livello di illuminamento di esercizio minimo raccomandato dalla Norma UNI EN 12464-2, che varia in funzione del tipo di attività svolta.

In base ai valori di illuminamento raccomandati deve essere effettuato il calcolo illuminotecnico con il supporto software di uno dei principali costruttori di corpi illuminanti, oppure attraverso il metodo di calcolo del flusso totale come dalla seguente formula:

$$E = \frac{N \cdot \Phi \cdot U \cdot M}{A}$$

dove:

N = Numero dei corpi illuminanti

Φ = flusso luminoso di ogni corpo illuminante

U = Fattore di utilizzazione

M = Fattore di manutenzione



A = Area

E = Illuminamento medio a regime

I corpi illuminanti impiegati permettono di raggiungere i livelli di illuminamento indicati dalle tabelle UNI en 12464-2 per gli ambienti di lavoro esterni in relazione alle attività svolte.

35.1 Condizioni ambientali

Località	Marina di Prà
Provincia	Genova
Stato	Italia
Installazione	aperto
Temperatura ambiente di riferimento:	+20 °C
Temperatura ambiente massima:	+40 °C (all'esterno)
Temperatura ambiente minima:	- 5 °C (all'esterno)
Umidità relativa a 20°C:	70%
Zona sismica:	Zona 3

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Ambiente:

civile

35.2 Norme di riferimento

Le leggi e le Norme CEI di riferimento sono:

- Guida CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- Norma CEI 34-21 " Apparecchi di illuminazione - Parte 1ª: Prescrizioni generali e prove. ";
- Norma CEI 34-22 " Apparecchi di illuminazione - Parte 2ª: Prescrizioni particolari apparecchi di emergenza. ";
- Norma UNI EN 12464-2 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno".
- Norma CEI 64-8 " Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- Norma CEI 70-1 "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)";

35.3 Configurazione dell'impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione sarà costituito dal seguente sistema principale:

- Impianto di illuminazione in regime di funzionamento Normale.

Non è prevista illuminazione di emergenza o sicurezza per le aree esterne.

35.4 Impianto di illuminazione normale

L'impianto di illuminazione esterno di ogni cooperativa sarà derivato dal quadro elettrico relativo all'area di installazione e precisamente QE-1 per l'illuminazione dell'area esterna ai container nella parte a monte e QE-2 per l'illuminazione dell'illuminazione dell'area esterna al container officina nella parte a mare.

La suddetta illuminazione sarà comandata con interruttori locali installati vicino alle lampade.

35.5 Tensioni nominali e cadute di tensione ammissibili



Le tensioni del sistema elettrico che alimentano l'impianto di illuminazione sono le seguenti:

- Illuminazione normale 230 V – F+N+PE
- caduta di tensione massima ammissibile 4%

35.6 Criteri di bilanciamento del carico /coefficiente di carico

Illuminazione:

- Tutti i circuiti luce saranno monofase, quindi fase - neutro più conduttore di protezione.
- Le singole linee saranno connesse al quadro elettrico di zona
- Massimo carico ammesso per ciascun circuito monofase: 2200 VA
- Carico simultaneo considerato per il dimensionamento 100%

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

35.7 Grado di protezione delle apparecchiature elettriche

L'impianto di illuminazione sarà realizzato con apparecchiature aventi i seguenti gradi di protezione:

- Corpi illuminanti IP65 per installazione all'esterno
- Interruttori IP65 per installazione all'esterno
- Cassette di derivazione IP65 per installazione all'esterno

35.8 Criteri di commutazione dell'illuminazione

L'illuminazione delle aree esterne sarà comandata puntualmente da interruttori.

In condizioni di funzionamento normale tutti gli apparecchi di illuminazione saranno sempre alimentati dal quadro generale di distribuzione.

In caso di black out si spegneranno e non è prevista nessuna alimentazione di emergenza in quanto le aree non ricadono nell'ambito di applicazione del DPR462/01 e del DLgs 81/01.

35.9 Livelli di illuminazione

La Norma UNI EN 12464-2 definisce livelli di illuminamento per le aree di lavoro esterne.

In riferimento alla tipologia di impianto e alla destinazione d'uso e utilizzo delle aree esterne (zone di transito e camminamento) i livelli di illuminamento previsti sono i seguenti:

Lavorazione	Attività	Valori
Cantieri navali e bacini/porti	Zone generiche e di passaggio in luoghi di lavoro all'aperto	Em = 5 lx Uo = 0,25 GR _L = 50 Ra = 20
Cantieri navali e bacini/porti	Zone per lavori ausiliari, deposito	Em = 50 lx Uo = 0,25 GR _L = 50 Ra = 20

Em illuminamento mantenuto
 Uo uniformità dell'illuminamento
 Ra indice di resa del colore
 GR_L indice di abbagliamento



Per la zona immediatamente circostante devono essere rispettati i seguenti limiti:

- non specificato se illuminamento della zona del compito visivo è inferiore a 50 lx
- 20 lx se illuminamento della zona del compito visivo è compresa tra 50 lx e 100 lx

L'illuminamento è il rapporto tra il flusso luminoso incidente su una superficie e la superficie stessa [lx].

L'illuminamento e la sua ripartizione sull'area del compito visivo ed area circostante, hanno grande influenza su come le persone percepiscono ed eseguono il compito visivo in modo rapido, sicuro e confortevole.

La norma EN 12464-2 definisce l'illuminamento medio mantenuto (Em) per garantire il comfort e le prestazioni visive in un ambiente di lavoro.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

I valori dell'illuminamento medio mantenuto si riferiscono a condizioni visive abituali e tengono conto dei seguenti fattori:

- aspetti psico-fisiologici
- requisiti dei compiti visivi
- ergonomia della visione
- esperienza pratica
- sicurezza
- economia

Se le condizioni visive differiscono dalle normali ipotizzate, il valore dell'illuminamento può essere variato di almeno un passo della scala degli illuminamenti.

La norma raccomanda di aumentare l'illuminamento medio mantenuto aumentandone i lux di un fattore 1,5 quando esista una delle seguenti condizioni particolarmente critiche di lavoro:

- Compito visivo critico
- Compito visivo o lavoratore in movimento
- Errori non economicamente accettabili
- Compito svolto per tempi eccezionalmente lunghi
- Dettagli del compito eccezionalmente piccoli o con bassissimo contrasto
- Capacità visive del lavoratore inferiori alla norma
- Importanti alta produttività e accuratezza nel lavoro

Si può ridurre l'illuminamento medio mantenuto, diminuendone i lux dello stesso fattore 1,5, quando le condizioni di lavoro lo consentono:

- Compito visivo con dettagli non particolarmente piccoli o con alti contrasti
- Compito svolto per tempi eccezionalmente brevi

Zona e sede del compito visivo

Essendo difficile in fase di progettazione individuare con esattezza la zona dove si svolgerà il compito visivo, la norma prevede un'area più estesa attorno a quella sede del compito visivo, chiamata zona del compito visivo, all'interno della quale mantenere l'illuminamento medio mantenuto.

Attorno alla zona del compito visivo viene definita una zona immediatamente circostante che è una fascia attorno alla zona del compito, nella quale l'illuminamento può essere diminuito rispetto a quello della zona del compito visivo, in base a quanto prescritto dalla tabella seguente.

Illuminamento nella zona del compito visivo [lx]	Illuminamento nella zona immediatamente Circostante [lx]
≥ 500	100
300	75
200	50
150	30
50 ≤ E _m ≤ 100	20
≤ 50	Non specificata

Non ci dovranno essere variazioni troppo brusche tra zone del compito e zone circostanti, pena abbagliamento e conseguente affaticamento visivo.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

35.10 Criteri generali di calcolo

Il calcolo sarà eseguito sulla base dei seguenti criteri generali:

Altezza piano di lavoro: 1 m

Altezza piano di camminamento: 0 m

Fattore di manutenzione: 0,7

Rapporto uniformità Emin/Emax: aree operative 1:2,5
aree non operative 1:5

I coefficienti di riflessione utilizzati per le aree esterne saranno i seguenti:

Piano di lavoro: 0 %

Soffitto: 0 %

Parete Est: 0 %

Parete Nord: 0 %

Parete Ovest: 0 %

Parete Sud: 0 %

35.11 Corpi illuminanti impiegati per illuminazione esterna



Per la realizzazione dell'impianto di illuminazione esterna saranno impiegati i seguenti corpi illuminanti:

- plafoniere con lampada a led 2x20 W per illuminazione interna delle tettoie reti pescatori;
- plafoniere con lampada a led 2x20 W per il camminamento pedonale sotto il ponte ferroviario;
- faretti segna-passo da parete con lampada a led 4 W per l'illuminazione della passeggiata pescatori (n 18 apparecchi posizionati a parete a distanza di 1,50 m uno dall'altro);
- plafoniere con lampada a led 90 W per l'illuminazione delle aree esterne perimetrali ai prefabbricati modulari;
- proiettore con lampada a led 200 W per l'illuminazione delle aree esterne ai prefabbricati modulari;
- faretti segna-passo da incasso con lampada a led 4 W per l'illuminazione della darsena del Pontile di levante (quattordici faretti installati nelle sette torrette con grado di protezione IP66).

La disposizione dei corpi illuminanti è riportata nei documenti di progetto definitivo ma dovrà essere verificata in sede di progettazione esecutiva con i rappresentanti delle cooperative.

I corpi illuminanti suddetti sono installati con le seguenti modalità:

- plafoniere 90 W perimetrali ai container: installazione a vista sulla pareti dei container ad altezza di 2,4 m dal suolo;
- proiettori 200 W su container: installazione su struttura metallica ad altezza di 3,0 m dal suolo, fissata ai container;
- proiettori 200 W su tettoia: installazione su struttura metallica (palo) ad altezza di 3,5 m dal suolo, fissata alle tettoie deposito reti pescatori; previsti due proiettori per ogni deposito reti (sei in totale);
- plafoniere 2x20 W: installazione di quattro apparecchi a parete lungo il vialetto sotto il ponte ferroviario ad altezza 2,5 m dal suolo;
- plafoniere 2x20 W: installazione a soffitto sotto la tettoia deposito reti pescatori ad altezza di 2,2 m dal suolo; previsti n. tre apparecchi per ogni tettoia (6 in totale)

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Altezza dei prefabbricati modulari di 2,4 m, altezza delle tettoie di 2,4 m.



Corpi illuminanti necessari alla illuminazione secondo i livelli di illuminamento indicati dalle tabelle UNI EN 12464-1.

Sono previsti i seguenti circuiti di illuminazione esterna.

- 1) Cooperativa pescatori Sole, parte a terra: due circuiti costituiti ciascuno da due plafoniere 90 W perimetrali ai prefabbricati modulari e un proiettore da 200 W su prefabbricato modulare container: potenza installata per circuito 380 W.
- 2) Cooperativa pescatori S. Leonardo, parte a terra: un circuito costituito da tre plafoniere 90 W perimetrali ai prefabbricati modulari e un proiettore da 200 W su prefabbricato modulari: potenza installata 470 W.
- 3) Cooperativa pescatori Varazze, parte a terra: un circuito costituito da tre plafoniere 90 W perimetrali ai prefabbricati modulari e un proiettore da 200 W su prefabbricato modulare: potenza installata 470 W
- 4) Cooperativa pescatori Sole, parte a mare: un circuito costituito da cinque plafoniere 90 W , tre proiettori da 200 W e cinque plafoniere con lampada a led 2x20 W: potenza installata 1.170 W.
- 5) Cooperativa pescatori S. Leonardo, parte a mare: un circuito costituito da cinque plafoniere 90 W, tre proiettori da 200 W e cinque plafoniere con lampada a led 2x20 W: potenza installata 1.170 W.
- 6) Cooperativa pescatori Varazze, parte a mare: un circuito costituito da cinque plafoniere 90 W, tre proiettori da 200 W e cinque plafoniere con lampada a led 2x20 W: potenza installata 1.170 W.

L'accensione dei suddetti impianti di illuminazione esterna sarà regolata da interruttori monofase IP 65 così installati.

- 1) Cooperativa pescatori Sole, parte a terra, circuito 1: un interruttore per le due plafoniere 90 W perimetrali ai prefabbricati modulari, 1 interruttore per il proiettore da 200 W su prefabbricato modulare container.
- 2) Cooperativa pescatori Sole, parte a terra, circuito 2: un interruttore per le due plafoniere 90 W perimetrali ai prefabbricati modulari, 1 interruttore per il proiettore da 200 W su prefabbricato modulare container.
- 3) Cooperativa pescatori Varazze, parte a terra: un interruttore per le tre plafoniere 90 W perimetrali ai prefabbricati modulari, 1 interruttore per il proiettore da 200 W su prefabbricato modulare container.
- 4) Cooperativa pescatori S. Leonardo, parte a terra: un interruttore per le tre plafoniere 90 W perimetrali ai prefabbricati modulari, 1 interruttore per il proiettore da 200 W su prefabbricato modulare container.
- 5) Cooperativa pescatori Sole, parte a mare: un interruttore per le cinque plafoniere 90 W, 1 interruttore per ciascun proiettore da 200 W(n.3), un interruttore per le tre plafoniere 2x 20 W.
- 6) Cooperativa pescatori Varazze, parte a mare: un interruttore per le cinque plafoniere 90 W, 1 interruttore per ciascun proiettore da 200 W(n.3), un interruttore per le tre plafoniere 2x 20 W.
- 7) Cooperativa pescatori S. Leonardo, parte a mare: un interruttore per le cinque plafoniere 90 W, 1 interruttore per ciascun proiettore da 200 W(n.3), un interruttore per le tre plafoniere 2x 20 W.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

I suddetti apparecchi di illuminazione saranno alimentati con linee dedicate derivate dai quadri QE-1 e QE-2 di ogni cooperativa.

L'accensione delle singole lampade avverrà a mezzo di interruttori dedicati e installati in loco.

36.IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEL PERCORSO PEDONALE PESCATORI

L'illuminazione del percorso pedonale dei pescatori sarà alimentato dalla linea di illuminazione pubblica di Via Prà messa a disposizione dal Comune di Genova .

La alimentazione verrà derivata dal palo luce esistente nel marciapiede di Via Prà (lato SUD); come tale l'accensione sarà alimentata in modo crepuscolare, analogamente alla pubblica illuminazione.

36.1 Corpi illuminanti impiegati

Per la realizzazione dell'impianto di illuminazione del percorso pedonale pescatori saranno impiegati i seguenti corpi illuminanti:

Illuminazione normale :

- Quattro plafoniere con lampada a led 2x20 W/cad per l'illuminazione del passaggio sotto il ponte ferroviario; tubi LED T8 P10, intensità luminosa min 3600 W, temperatura luce 4.000 K, fascio di luce 120 °, indice di protezione IP 65, corpo plafoniera in PVC e lega di alluminio, diffusore in policarbonato opaco. Dimensioni plafoniera ca 125 x 9,5 cm.
- Diciotto faretti segna-passo da applicazione a parete con lampada a led 4 W per l'illuminazione della rampa di salita della passeggiata pescatori;
- Quattro faretti segna-passo da applicazione a parete con lampada a led 4 W per l'illuminazione della della rampa di discesa della passeggiata pescatori a valle del sottopasso ferroviario.

I faretti segnapasso saranno del tipo da esterno senza incasso a parete.

Il corpo sarà in alluminio con diffusore in policarbonato, luce verso il basso, grado di protezione IP 65, angolo di illuminazione 90°.

Lampada LED da 4W, 350 lumen, luce naturale 4.000 K, certificazione CE.

Le lampade e i faretti saranno alimentati da linea elettrica costituita da cavo 3G 1,5 mm².

In corrispondenza della presa dalla linea elettrica esistente in corrispondenza di Via Prà, sarà installato un quadretto contenente un interruttore magnetotermico differenziale bimodulare 10 A, Int 0,03 A di protezione/alimentazione delle luci .



Il quadretto di alloggiamento degli sarà in materiale termoplastico con dimensioni di ca 120 x 150 x 100 mm e portello frontale trasparente, adatto ad ospitare o 8 interruttori unimodulari o 4 interruttori bimodulari, moimontaggio da esterno a muro o su palo, tenuta stagna, grado di protezione IP 65.

37.IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E DI FEM DEL NUOVO PONTILE PEGLI MARE

Sul nuovo pontile Pegli Mare saranno installate sette torrette (colonnine) di alimentazione elettrica, idrica e di illuminazione segnapassi.

Ogni torretta sarà dotata di due faretti segnapasso con lampada a LED 4 W.

Si tratta di lampade LED da 4W, 120 lumen, luce naturale 4.000 K, certificazione CE,

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

L'alimentazione delle torrette sarà derivata dall'esistente linea elettrica del Consorzio Pegli Mare a servizio del pontile esistente da rimuovere.

L'alimentazione dei faretti segnapasso sarà comandata da un interruttore crepuscolare.

L'alimentazione delle prese delle torrette sarà distinta da quella dei faretti segnapasso.

Le prese e i faretti saranno alimentati da linea elettrica costituita da cavo 3 G16 mm² per alimentazione delle prese, da linea elettrica 3G 1,5 mm² per alimentazione delle luci segnapasso (con interruttore crepuscolare).

In corrispondenza della presa dalla linea elettrica esistente del Consorzio Pegli Mare, sarà installato un quadretto contenente:

- un interruttore magnetotermico generale bimodulare 20 A, curva C;
- un interruttore magnetotermico bimodulare 10 A, curva C, di protezione/alimentazione linea faretti segnapasso;
- un interruttore magnetotermico differenziale bimodulare 10 A, Int 0,03 A di protezione/alimentazione linea prese sulle torrette.

Il quadretto di alloggiamento degli interruttori sarà in materiale termoplastico con dimensioni di ca 120 x 150 x 100 mm e portello frontale trasparente, adatto ad ospitare o 8 interruttori unimodulari o 4 interruttori bimodulari, montaggio da esterno a muro o su palina, tenuta stagna, grado di protezione IP 65.

38. BOX PREFABBRICATI AREA PESCATORI E RELATIVI IMPIANTI

E' prevista la fornitura in opera di 21 box prefabbricati, con le seguenti dimensioni esterne:



- N. 4 box da m 5,00x3,00 (in area monte, di cui due a disposizione cooperativa S. Leonardo, uno a disposizione cooperativa Varazze Pesca, uno a disposizione cooperativa Il Sole).
- N. 5 box da m 5,00x6,00 (in area monte, di cui due a disposizione cooperativa Il Sole, due a disposizione cooperativa Varazze Pesca, uno a disposizione cooperativa S. Leonardo).
- N. 3 box da m 5,50x5,00 (in area mare, di cui uno a disposizione cooperativa Il Sole, uno a disposizione cooperativa Varazze Pesca, uno a disposizione cooperativa S. Leonardo).
- N. 6 box da m 5,50x3,00 (in area mare, di cui due a disposizione cooperativa Il Sole, due a disposizione cooperativa Varazze Pesca, due a disposizione cooperativa S. Leonardo).
- N. 2 box da m 4,20x2,00(box servizi), (in area monte, di cui uno a disposizione cooperativa S. Leonardo, uno a disposizione cooperativa Il Sole).
- N. 1 box da m 5,50x1,70(box servizi) (in area mare, a disposizione cooperativa Varazze mare).

realizzati con struttura portante in carpenteria metallica zincata a caldo e verniciata color bianco/grigio, pareti e soffitto in pannelli sandwich color bianco-grigio, copertura a due falde in pannelli sandwich color bianco-grigio, completa di canali di gronda e pluviali, impianto idrico sanitario nei locali servizi. Compresa relazione di calcolo strutturale per le opere metalliche in elevazione secondo D.M. 17 gennaio 2018.

I box dovranno presentare una altezza interna utile, tra l'intradosso del pannello di coibentazione superiore orizzontale da 120 mm e l'estradosso del pavimento finito, $\geq 2,20$ m.

Caratteristiche dei prefabbricati modulari

STRUTTURA PORTANTE: Realizzata con profili in ferro tubolare di idonee dimensioni zincati a caldo e verniciati con smalto specifico in tinta color bianco-grigio, collegati mediante bullonatura. Le

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

colonne saranno fissate al basamento in cemento armato e alle altre opere strutturali mediante piastre e tasselli.

PARETI ESTERNE: Costituite da pannelli modulari formati da un sandwich di lamiera d'acciaio zincate e preverniciate (spess. 4/10 mm) a forno con interposto poliuretano espanso iniettato a caldo. Spessore strato poliuretano = 100mm, conducibilità termica dichiarata $\leq 0.026 \text{ W/mK}$. Finitura ai 2 lati microrigati di color bianco-grigio simil RAL 9002. Classe di reazione al fuoco: F. Spessore totale pannelli: 101 mm.

SOFFITTO PIANO: in pannelli sandwich costituiti da componente isolante avente conducibilità termica dichiarata $\leq 0.026 \text{ W/mK}$., spessore dei pannelli 120 mm.

ALTEZZA UTILE INTERNA tra piano pavimento e soffitto piano: $\geq 2,20 \text{ m}$.

STRUTTURA DI COPERTURA: Del tipo a due falde, angolo di inclinazione circa 15° , costituita da struttura in tubolari zincati e pannelli modulari formati da un sandwich di lamiera d'acciaio zincate e preverniciate (spess. 4/10 mm). Pendenza delle falde variabile, altezza del colmo fissa, come da elaborati grafici. Completa di canale di gronda e pluviali in polipropilene. Finitura: 2 lati microrigati color bianco-grigio simil RAL 9002.

FINITURA COPERTURA BOX: In accordo alle prescrizioni urbanistiche di SOI (Studio Organico di Insieme della Marina di Prà) il tetto a doppio spiovente realizzato in pannelli sandwich sagomati dei box prefabbricati sarà dotato di copertura in tegole canadesi rettangolari colore rosso conformi a EN544 (riflettanza solare $> 0,45$). Le tegole saranno inchiodate su pannelli in mdf ignifugo di spessore 1 cm a loro volta inchiodati a travetti di abete grezzo fissati alle costolature del pannello sandwich di copertura dei box prefabbricati.



SERRAMENTI : Realizzati con profilati di alluminio preverniciato a polvere colore bianco ral 9010:

- Porte da cm. 105 x 210h (passaggio utile cm 90x200h) con cassa e controcassa in alluminio, anta a singolo battente in lamiera di alluminio, vetro camera 4/12/4 mm nella parte superiore, con tenda o veneziana colore bianco con fattore solare totale $G_{tot} = 0,35$, dotata di barre protettive verticali, traversa nella fascia centrale, pannello coibentato sp. 30 mm nella parte inferiore; maniglia e serratura standard. Rivestite nella parte inferiore esterna con doghe di legno in analogia al rivestimento esterno dei box.
- Finestre da cm 155 x 110 h a due specchiature con apertura a scorrere e vetro camera 4/12/4 mm, con tenda o veneziana colore bianco con fattore solare totale $G_{tot} = 0,35$,., dotate di barre di protezione antintrusione esterne in alluminio.
- Finestre dei tre box destinati ai servizi igienici, da cm 105x53 h ad una specchiatura apribile a sporgere interna tipo vasistass, cerniere in basso, vetro camera sp. 4 mm retinato, dotate di barre di protezione antintrusione esterne in alluminio.

Tutti i serramenti saranno dotati di tende interne oscuranti con fattore solare totale (vetri + tende) $\geq 0,35$, il che consente di considerare che l'area solare equivalente estiva dei componenti finestrati sia assumibile pari a 0.

PAVIMENTO BOX PREFABBRICATI

All'interno dei box prefabbricati è prevista la formazione di pavimento tramite piano di calpestio in quadrotti di PVC antisdrucciolo tipo Fortelock Industry Print "Skin grafite 01" spessore 7/8 mm,

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

sottostante massetto di cls armato con spessore di 60 mm, barriera al vapore tipo Dorken Delta Radonsperre, pannello inferiore di sandwich in polistirene/poliuretano con pelle spessore 100 mm.

Quadrotti: Dimensione 50x50 cm . Spessore 7/8 mm, peso del quadrotto 2,2 kg, coefficiente antisdrucciolo fino a 0,75 secondo classificazione EN 13893. Colore grafite. Incluso battiscopa. Incluso posa sotto il massetto di barriera al vapore con foglio tipo Dorken DELTA-RADONSPERRE sp 0,4 mm con sovrapposizioni di 20 cm.

Lo spessore delle pavimentazioni sui basamenti in c.a. di supporto dei box sarà pari a 16 cm.

All'interno del massetto correranno le tubazioni per l'alloggiamento dei servizi tecnologici.

Nel caso dei tre box destinati ad ospitare i servizi igienici, le condotte di scarico correranno all'interno dello spessore del pavimento, avente come detto spessore pari a 16.

Le condotte di scarico dei WC saranno in polipropilene o PE con diametro di 90 mm e pendenza di 5 cm dal punto di scarico del WC fino all'uscita dai relativi box.

Le condotte di scarico dai lavabi e dalle docce, sia verticali che suborizzontali, saranno in polipropilene o PE , con diametro di 30 mm.

In corrispondenza del tracciato degli scarichi sarà tagliato ed adeguato il pacchetto previsto dei pavimenti.

IMPIANTO IDRICO SANITARIO NEI BOX SERVIZI

Realizzato con tubazioni in polipropilene o in PE a saldare fissate a vista alle pareti interne dei prefabbricati.

Sarà realizzato all'interno dei tre specifici box destinati ai servizi.

Materiale installato

N. 3 Lavabi in ceramica completi di rubinetteria ed impianto, frangigetto con acqua calda/fredda, mensola portaoggetti in plastca, specchio con luce.

N. 3 Vasi in ceramica WC all'inglese con copriwater in plastica bianca, impianto, cassetta d'acqua a caduta tipo acquastop, capacità almeno 12 l.

N. 4 Boiler elettrici a pompa di calore da 80 litri, potenza installata 1.200 W, con linea elettrica dedicata e interruttore termico, con le seguenti caratteristiche.

Quattro elementi, di cui uno nel blocco servizi Cooperativa Il Sole a monte, uno nel blocco servizi Cooperativa S. Leonardo a monte, uno nel blocco servizi Cooperativa Varazze a mare, uno nel blocco Cooperativa Varazze a monte a servizio del lavatoio.

Classe energetica A, , con display frontale, pressione massima di esercizio 8 bar, gas refrigerante R 134 A , dimensioni ca 100 x 45 cm.

Temperatura massima acqua calda 75 °C, raggiungibile con resistenza e pompa di calore fino a 53°C, successivamente raggiungibile solo con la resistenza.

Tubazioni di collegamento al lavello e alla doccia in polipropilene conformi alla norma UNI EN 15874-2 per installazioni acqua calda/fredda , oppure in PE ad alta resistenza alla temperatura a norma UNI EN ISO 22391 e UNI EN ISO 158975, temperatura massima acqua calda 80°C.

N. 3 piatti doccia in ABS rialzato, dimensioni 800 x 800 mm, con tende in polietilene, relativa barra di scorrimento e sostegno, e relativo impianto di miscelazione acqua calda/fredda.

Impianto elettrico eseguito a norme CEI con canalina ispezionabile e tubo fissato a vista alle pareti interne dei prefabbricati a mezzo di appositi agganci.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

IMPIANTI ELETTRICI INTERNI AI BOX PREFABBRICATI

- N. 54 Punti luce interni a LED, 1650 lumen, potenza installata ≥ 15 W
- N. 2 Punti luce interni a LED, 1000 lumen, potenza installata ≥ 10 W
- N. 32 Prese da 10/16A 220V,
- N. 29 Prese Schuko 2P + T16A,
- N. 11 Prese 380V 4 Poli 32A,
- N. 3 Piastre a pannello radiante elettrico/convettore a raggi infrarossi con termostato da 2.000 W per i locali servizi,
- N. 4 Climatizzatori/ Condizionatori monosplit split (macchina interna ed esterna separate) con pompa di calore completi di presa e telecomando. Potenza cadauno apparecchio 12.000 BTU., potenza resa freddo min-max 0,80-4,10, caldo min-max 1,00-4,20 kW. (uno in area monte cooperativa S. Leonardo nel box da m 5,00 x 6,00, uno in area monte cooperativa Varazze Pesca nel box da m 5,00 x 6,00, uno in area a mare cooperativa S. Leonardo nel box da m 5,50 x 5,00, , uno in area a mare cooperativa Varazze Pesca nel box da 5,50 x 5,00 m)

Tutti i punti luce di comando degli impianti di illuminazione interna dei box, per un totale quindi di 21 unità, saranno dotati di rilevatori interni di movimento da parete adatti per luci LED, sensori con copertura di presenza a 180°, sensibilità fino a 12 m a 2,50 m di altezza, con temporizzatori regolabili da 10s a 15 min. Tecnologia a infrarossi, altezza di installazione da 1,80 a 2,50m, grado di protezione IP 44. I rilevatori di movimento consentiranno di ridurre e controllare l'accensione degli impianti di illuminazione in funzione delle presenza nei locali.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER I BOX PREFABBRICATI

Ogni cooperativa avrà un impianto fotovoltaico ad uso esclusivo, realizzato sulle coperture di box prefabbricati in area a monte. Nello specifico:

- n. 16 moduli fotovoltaici per la cooperativa 'Il Sole' fissati alle coperture dei box di dimensioni pari a 5,00 x 6,00 m e 5,00 x 3,00 m (affiancati)
- n. 16 moduli fotovoltaici per la cooperativa 'Varazze Pesca' fissati alle coperture dei box di dimensioni pari a 5,00 x 6,00 m
- n. 14 moduli fotovoltaici per la cooperativa 'San Leonardo' fissati alle coperture del box di dimensioni pari a 5,00 x 6,00 m

I moduli fotovoltaici saranno tipo HF 500M o similari avranno le seguenti caratteristiche:

- 132 celle in silicio monocristallino 182 x 91 mm con tecnologia PERC del tipo Half-Cut
- Pmp = 500 Wp (potenza di picco valutata in condizioni standard: irraggiamento solare diretto = 1.000 W/m², temperatura celle = 25°C, air mass = 1,5 secondo EN60904-3)
- Voc = 45,7 V (tensione a circuito aperto)
- Isc = 13,92 A (corrente di corto circuito)
- Vmpp = 38,3 V (tensione in corrispondenza della potenza di picco)
- Impp = 13,05 A (corrente in corrispondenza della potenza di picco)

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- Efficienza media del modulo pari a 21,1% o superiore
- Coefficiente di temperatura a Pmax: - 0,35%/°C
- Coefficiente di temperatura a Voc: - 0,275%/°C
- Coefficiente di temperatura di Isc: + 0,045%/°C
- NOCT: 45 ± 2°C (temperatura nominale di esercizio della cella, con irraggiamento solare diretto = 800 W/m², temperatura ambiente = 20 °C, velocità vento = 1,0 m/s)
- Tensione massima di sistema: 1.500 VDC
- Isolamento elettrico: Classe 2
- Classe di esposizione al fuoco "A" (coperture efficienti contro gravi esposizioni al fuoco)
- Scatola di giunzione sul retro del modulo completa di diodi di by pass con grado di protezione IP 68
- Connettori compatibili MC4, grado di protezione IP 68
- Cavi solari di spessore 4 mm², lunghezza 1200 mm
- Vetro solare antiriflesso (ARC) con spessore pari a 3,2 mm
- Massimo carico neve (frontale): 5400 Pa
- Massimo carico al vento (frontale e posteriore): 2400 Pa
- Impatto simulato alla grandine (con velocità 23 m/s): 25 mm
- Cornice in lega di alluminio anodizzato, colore nero
- Dimensioni: 2094 x 1134 x 35 mm
- Resistenza al fuoco : Classe 1 (UNI 9177)
- Corrispondenza a norma IEC 61730, a IEC 62804 (Power Induced Degradation)
- Garanzia sul prodotto pari a 12 anni
- Garanzia di rendimento maggiore del 90% nell'arco di 12 anni e maggiore dell'80% nell'arco di 30 anni.



I moduli saranno fissati ai tetti a falda dei box prefabbricati mediante strutture di sostegno in profilati in acciaio inox e alluminio con dimensioni di 2094 x 1134 x 35 mm.

Le strutture di sostegno saranno composte da profili di alloggiamento moduli, binari di appoggio e relativi coperchi, set staffe centrali, set staffe controvento, set controventi, set giunzioni, staffe fissaggio moduli FV, viteria e bulloneria in acciaio inox, staffe per fissaggio alle coperture, con guarnizioni di tenuta ed ogni altro accorgimento per non danneggiare le coperture.

I cavi di collegamento dei moduli ai quadri di campo saranno cavi solari H1Z2Z2-K sezione 4 mm², formazione 2(1x4) + (1PE4).

Ciascun impianto sarà dotato di:



- Quadro di campo a corrente continua Q PV03 con doppio isolamento per numero due stringhe.
 Nel quadro di campo verranno installati i dispositivi di sezionamento e protezione dei due sottocampi e un SPD scaricatore di sovratensione.
 Il quadro di campo per protezione e sezionamento stringhe sarà alloggiato in un centralino da parete con grado di protezione IP 65 con le seguenti caratteristiche:
 - isolamento classe II
 - esecuzione in materiale termoplastico autoestinguente resistente al calore ed al fuoco fino a 650 °C
 - tensione normale di isolamento 1500 V c.c.
 - Portello anteriore apribile rotante fumè

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- Dimensioni ca 274 x 220 x 140 mm.

Al suo interno saranno collocati:

- quattro fusibili (due per stringa) in esecuzione fissa entro portafusibili, dimensioni 10,3 x 38 mm, caratteristica di intervento gPV, tensione nominale 1000 V, conformi alle norme CEI EN 60269-1, corrente nominale 25 A per il completo sezionamento del circuito corrente continua dell'impianto fotovoltaico, come prescritto all'Art.712.536.2.1.1 della norma CEI 64-8 VI edizione;
- uno scaricatore di corrente continua M-PV 03SPD tipo OVR PV 40 600 P o similare, corrente nominale di scarica 20 kA, tensione massima a vuoto della stringa 700 V, con varistore, corrente di cortocircuito c.c. Iscpv pari a 1000 A, due fusibili dimensioni 10,3 x 38 mm, caratteristica di intervento gPV, tensione nominale 1000 V, conformi alle norme CEI EN 60269-1, corrente nominale 25A.
Lo scaricatore di tensione sarà connesso alla rete di terra (piastra equipotenziale) mediante cavo FS 17 GV sez 1x25 mm.
- Un interruttore magnetotermico generale bipolare per corrente continua, tensione nominale 500 V, curva caratteristica C, corrente nominale 40 A. Su questo interruttore agirà il comando di sezionamento di emergenza tramite bobina a lancio di corrente.
- inverter di stringa trifase QPV 02 senza trasformatore tipo SUNNY TRIPOWER 8000 TL o equivalente avente le seguenti caratteristiche:
 - Parametri di ingresso
 - Massima tensione di ingresso: 1000V
 - Potenza massima DC: 8200 W (con cos fi = 1)
 - Tensione di Start: 188V
 - Tensione di ingresso minima: 150V
 - Numero di MPPT indipendenti: 2
 - Numero di ingressi DC: 2 per MPPT
 - Intervallo di tensione a pieno carico con due MPPT in parallelo: 330/800 V
 - Massima corrente in ingresso per MPPT: 15A/10A
 - Categoria scaricatori DC: III
 - Parametri di uscita
 - Potenza nominale: 8000 W (230 V, 50 Hz)
 - Potenza apparente: 8000 VA
 - Tensione AC 3/N/PE, 230/400 VAC
 - Range tensione di rete: 160-280 V (regolabile)
 - Range frequenza di rete: 45-55 Hz (regolabile)
 - Range potenza attiva: 0-100 %
 - Massima corrente uscita: 11,6 A
 - Fattore di potenza: 1 (regolabile +/- 0,8)
 - Categoria scaricatori: III
 - Efficienza massima in uscita > 98,0 %
 - Efficienza pesata EU/CEC > 97,6 %
 - Autoconsumo notturno < 1 W
 - Protezione di inversione di polarità
 - Sezionatore DC

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- Protezioni di sicurezza: sezionatore CC ESS integrato. Monitoraggio della dispersione verso terra, monitoraggio della rete, protezione contro l'inversione di polarità CC, resistenza ai cortocircuiti CA
- Classe di isolamento (secondo IEC 62103): I
- Categoria di sovratensione (secondo IEC 60664-1): I/III
- Grado di protezione: IP 65
- Rumorosità (valore tipico) : <40 dB(A)
- Display grafico
- Interfaccia Bluetooth
- Certificazioni: AS 477, VDE 4105, CEI 0-21, EN 50438, IEC 61727

● Misura dell'energia prodotta (nel quadro QE PV 01)

Nel comparto del contatore produzione e interfaccia a corrente alternata QEPV 01, sarà installato il contatore di produzione, fornito da ENEL, che misura l'energia prodotta dai moduli fotovoltaici.

Si prevede l'installazione di una unità con potenza di 10 kW.

L'unità sarà dotata di unità di sezionamento sia a monte che a valle costituite da interruttori magnetotermici 4P In 32 A, curva C, con Icn 6kZA.

● Quadro di interfaccia DDI e contatore di produzione elettrica(QE PV01)

Il dispositivo di interfaccia con la rete verrà installato a valle del contatore di produzione , nel quadro elettrico dedicato QE PV01 posizionato a lato del quadro QE 00 (che riceve l'alimentazione dall'impianto fotovoltaico e alimenta il quadro elettrico generale QE1)

La protezione (SPI) e il circuito di alimentazione della bobina del contatore DDI saranno alimentati dal quadro QE.1.

Il quadro sarà del tipo precablato, integrando in un unico sistema il dispositivo di interfaccia +DDI e il sistema di protezione SPI.

La protezione di interfaccia SPI comprende i seguenti relè:



- 27: minima tensione, ritardo 300 ms;
- 59: massima tensione, senza ritardo;
- 81: minima frequenza, senza ritardo.

La protezione finale dell'impianto fotovoltaico, costituita da un interruttore magnetotermico differenziale quadripolare da 32 A, Id 0,3A verrà posizionata all'interno del quadro elettrico QE 00 sulla linea elettrica derivante direttamente dal Distributore, a valle del contatore bidirezionale e della relativa protezione magnetotermica.

La apertura del sistema di interfaccia permetterà la separazione di tutti i gruppi di produzione dalla rete pubblica.

Il dispositivo di interfaccia è costituito da un contatore di tipo AC1, 4 x 32 A, AC3 posizionato all'interno del quadro di interfaccia.

Essendo l'impianto fotovoltaico di potenza inferiore a 20 kW, non viene richiesto un

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

dispositivo di rinalzo al DDI.

La protezione di interfaccia dovrà essere collaudata mediante l'utilizzo di cassette di prova relè, le cui caratteristiche sono indicate nella norma CEI 0-21.

Il quadro di interfaccia sarà alloggiato in un centralino da parete con grado di protezione IP 65 con le seguenti caratteristiche:

-isolamento classe II

-esecuzione in materiale termoplastico autoestinguente resistente al calore ed al fuoco fino a 650 °C

-tensione normale di isolamento 1000 V c.c.

Portello anteriore apribile rotante fumè

Dimensioni ca 460 x 700 x 260 mm.

Al suo interno saranno collocati:

-interruttore sezionatore tetrapolare da 32 A (ingresso contatore energia);

-interruttore sezionatore tetrapolare da 32 A (uscita contatore energia);

-scaricatore di tensione trifase SPD quadripolare 15 kA, con relativa protezione mediante portafusibili;

-portafusibile sezionatore 1P +N, con fusibile da 2A a protezione circuito ausiliario;

-portafusibile sezionatore 3P +N, con fusibili da 10A a protezione presenza tensione relè di interfaccia;

-contattore 4P (dispositivo di interfaccia) da 26 A, AC3;

-relè di interfaccia 27, 59 e

-scaricatore di tensione trifase SPD quadripolare 15 kA, con relativa protezione mediante portafusibili;

-portafusibile sezionatore 1P +N, con fusibile da 2A a protezione circuito ausiliario;

-portafusibile sezionatore 3P +N, con fusibili da 10A a protezione presenza tensione relè di interfaccia;

-contattore 4P (dispositivo di interfaccia) da 26 A, AC3;

-relè di interfaccia 27, 59 e 81.



- interruttore magneto-termico 32 A PdI 10 kA, curva C.

- Quadro generale sotto contatore (QE 00)

Il quadro generale sotto contatore QE 00 riceve l'alimentazione del POD , è dotato di un interruttore magnetotermico differenziale da 63 A e collega l'alimentazione al quadro elettrico generale QE 1 (con protezione costituita da un interruttore magnetotermico da 40 A) e l'alimentazione dall'impianto fotovoltaico (con protezione costituita da un interruttore magnetotermico da 32A).

E' dotato di uno scaricatore di tensione trifase quadripolare protetto da fusibili.

- pulsante di sgancio (comando di emergenza) per mettere fuori tensione l'impianto fotovoltaico. Dovrà essere ubicato in posizione segnalata ed accessibile, che determini il sezionamento del generatore fotovoltaico come da elaborati di progetto e nel rispetto delle norme CEI 64-8/7 capitolo 712 e Guida CEI 82/85 paragrafo 7 e della nota Min. Interno 4 Maggio 2012 prot. 6334

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- cavo di terra unipolare 1 x 25 mm² in rame flessibile isolato in materiale termoplastico PVC tipo N07V-K, G/V posato entro tubi, collegato agli scaricatori di sovratensione e al nodo di terra
- nodo equipotenziale per connessione cavo di terra dell'impianto fotovoltaico alla rete di terra generale

Ciascun impianto sarà opportunamente segnalato mediante l'affissione di apposita cartellonistica.

RIVESTIMENTO ESTERNO BOX

In ottemperanza alle prescrizioni dello Studio Organico di Insieme relativo alla Marina di Prà, le pareti esterne a vista dell'area interessata, compresi i timpani frontali, saranno mascherate con un rivestimento in doghe di legno (riferimento SOI):

Il rivestimento delle pareti a vista dei box prefabbricati sarà realizzato con assi orizzontali di legno di castagno spessore mm 25 larghezza mm 150 - distanziate 100 mm tra loro, a cm 5 dal pavimento, piallate su 2 lati, protette con impregnante per legno da esterno, dosaggio $\geq 0,8$ l/m². Le assi saranno fissate ad una struttura indipendente realizzata in profilati di alluminio composta da:



- Profilo in alluminio anodizzato 45x45mm - 1 cava aperta - 3 cave chiuse rimovibili - peso 1,79 kg/mt, H 2500 mm , foro predisposto per filetto M10. Finitura: anodizzato argento.
- Inserti universali di fissaggio cava 10, per profili 45x45, Filetto: M8. Materiale: ferro zincato.
- Basi di ancoraggio per profili 45x45mm. Materiale: alluminio sabbiato.
- Viti tipo TSPEI M8x50 - UNI 5933 / DIN 7991 / ISO 10642 - acciaio zincato - Classe di resistenza 10.9.
- Rondella piana - 8 (8.4x16x1.6) - UNI 6592 / DIN 125-A / ISO 7089 - acciaio - classe 140HV
- Tassello ad espansione tipo Hilti HSA M8x70 per fissaggio basi di ancoraggio.

Il rivestimento delle doghe di legno riguarderà anche le parti inferiori non vetrate delle porte di accesso e i timpani dei frontoni.

NUMERO, CARATTERISTICHE E DOTAZIONI ELETTRICHE DEI PREFABBRICATI MODULARI PREVISTI

E' prevista la fornitura e posa in opera dei seguenti prefabbricati modulari:

- 1) Box con dimensioni di 5,00 x 6,00 m ubicato nell'area a monte (Rimesse pescatori) della Cooperativa S. Leonardo. Dotato di 2 porte di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 4 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen , potenza lampade ≥ 15 W , due prese di corrente bipasso 10/16 A 220 V, una presa di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, un climatizzatore/condizionatore a pompa di calore mono SPLIT da 12.000 BTU.
- 2) Box con dimensioni di 5,00 x 6,00 m ubicato nell'area a monte (Rimesse pescatori) della Cooperativa Varazze. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 2 finestre a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 4 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen , potenza lampade ≥ 15 W , , due prese di corrente bipasso 10/16 A 220 V, una presa di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, un climatizzatore/condizionatore a pompa di calore mono SPLIT da 12.000 BTU.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- 3) Box con dimensioni di 5,00 x 6,00 m ubicato nell'area a monte (Rimesse pescatori) della Cooperativa Varazze. Dotato di 2 porte di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 4 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen , potenza lampade ≥ 15 W, , due prese di corrente bipasso 10/16 A 220 V, una presa di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A.
- 4) Box con dimensioni di 5,00 x 6,00 m ubicato nell'area a monte (Rimesse pescatori) della Cooperativa Sole. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 2 finestre a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 4 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen , potenza lampade ≥ 15 W, , due prese di corrente bipasso 10/16 A 220 V, una presa di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A.
- 5) Box con dimensioni di 5,00 x 6,00 m ubicato nell'area a monte (Rimesse pescatori) della Cooperativa Il Sole. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 2 finestre a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 4 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen , potenza lampade ≥ 15 W, , due prese di corrente bipasso 10/16 A 220 V, una presa di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A.
- 6) Box con dimensioni di 5,00 x 3,00 m ubicato nell'area a monte (Rimesse pescatori) della Cooperativa S. Leonardo. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 2 finestre a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 2 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen , potenza lampade ≥ 15 W, , una presa di corrente bipasso 10/16 A 220 V, una presa di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A.
- 7) Box con dimensioni di 5,00 x 3,00 m ubicato nell'area a monte (Rimesse pescatori) della Cooperativa S. Leonardo. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 2 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen , potenza lampade ≥ 15 W, due prese di corrente bipasso 10/16 A 220 V, una presa di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, una presa di corrente 380 V 4P 32 A.
- 8) Box con dimensioni di 5,00 x 3,00 m ubicato nell'area a monte (Rimesse pescatori) della Cooperativa Il Sole. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 2 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen , potenza lampade ≥ 15 W, due prese di corrente bipasso 10/16 A 220 V, una presa di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, una presa di corrente 380 V 4P 32 A.
- 9) Box con dimensioni di 5,00 x 3,00 m ubicato nell'area a monte (Rimesse pescatori) della Cooperativa Varazze. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 2 finestre a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 2 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen , potenza lampade ≥ 15 W, due prese di corrente bipasso 10/16 A 220 V, una presa di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A.
- 10) Box con dimensioni di 5,50 x 3,00 m ubicato nell'area a mare della Cooperativa S.Leonardo. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 2 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen, potenza lampade ≥ 15 W, una presa di corrente bipasso 10/16 A 220 V, due prese di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, una presa di corrente 380 V, 4P 32 A.
- 11) Box con dimensioni di 5,50 x 3,00 m OFFICINA, ubicato nell'area a mare della Cooperativa S.Leonardo. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 2 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen, potenza lampade ≥ 15 W, una presa di corrente bipasso 10/16 A 220 V, una presa di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, una presa di corrente 380 V 4P 32 A.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- 12) Box con dimensioni di 5,50 x 3,00 m ubicato nell'area a mare della Cooperativa Sole. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 2 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen, potenza lampade ≥ 15 W, due prese di corrente bipasso 10/16 A 220 V, tre prese di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, una presa di corrente 380 V, 4P 32 A.
- 13) Box con dimensioni di 5,50 x 3,00 m OFFICINA, ubicato nell'area a mare della Cooperativa Varazze. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 2 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen, potenza lampade ≥ 15 W, una presa di corrente bipasso 10/16 A 220 V, una presa di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, una presa di corrente 380 V 4P 32 A.
- 14) Box con dimensioni di 5,50 x 3,00 m, ubicato nell'area a mare della Cooperativa Varazze. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 2 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen, potenza lampade ≥ 15 W, una presa di corrente bipasso 10/16 A 220 V, una presa di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, una presa di corrente 380 V 4P 32 A.
- 15) Box con dimensioni di 5,50 x 3,00 m OFFICINA+cella frigo, ubicato nell'area a mare della Cooperativa Sole. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 2 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen, potenza lampade ≥ 15 W, una presa di corrente bipasso 10/16 A 220 V, due prese di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, una presa di corrente 380 V 4P 32 A.
- 16) Box con dimensioni di 5,50 x 5,00 m, ubicato nell'area a mare della Cooperativa S. Leonardo. Dotato di 2 porte di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 2 finestre a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 4 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen, potenza lampade ≥ 15 W, due prese di corrente bipasso 10/16 A 220 V, quattro prese di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, una presa di corrente 380 V 4P 32 A, un climatizzatore/condizionatore a pompa di calore mono SPLIT da 12.000 BTU.
- 17) Box con dimensioni di 5,50 x 5,00 m, ubicato nell'area a mare della Cooperativa Il Sole. Dotato di 2 porte di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 2 finestre a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 4 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen, potenza lampade ≥ 15 W, due prese di corrente bipasso 10/16 A 220 V, due prese di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, una presa di corrente 380 V 4P 32 A.
- 18) Box con dimensioni di 5,50 x 5,00 m, ubicato nell'area a mare della Cooperativa Varazze. Dotato di 2 porte di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 2 finestre a scorrimento con dimensioni di 155 x 110 cm, sistema di illuminazione interno con 4 lampade a plafoniera LED da 1650 lumen, potenza lampade ≥ 15 W, due prese di corrente bipasso 10/16 A 220 V, quattro prese di corrente tipo Schuko 2P+T 16 A, una presa di corrente 380 V 4P 32 A, un climatizzatore/condizionatore a pompa di calore mono PLIT da 12.000 BTU.
- 19) Box con dimensioni di 4,20 x 2,00 m per servizi igienici, ubicato nell'area a monte (Rimesse pescatori) della Cooperativa S. Leonardo. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a vasistass con dimensioni di 105 x 53 cm, sistema di illuminazione interno con 1 lampada a plafoniera LED da 1650 lumen, potenza lampada ≥ 15 W, una presa di corrente bipasso 10/16 A 220 V, 1 termopannello radiante ad infrarossi da 2.000 W. Dotato di lavabo, WC all'inglese, piatto doccia, boiler elettrico a pompa di calore da 80 l.
- 20) Box con dimensioni di 4,20 x 2,00 m per servizi igienici, ubicato nell'area a monte (Rimesse pescatori) della Cooperativa Sole. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a vasistass con dimensioni di 105 x 53 cm, sistema di illuminazione interno con 1 lampada a plafoniera LED da 1650 lumen, potenza lampada ≥ 15 W, una presa di corrente

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- bipasso 10/16 A 220 V, 1 termopannello radiante ad infrarossi da 2.000 W. Dotato di lavabo, WC all'inglese, piatto doccia, boiler elettrico a pompa di calore da 80 l.
- 21) Box con dimensioni di 5,50 x 1,70 m per servizi igienici, ubicato nell'area a mare della Cooperativa Varazze. Dotato di 1 porta di accesso con dimensioni 105 x 210 cm, 1 finestra a vasistass con dimensioni di 105 x 53 cm, sistema di illuminazione interno con 2 lampade a plafoniera LED da 1000 lumen, potenza lampada ≥ 10 W, una presa di corrente bipasso 10/16 A 220 V, 1 termopannello radiante ad infrarossi da 2.000 W. Dotato di lavabo, WC all'inglese, piatto doccia, boiler elettrico a pompa di calore da 80 l.

39. STRUTTURE A PERGOLA DEPOSITO RETI PER AREA PESCATORI

Saranno fornite ed installate n° 3 strutture a pergola (una per ciascuna cooperativa) con le seguenti dimensioni: 5,00 x 3,00 x 2,42 (h) m, realizzate in carpenteria metallica (profili tubolari) ancorate al pavimento in c.a di ciascun molo.

Per il dimensionamento della struttura si rimanda alla relazione di calcolo strutturale (C_PD_R_CIV_D_001_0).

Le strutture saranno realizzate mediante quattro pilastri scatolari aventi dimensioni di 120 x 120 x 5 mm appoggiati su piastre tassellate alla soletta in c.a di base.

La struttura superiore sarà costituita da un traliccio di tubi periferici R 60 x 120 x 5mm, collegati trasversalmente da tubi scatolari R 40 x 80 x 4.

La struttura metallica sarà in acciaio S 275 zincato secondo uni EN 1.4404.

La verniciatura di protezione finale, sarà effettuata mediante verniciatura epossidica e/o poliuretanica per strutture galvanizzate adatta a categoria di corrosività C4, con una durata stimata 15-25 anni, avente spessore finito pari a 200 μ , colore RAL 9002.

39.1 COPERTURA STRUTTURE A PERGOLA



Realizzata con 5 lastre di polycarbonato compatto spessore 8 mm larghezza: 1000 millimetri, lunghezza: 3000 millimetri, trasparente incluso n° 42 viti di fissaggio autoforante con rondellone copriforo ermetico; profilo di giunzione strutturale ad "H" in alluminio sui lati verticali. Protezione UV

Al di sopra della copertura in polycarbonato sarà prevista in accordo alle prescrizioni urbanistiche di SOI (Studio Organico di Insieme della Marina di Prà) un rivestimento ombreggiante costituito da assi di legno di castagno spessore 25mm larghezza 250mm, piallate su ambo i lati, smussate sugli spigoli ed impregnate. Le assi saranno posizionate con luce libera di 100 mm l'una dall'altra su profilo di alluminio piatto 30x10mm distanziatore dalla superficie in polycarbonato e fissate con viti autofilettanti tipo TCB Ø4.8x50 - UNI 6954 / DIN 7981 / ISO 7049 in acciaio zincato, Classe di resistenza C15.

40. STRUTTURA A PERGOLA DEPOSITO RIFIUTI PER AREA PESCATORI

40.1 STRUTTURA A PERGOLA

Sarà fornita ed installata n° 1 struttura a pergola (ubicata nell'area a monte, in fregio al box settentrionale della Cooperativa IL Sole) con le seguenti dimensioni: m 4,00 x 2,00 x 2,42 (h)

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

m,realizzata in carpenteria metallica preverniciata (profili tubolari) ancorata al pavimento in c.a. di basamento dei box.

Per il dimensionamento della struttura si rimanda alla relazione di calcolo strutturale (C_PD_R_CIV_D_001_0).

La struttura sarà realizzata mediante quattro pilastri scatolari aventi dimensioni di 120 x 120 x 5 mm appoggiati su piastre tassellate alla soletta in c.a di base.

La struttura superiore sarà costituita da un traliccio di tubi periferici R 60 x 120 x 5mm, collegati trasversalmente da tubi scatolari R 40 x 80 x 4.

La struttura metallica sarà in acciaio S 275 zincato secondo uni EN ISO 1461.

La vericiatura di protezione finale, sarà effettuata mediante verniciatura epossidica e/o poliuretanica per strutture galvanizzate adatta a categoria di corrosività C4, con una durata stimata 15-25 anni, avente spessore finito pari a 200 µ, colore RAL 9002.

Lungo il lato opposto alla parete settentrionale del box, fronte Nord, sarà posizionato un cancello a doppio battente in acciaio S 235 JR, zincato a caldo a norma UNI EN ISO 1461, con dimensioni utili di 270 cm larghezza e 180 cm in altezza, dotato di due montanti in scatolare 20 x 20 mm, altezza 240cm, inseriti sotto la struttura di copertura.

Le pareti laterali e la parte di fronte Nord non occupata dal cancello di accesso, saranno delimitate con recinzione in grigliato elettrofuso zincato a caldo a norma UNI EN ISO 1461, altezza pari a 180 cm, maglia mm 62 x 63, tassellato sulla soletta in c.a di base.

La recinzione avrà le medesime caratteristiche prescritte nel capitolo successivo.

40.2 COPERTURA STRUTTURA A PERGOLA

Realizzata con 4 lastre di polycarbonato compatto spessore 8 mm larghezza: 1000 millimetri, lunghezza: 2000 millimetri, trasparente incluso n° 25 viti di fissaggio autoforante con rondellone copriforo ermetico; profilo di giunzione strutturale ad "H" in alluminio sui lati verticali. Protezione UV



Al di sopra della copertura in polycarbonato sarà prevista in accordo alle prescrizioni urbanistiche di SOI (Studio Organico di Insieme della Marina di Prà) un rivestimento ombreggiante costituito da assi di legno di castagno spessore 25mm larghezza 250mm, piallate su ambo i lati, smussate sugli spigoli ed impregnate. Le assi saranno posizionate con luce libera di 100 mm l'una dall'altra su profilo di alluminio piatto 30x10mm distanziatore dalla superficie in polycarbonato e fissate con viti autofilettanti tipo TCB Ø4.8x50 - UNI 6954 / DIN 7981 / ISO 7049 in acciaio zincato ,Classe di resistenza C15.

41.RECINZIONI E CANCELLI AREA PESCATORI

La recinzione delle aree localizzate a monte e a mare è prevista in grigliato elettrofuso tipo "Orsogrill" sterope da circa 20 kg/mq zincata a caldo a norma UNI EN ISO 1461 composta da pannelli in Acciaio S235JR UNI EN 10025 in un solo pezzo (non giuntati) di altezza m 1.8 con cornici saldate per elettrofusione, maglia mm 62 x 63, piatto mm 25 x 3 e tondo diametro mm 4; e da piantane ad interasse mm 1.65 in piatto mm 60 x 8 opportunamente forate e da bulloni in acciaio INOX TDE M 10 x 25 per l'assemblaggio.

Il grigliato sarà fornito e messo in opera sulle solette in calcestruzzo armato di base dei box oppure su muretti/plintini mediante piastre tassellate alla base delle piantane.

E' prevista la fornitura e posa in opera di sette cancelli carrabili per l'accesso alla diverse aree di lavoro (uno di accesso generale all'area a monte, tre di accesso alle aree di competenza delle

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

cooperative nell'area a monte, tre di accesso alle aree di competenza delle cooperative nell'area a mare).

I cancelli carrabili saranno realizzati a due ante, larghezza utile 2.70 m per h. 1,80 m in grigliato elettrofuso tipo "Orsogrill" modello sterope in acciaio zincato a caldo completi di montanti/pilastri in acciaio zincato a caldo sezione 20x20cm, sp.4 mm, altezza 2,40 m compreso piastre di appoggio, cerniere di movimento, maniglia e serratura .

I cancelli saranno forniti e messi in opera su basamento in calcestruzzo mediante piastre tassellate alla base dei montanti e dotati di quanto altro necessario per dare il lavoro a perfetta regola d'arte.

Un ulteriore cancello di analoghe caratteristiche e dimensioni sarà installato per l'accesso alla struttura a pergola del deposito rifiuti.

Saranno forniti e posti in opera inoltre due cancelli pedonali a servizio e sezionamento del sottopasso pedonale per l'area pescatori.

Ogni cancello sarà costituito da due montanti in pilastri da 60 x 60 mm, spessore 1,5 mm, alti 200 cm, con monoporta con dimensioni di 150 x 87 cm, incernierata su uno dei pilastri, realizzata mediante due pannelli sovrapposti con cornice in tubi 40x 40 mm e maglia di rete dei pannelli interni 200 x 50 mm con filo 5 mm saldato all'interno delle cornici.

Materiale: acciaio S 235 JR UNI EN 10025, zincato a caldo secondo UNI EN 10147 .

Dotazione di maniglia in plastica PP , serratura in alluminio e tre chiavi.

Dotati ciascuno di cartello recante la scritta " Divieto di accesso a chi non è autorizzato" , in materiale plastico riflettente Classe 1, dimensioni 31 x 14 cm, conforme al D.Lgs.81/2008.

42. OPERE A CORREDO PER LA FUNZIONALITA' DELL'AREA PESCATORI



42.1 PONTILE GALLEGGIANTE CONSORZIO PEGLI MARE

A prolungamento del molo a levante delle opere a mare delle cooperative pescatori e a disposizione del Consorzio Pegli Mare , è prevista l'installazione di un pontile galleggiante per attracco natanti, dimensioni 24,0x 2.50 m, costituito da 2 elementi collegati in serie da 12,0x 2.50 m, formato con profilati a caldo longitudinali tipo UPN 180 e traversi in analoghi profili. I pontili sono dotati di maniglioni per ancoraggio catene e di piastre per il fissaggio dei galleggianti. Le travi longitudinali sono forate a passo costante per consentire l'alloggio di anelli di ormeggio dei natanti. La struttura del pontile è zincata a caldo previo trattamento di decapaggio secondo le vigenti normative, il tutto in accordo con quanto previsto dalle specifiche AIPCN. Tutti i giunti di unione testa-testa tra i pontili sono accessoriati con cuscinetti elastici in neoprene.

Caratteristiche tecniche:

- Dislocamento: 5000 kg
- Bordo libero: + 60 cm
- Sovraccarico: 200 kg/m².

Ciascun elemento è dotato di 3 galleggianti in c.a.v. di dimensioni 2400x2.000x750 (h) mm. ancorati con tirafondi in acciaio inox m16 alle piastre predisposte. I galleggianti sono formati da un guscio in cemento armato di spessore 25 mm. realizzati con calcestruzzo pozzolanico S4/S5, dosato a 500 kg/ m³ , con armatura in ferro zincata a caldo e rinforzato con fibre sintetiche strutturali, al cui interno è posizionato un blocco di polistirolo espanso di prima generazione e densità adeguata (ca 15 kg/m³).

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Il piano di calpestio sarà formato da doghe in legno esotico con essenza da definire in fase esecutiva. Le doghe saranno fissate fra di loro mediante viterie inox A2. Longitudinalmente il pontile è corredato di copricanalette per l'ispezione dei servizi.

Sul lato esterno è previsto il montaggio di un bottazzo in legno pregiato da mm. 90x40.

Saranno installati n° 8 anelli di ormeggio M20 in acciaio inox 316.

Sarà installata n°1 passerella brandeggiante da m. 3.00 di lunghezza x 1.00 m di larghezza, dotata di doppio corrimano, da collegare al pontile fisso e appoggiare, mediante idonei ruotismi, al pontile di arrivo. La passerella è realizzata con struttura in profilati di alluminio anodizzato in composizione saldata ed è dotata di:

- piastre di ancoraggio, flap di raccordo alla murata e al pontile; ruote di scorrimento sul pontile in nylon e lamiera inox 304 di protezione del piano di calpestio; parapetti in tubi; piano di calpestio e bottazzo laterale formato da doghe legno esotico del medesimo tipo del pontile, fissate alla struttura con viti inox A2/70.

Per l'ancoraggio del pontile, saranno installati n° 6 corpi morti (tre per elemento) in calcestruzzo con dimensioni unitarie di 2,30 x 1,00 x 1,00 m, da 5 t, armati con acciaio ad alta resistenza zincato a caldo.

Per il collegamento e l'ancoraggio dei corpi morti agli elementi costitutivi del pontile saranno posti in opera 150 m di catena genovese in acciaio inox da 20mm completa di grilli in acciaio.

42.2 RIVESTIMENTO PONTILE PEGLI MARE PARTE FISSA



Il rivestimento della parte fissa del Pontile Pegli Mare verrà realizzato con una sottostruttura a regoli di pino impregnato in autoclave trattato, con catramina a protezione di eventuali tagli, così da rendere il regolo ben protetto. Sui regoli disposti per la lunghezza del pontile, con interasse fra loro massima di 50 cm, verranno avvitate da sopra con viti apposite le doghe in legno esotico, doghe di dimensione 1750x140x21mm (essenza da definire in fase esecutiva), con interstizio tra le doghe di circa 5mm, a formare un piano largo 1.75m e lungo 60,0 metri. Le doghe saranno lavorate in esecuzione antiscivolo, con fresatura millerighe. Sui fianchi del pontile verrà realizzata una bordatura alta 30cm circa. il rivestimento prevederà opportune luci di ispezione ed allaccio in corrispondenza delle colonnine per gli impianti energia elettrica ed H2O installati nella soletta in ca del pontile fisso. In corrispondenza di tali luci saranno installati nella soletta di base pozzetti con dimensioni di 300 x 300 x 300 mm da cui realizzare gli allacci alle colonnine degli impianti FEM, illuminazione segnapasso e alimentazione idrica.

42.3 CORPI MORTI PER ANCORAGGIO IMBARCAZIONI

Per l'ancoraggio delle imbarcazioni di servizio delle cooperative pescatori saranno posti in opera sei corpi morti da 5,5 t/cad, costituiti da blocchi in cemento armato con dimensioni di 2,50 x 2,50 x 0,40 m, dotati ciascuno di 6,0 m di catena in acciaio INOX AISI 316 L, diametro 12 mm, del peso di 3,2 kg/m, dimensionata per un carico di lavoro di 2.549 kg ed un carico di rottura di 6.500 kg.

42.4 ATTREZZAGGIO SCIVOLI DI ALAGGIO E VARO

Gli scivoli di alaggio e varo delle coop Varazze, Il Sole, San Leonardo saranno attrezzati con parati di legno Azobè Bongossi o Lophira Alata piallato superiormente con spigoli arrotondati e troncati a misura sez. 12 x 8 cm, lunghezza 2,5 m (per la cooperativa il Sole 2x2,5m), infissi con barre filettate e tasselli chimici, distanziati di 60 cm. Foratura passante con menchia ad uso rondelle e dado. Su

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

ogni discesa saranno incluse 2 guide in sormonto ai parati (3 per coop Il Sole) sez. 10 x 7 cm anch'esse con superficie piattata e spigoli arrotondati lunghezza 6/8m. La fornitura di pezzi di ricambio prevede 5 pezzi di ricambio per le cooperative Varazze e San Leonardo e 10 pezzi per la cooperativa il Sole.

42.5 STAZIONE POMPAGGIO REFLUI PRESSO COOPERATIVA VARAZZE ZONA MARE

La stazione di sollevamento liquami da installare nella zona a mare per il rilancio delle acque reflue alla rete fognaria comunale sarà del tipo prefabbricato in polietilene ad alta densità contenente due elettropompe sommergibili, concepite per funzionare una in alternativa all'altra, con le seguenti caratteristiche.

Volume del serbatoio 110 l - Materiale : Polietilene – Diametri di ingresso: 2 entrate Ø ext. 100/110 ; 2 x Ø ext. 40/50 - Diametro condotta di uscita: DN 50 - Diametro condotta di ventilazione 1 x Ø ext. 75. Pompa sommergibile con portata max. 11 m³/h – Prevalenza max. (Q = 0 m³/h) 14,0 m- Prevalenza operativa 11,0 m -Sistema di attivazione:galleggiante a cavo- Livello ON/OFF 320/120 mm- Alimentazione 380 V / 50 Hz -Potenza motore 1,5 kW. Corrente nominale 3 A- Peso della stazione ca 50 kg - Serbatoio premontato e guarnizione idraulica, pompe sommerse con valvola di non ritorno.

N. 2 interruttori a galleggiante per comando avvio/stop.

Le pompe saranno comandate da un proprio quadro elettrico (Q3) alimentato dal quadro Q2 della cooperativa Varazze.

Si tratta di quadro elettrico con comando automatico a mezzo di abilitazione esterna, adatto per potenze fino a 7,5 kW.

Sezionatore generale trifase con bloccaporta.

Dotato di circuito ausiliario a bassa tensione a 12 o 24 V.

N 2 ingressi normalmente aperti per comandi avviamento.

Scambiatore pompe con ritardo di 5".

Selettore interno per esclusione scambiatore.Pulsantiera esterna per selezione funzionamento automatico, manuale(temporaneo), spento, reset.

LED verde di presenza rete.

N 2 LED verdi motore attivo.

LED verde automatico inserito.

LED rosso allarme max livello nel serbatoio.

N 2 LED rossi allarme motori in sovraccarico.

Protezione ausiliari e utenze con fusibili.

Uscita per allarme 5A 250 V.



Avviamento del tipo diretto, grado di protezione IP 54, fissaggio a parete, involucro in materiale plastico con coperchio trasparente. Scaricatori di sovratensione. Controllo marcia a secco. Dimensioni circa 300 x 150 x 200 mm.

Elettropompe estraibili dal serbatoio di alloggiamento tramite coperchi avvitati sulla parte superiore del serbatoio.

Dimensioni indicative del serbatoio di alloggiamento elettropompe: 700 x 600 x 500 (h) mm.

Il gruppo di sollevamento sarà posizionato entro un manufatto prefabbricato in c.a con dimensioni utili di 100 x 100 x100 cm, dotato di soletta carrabile con spessore di 10/11 cm, con chiusino di accesso in ghisa a grafite sferoidale, luce libera 600x 600, Classe D 400.

La soletta di copertura sarà sollevabile per consentire l'eventuale estrazione del blocco di sollevamento.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

La condotta di ventilazione del serbatoio di alloggiamento elettropompe DN 75 sarà affiancata ad uno dei pluviali di scarico del blocco prefabbricato limitrofo della Cooperativa Varazze.

42.6 POMPE PORTATILI DRENAGGIO ACQUE DI CARENAGGIO

Nel progetto è prevista la fornitura di tre pompe portatili per drenaggio tipo Flygt Ready 4 per acque sporche e sabbiose, resistente agli urti ed abrasioni. Corpo in alluminio, girante tipo vortex in poliuretano, tenuta meccanica doppia, maniglia di sollevamento. compreso galleggiante con funzione di interruttore di livello- Motore ad induzione, potenza motore 0,42 kW ,monofase, assorbimento ca 2,7 A.. - Prevalenza max 10m - portata max 4,2 l/s - Mandata 2" – Peso circa 12 kg, altezza ca 45 cm. La fornitura sarà compresa di tubazione di mandata in PVC spiralato da 2 ", lunghezza 8,0 m.

Le acque di drenaggio saranno raccolte, per ogni struttura a mare delle tre cooperative, mediante canalette trasversali in polipropilene con dimensioni di 130 x 150 mm, installate sugli scaletti di alaggio.

Le canalette saranno dotate di gliglie superiori in polipropilene.

Le canalette confluiranno ciascuna in un pozzetto , sempre in polipropilene, con dimensioni di 54x 54 x 54 cm, nelle quali saranno installate le pompe di drenaggio.

42.7 COLONNINE (TORRETTE) PER DISTRIBUZIONE ENERGIA E ACQUA

E' prevista la fornitura ed installazione di 17 colonnine (torrette) per distribuzione energia elettrica e acqua.

Di queste 10 saranno da posizionarsi sui pontili delle cooperative S. Leonardo (n.3), Il Sole (n.3), Varazze (n 4) e 7 sul pontile Pegli Levante.

Le 10 colonnine da posizionarsi sui pontili delle cooperative saranno del tipo "PICCOLA" con dimensioni L = 250 x H = 860 mm, realizzate in acciaio inox AISI 316L. Colorazione RAL a scelta – Le colonnine saranno dotate di: sezionatore sottocarico da 4 x 63 A, 1 presa 3P+N 32A + interruttore magnetotermico differenziale 32 A, 0,03 CI AC, 1 presa 1P+N 16A + interruttore magnetotermico differenziale 16 A Int 0,03 A CI AC +1 valvola a sfera per alimentazione idrica da ½".



Esse saranno alimentate da linea elettrica costituita da cavo 5 G10 mm² per alimentazione delle prese, da linea elettrica 3G 1,5 mm² per alimentazione delle luci segnapasso e da condotta in PEAD DN25 per alimentazione idrica.

Le 7 colonnine/torrette da posizionarsi sul pontile Pegli Levante saranno del tipo "PICCOLA" con dimensioni L = 250 x H = 860 mm, realizzate in acciaio inox AISI 316L. Colorazione RAL a scelta – Le colonnine saranno dotate di: sezionatore sottocarico da 2 x 32 A, 2 prese interbloccate 2P+T 16A + interruttori magnetotermico differenziali 16 A, 2 faretti segnapasso da 4 W nel basamento +1 valvola a sfera per alimentazione idrica da ½".

Esse saranno alimentate da linea elettrica costituita da cavo 3 G16 mm² per alimentazione delle prese, da linea elettrica 3G 1,5 mm² per alimentazione delle luci segnapasso (con interruttore crepuscolare) e da condotta in PEAD DN25 per alimentazione idrica.

A monte delle linee di alimentazione, in corrispondenza della presa dalla linea elettrica esistente del Consorzio Pegli Mare, sarà installato un quadretto contenente:

- un interruttore magnetotermico generale bimodulare 20 A, curva C;
- un interruttore magnetotermico bimodulare 10 A, curva C, di protezione/alimentazione linea faretti

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

segnapasso;
 -un interruttore magnetotermico differenziale bimodulare 10 A, Int 0,03 A di protezione/alimentazione linea prese sulle torrette.

PARACOLPI/PARABORDI SUI PONTILI DELLE COOPERATIVE PESCATORI (LATO ATTRACCO IMBARCAZIONI)

Lungo i lati dei pontili pescatori destinati all'attracco delle imbarcazioni saranno posti in opera dei paracolpi/parabordi.

I paracolpi/parabordi saranno realizzati in morbido EVA stampato ad iniezione pieni all'interno con dimensioni 800x90x70mm incluso tasselli in acciaio A4 d=10mm L=68mm per ancoraggio al calcestruzzo dei pontili

43. APPARECCHIATURE PER LA FUNZIONALITA' DELL'AREA PESCATORI

Le seguenti apparecchiature sono state definite sulla base degli incontri e delle necessità evidenziate dai rappresentanti delle cooperative dei pescatori.

E' necessario che prima della fornitura delle apparecchiature che seguono, esse siano verificate con i rappresentanti delle cooperative per definire il corretto posizionamento (incluso fondazioni in c.a.) in particolare delle gru a bandiera, dei verricelli con i relativi rimandi ancorati nella soletta in calcestruzzo delle aree di lavoro, delle bitte e dei corpi morti.

43.1 Bitte per ancoraggio natanti

E' prevista la fornitura ed installazione sui pontili della cooperative pescatori di 19 bitte per ancoraggio natanti di cui 7 a servizio della cooperativa Varazze, 6 a servizio della cooperativa il Sole e 6 a servizio della cooperativa S. Leonardo. Si tratta di bitte da 5 t realizzate in ghisa lamellare perlitica conforme a UN EN1561-ENGJL250 altezza H = 170 mm, base 205x205 mm, peso 17 kg incluso 4 tirafondi in acciaio Ø 12 – 16 mm, carotaggio e verniciatura del corpo in resina epossidica.

43.2 Gru a bandiera

Ogni cooperativa (n 3 in totale) sarà dotata di gru a colonna per il sollevamento di materiali pesanti. Si tratta di gru a colonna con braccio in trave a sbalzo - Rotazione: manuale 270° - Portata massima: 1000 kg - Altezza colonna: 6000 mm - Altezza utile sotto al gancio: 5000 mm ca - Sbraccio: 6000 mm - Verniciatura: ciclo a polvere per esterno ambiente marino; finitura RAL 1007 -Cornice di fondazione con tirafondi-Completa di paranco manuale a catena a norme CE - Esecuzione: con carrello di traslazione manuale a spinta - Portata: 1000 kg -Catena di alzata: L=5000 mm -Catena di manovra: L = 4500 mm - Limitatore di carico - Raccoglicatena - Catena di sollevamento galvanizzata - Catena di manovra galvanizzata - Dispositivo anti caduta carrello - Tamponi respingenti carrello.

43.3 Carrello di varo e alaggio

Per la sola cooperativa Varazze è prevista la fornitura di un carrello di varo e alaggio avente la seguenti caratteristiche.Tiro con Argano. Dimensioni ca 6.000 x 2.400 mm- H= 680/980 mm- 4 Ruote motrici piene ,diametro 450x155 , cuscinetti a tenuta stagna– peso carrello ca 2.400 Kg - 2 Piedi di sicurezza - 4 Cilindri idraulici - Centralina oleodinamica con comando elettrico per

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

motorizzazione carrello, motore idraulico azionato da motore elettrico da 1.800 W con cavo di alimentazione a spinotto – Dotato di pompa, regolatore di flusso, serbatoio olio, filtro, trazione posteriore su ruote gemellate. Accoppiamento lanterna + giunto pompa oleodinamica a ingranaggi da 4,8-5,0 l/min, distributore ad una leva a doppio effetto, manometro olio.Appoggi DD 100 - Portata 5 t. – Struttura del carrello in acciaio zincato a caldo a norma UNI EN ISO 1461, bulloneria in acciaio inox.

43.4 Tacco fisso e cavalletto

Per la sola cooperativa Varazze è prevista la fornitura di quattro tacchi fissi e di quattro cavalletti verticali per il sostegno di natanti posti in asciutta.

Tacco Fisso: h=800 mm. Portata 5t. Realizzato in acciaio zincato a caldo a norma UNI EN ISO 1461.

Cavalletto Verticale: h= mm.1200 / 1800. Portata t.5/3. Realizzato in acciaio zincato a caldo a norma UNI EN ISO 1461.

43.5 Verricello per traino imbarcazioni :potenza 5,5 kW

E' prevista la fornitura e posa in opera di tre verricelli da 5,5 kW per varo ed alaggio di imbarcazioni, uno per cooperativa.

Caratteristiche del verricello:

- Massa totale trainabile delle imbarcazioni: 2600-3000 kg
- Potenza: kW 5,5
- Alimentazione : Trifase 400V, 50 Hz
- Velocità di traino: 15 m/min.
- Peso della macchina: 350 kg
- Dimensioni: 1200 x 850 x1100 mm

Argano completo di: motoriduttore con motore elettrico autofrenante IE3 , tamburo rotante con rulli guida cavo, disinnesto per l'inserimento manuale, fune in acciaio (diam.13 mm, lunghezza 37 m circa) con gancio, quadro elettrico incorporato IP64, copertura dell'argano in acciaio inox, base e struttura in acciaio INOX AISI 304. La fornitura comprende i seguenti dispositivi di sicurezza: fine corsa, lampeggiante, segnalatore acustico,interruttore di emergenza, relè termico, etc.. Incluso palo in acciaio inox con supporti per il fissaggio dell'antenna e lampeggiante. Inclusi dichiarazione di conformità, manuale di uso e manutenzione del verricello, dichiarazione di conformità del quadro elettrico incorporato. Macchina in accordo alle seguenti normative:



Direttiva Macchine 2006/42/CE, D. Lgs n.17 del 27.01.2010, Direttiva di Bassa Tensione 2006/95 CE, Direttiva di Compatibilità Elettromagnetica 89/336/CEE, 2004/108/CE, CEI EN 60439-1 Parte 1 (CEI17-70) Edizione 2010 relativa all'applicazione delle norme dei Quadri di Bassa Tensione. Marcatura del simbolo CE sulla macchina.

43.6 Verricello per traino imbarcazioni: potenza 2,5 kW

E' prevista la fornitura e posa in opera di tre verricelli da 2,5 kW per varo ed alaggio di imbarcazioni, uno per cooperativa.

Caratteristiche del verricello:

- Massa totale trainabile delle imbarcazioni: 500-850 kg
- Potenza: kW 2,5
- Alimentazione : Trifase 400V, 50Hz
- Velocità di traino: 15 m/min
- Peso della macchina: 250 kg

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- Dimensioni: 800 x 570 x 750 mm

Argano completo di: motoriduttore con motore elettrico autofrenante IE3 , tamburo rotante con rulli guida cavo, disinnesto con elettromagneti, fune in acciaio (diam. 8 mm, lunghezza 60m) con gancio, quadro elettrico incorporato IP64, copertura dell'argano in acciaio inox, base e struttura in acciaio INOX AISI 304. La fornitura comprende i seguenti dispositivi di sicurezza: fine corsa, lampeggiante, segnalatore acustico, interruttore di emergenza, relè termico, etc.. Incluso palo in acciaio inox con supporti per il fissaggio dell'antenna e lampeggiante. Inclusi dichiarazione di conformità, manuale di uso e manutenzione del verricello, dichiarazione di conformità del quadro elettrico incorporato. In accordo alle seguenti normative:

Direttiva Macchine 2006/42/CE, D. Lgs n.17 del 27.01.2010, Direttiva di Bassa Tensione 2006/95 CE, Direttiva di Compatibilità Elettromagnetica 89/336/CEE, 2004/108/CE, CEI EN 60439-1 Parte 1 (CEI17-70) Edizione 2010 relativa all'applicazione delle norme dei Quadri di Bassa Tensione. Marcatura del simbolo CE sulla macchina.



43.7 Punti di rinvio (golfari) dei cavi di traino dei verricelli

E' prevista la fornitura e posa in opera di ventitre punti di rinvio ("golfari") dei cavi di traino dei verricelli, costituiti da spezzoni di barre di acciaio AISI 316 L, nervati, verricelli da 2,5 kW per varo ed alaggio di imbarcazioni, Ø 16 mm, lunghi 60 cm, collegati con i ferri di armatura della piastra di completamento della parte a mare dei pescatori, ed annegati nel getto stesso, in modo da lasciare un'asola a forma di semicirconferenza di diametro 10 cm, per l'ancoraggio di grilli e carrucole per il rimando dei cavi durante le fasi di traino da parte dei verricelli. Le asole saranno realizzate in un incavo della superficie di calcestruzzo in modo da non costituire elemento di ostacolo al passaggio. Distribuzione dei golfari nelle aree di competenza:



- Cooperativa Varazze: n. 11;
- Cooperativa Il Sole: n. 6;
- Cooperativa S. Leonardo: n. 6.

43.8 Apparecchiature varie installate nei monoblocchi (box) pescatori

- Cella Frigorifera Positiva (0°C/+10°C) Motore monoblocco, 230 V1F, 50 Hz. Potenza ca 0,75 kW. Volume utile cella 11,00 m³. Dimensioni esterne ca 250 x 250 cm x 210 cm h. con Pavimento interno Larghezza 214 cm, in acciaio INOX AISI 304 antisdrucciolo. Porta a doppia cerniera esterna, luce 0,90 x 1,85 m. Maniglia standard con serratura con chiave e sblocco interno di sicurezza.
Microinterruttore per segnalazione apertura porta ed accensione plafoniera interna stagna da 0,75 kW. Gas refrigeratore R404 a.scaffalature di corredo.
Composta da pannelli modulari di spessore ca 7 cm, isolamento realizzato con iniezione di poliuretano espanso con densità di 40-42 kg/m³ (cellule chiuse al 95%). Rivestimento interno ed esterno in lamiera bianca preverniciata atossica.N1 presso Cooperativa il Sole parte a mare.
- Macchina per produzione ghiaccio in scaglie granulari - struttura in acciaio INOX AISI 304 - capacità contenitore 20 kg - dotata di evaporatore verticale e coclea - produzione con motore ad aria fino a 48 Kg/24h. Dimensioni ca 45 x 60 cm, altezza ca 80 cm. Dotato di quattro piedini verticali regolabili. Struttura in acciaio INOX AISI 304. Gase refrigerante R 290. Alimentazione monofase. Interruttore esterno ON/OFF, connessione entrata acqua ¾ ", Scarico gas 20 mm. Alimentazione 230 V/1F/50 Hz.Potenza ca 0,6 kW.
N1 presso Cooperativa Varazze parte a mare

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. II Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- Congelatore a pozzetto - Capacità netta L. 355 - Capacità lorda L. 410 - Potenza W 256 - Dimensioni interne cm L 118 x P 51 x 66,5 H - Dimensioni esterne cm L 130,5 x P 63,5 x 87,5 H - Peso kg 66 - Temperatura -13/-23°C - Alimentazione monofase 220-240V/1/50Hz. . N1 presso Cooperativa Varazze parte a mare.
- Armadio refrigerato in INOX due porte - Ventilato - 1.200 l - Temperatura 0/+10° - Monofase - 230 V - 230 V- 1 P- 50 Hz - Gas refrigerante R290 – Assorbimento 580 W - Spessore isolamento 60 mm. . N1 presso Cooperativa Varazze parte a mare.
- Panca per spogliatoio in alluminio L=1,0 m sola seduta. N1 presso Cooperativa il Sole parte a mare, N1 presso Cooperativa Varazze parte a mare, N1 presso Cooperativa S.Leonardo parte a mare.
- Scaffalatura da magazzino zincata con sistema di aggancio a gancio o a bullone, da posizionare a parete, senza necessità di fissaggio a parete. Costituita da blocchi composti da quattro □ in lamiera sezione 35 x 35 o 35 x 50, in acciaio profilato a freddo, rispondenti a normativa EN 10147, con certificato di collaudo secondo normativa EN 10204 e uniti tra loro a mezzo di traversino di contrasto. Quattro piani di lamiera di acciaio, possibilità di regolare la altezza tra i ripiani ogni 50 mm, altezza bordo frontale dei ripiani 34/35 mm. Altezza 200 cm. Tipo 1 con profondità 500 mm, lunghezza 140 cm. Portata di ogni ripiano 145 kg. N.3 crociere posteriori di irrigidimento.
Previsti i seguenti sviluppi: 17 scaffali da 140 cm di lunghezza/cad per uno sviluppo di 23,80 m.
- Scaffalatura da magazzino zincata con sistema di aggancio a gancio o a bullone, da posizionare a parete, senza necessità di fissaggio a parete. Costituita da blocchi composti da quattro montanti in lamiera sezione 35 x 35 o 35 x 50, in acciaio profilato a freddo, rispondenti a normativa EN 10147, con certificato di collaudo secondo normativa EN 10204 e uniti tra loro a mezzo di traversino di contrasto. Quattro piani di lamiera di acciaio, possibilità di regolare la altezza tra i ripiani ogni 50 mm, altezza bordo frontale dei ripiani 34/35 mm. Altezza 200 cm. Tipo 2 con profondità 800 mm, lunghezza 140 cm. Portata di ogni ripiano 130 kg. N.3 crociere posteriori di irrigidimento.
Previsti i seguenti sviluppi: 41 scaffali da 140 cm di lunghezza/cad per uno sviluppo di 57,40 m.
- Scaffalatura da magazzino zincata con sistema di aggancio a gancio o a bullone, da posizionare a parete, senza necessità di fissaggio a parete. Costituita da blocchi composti da quattro montanti in lamiera sezione 35 x 35 o 35 x 50, in acciaio profilato a freddo, rispondenti a normativa EN 10147, con certificato di collaudo secondo normativa EN 10204 e uniti tra loro a mezzo di traversino di contrasto. Quattro piani di lamiera di acciaio, possibilità di regolare la altezza tra i ripiani ogni 50 mm, altezza bordo frontale dei ripiani 34/35 mm. Altezza 200 cm. Tipo 3 con profondità 800 mm, lunghezza 100 cm. Portata di ogni ripiano 130 kg. N.3 crociere posteriori di irrigidimento.
Previsti i seguenti sviluppi: 10 scaffali da 100 cm di lunghezza/cad per uno sviluppo di 10,00 m.
- Scaffalatura da magazzino zincata con sistema di aggancio a gancio o a bullone, da posizionare a parete, senza necessità di fissaggio a parete. Costituita da blocchi composti da quattro montanti in lamiera sezione 35 x 35 o 35 x 50, in acciaio profilato a freddo, rispondenti a normativa EN 10147, con certificato di collaudo secondo normativa EN 10204 e uniti tra loro a mezzo di traversino di contrasto. Quattro piani di lamiera di acciaio, possibilità di regolare la altezza tra i ripiani ogni 50 mm, altezza bordo frontale dei ripiani 34/35 mm. Altezza 200 cm. Tipo 4 con profondità 500 mm, lunghezza 100 cm. Portata di ogni ripiano 145 kg. N.3 crociere posteriori di irrigidimento.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Previsti i seguenti sviluppi: 2 scaffali da 100 cm di lunghezza/cad per uno sviluppo di 2,00 m.

- Banconi da lavoro dimensioni larghezza 2500 mm, profondità 700 mm, altezza 850/890 mm. Saranno forniti sei banchi da lavoro divisi in tre coppie così costituiti.

Banco di lavoro tipo 1, tipo Magrini MG 104 B/C, dimensioni 2.500 x 700 mm, altezza 850/890 mm. Piano superiore in lamiera metallica spessore 3 mm. Dotato ciascuno di una cassetteria metallica tipo MG 117 e una cassetteria metallica tipo MG 118.

Banco di lavoro tipo 2, tipo Magrini MG 108 B/C, dimensioni 2.500 x 700 mm, altezza 850/890 mm. Piano superiore in legno multistrato di faggio con spessore 35 mm. Dotato ciascuno di una cassetteria metallica tipo MG 117 e una cassetteria metallica tipo MG 118.

Presso ogni cooperativa pescatori nei box a mare saranno forniti un banco di lavoro tipo 1 ed un banco di lavoro tipo 2 (due in totale).

La fornitura comprenderà inoltre, per ogni cooperativa:

-1 pannello verticale in lamiera forata portattrezzi con dimensioni di 2.000 x 850 mm, tipo MG 503;

-due montanti per supporto pannelli, tipo SAM 03F;

-100 ganci Ø 6, l = 100 mm tipo MG 5051 C;

-100 ganci Ø 6, l = 40 mm tipo MG 5051 ;

-100 occhielli portacacciavite tipo MG 5051 B.

Le parti in lamiera dei banchi, delle cassette, dei pannelli e dei montanti saranno verniciate in colore blu RAL 5015 o grigio RAL 7035.

I cassetti metallici saranno realizzati su guide con cuscinetti ad estrazione totale, portata 60 kg.

Le cassette tipo MG 117, con dimensioni di 500 mm larghezza, 600 mm di altezza e 620 mm di profondità, saranno a tre cassette, ognuno alto 200 mm.

Le cassette tipo MG 118, con dimensioni di 500 mm larghezza, 600 mm di altezza e 620 mm di profondità, conterranno un cassetto alto 200 mm e un vano con anta e piano interno rimovibile.

In totale, la fornitura comprenderà tre banchi da lavoro tipo 1, tre banchi da lavoro tipo 2, tre pannelli da 2.000 x 850 mm, sei montanti, tre morse, 3 x 100 ganci Ø 6, l = 100 mm, 3 x 100 ganci Ø 6, l = 40 mm, 3 x 100 occhielli cacciavite. Tali forniture saranno divise tra le cooperative.

I banchi da lavoro saranno distribuiti nel modo seguente.

N2 presso Cooperativa il Sole parte a mare, N2 presso Cooperativa Varazze parte a mare, N2 presso Cooperativa S. Leonardo parte a mare.

43.9 Lavatoi professionali in acciaio inox

E' prevista la fornitura e posa in opera di sei lavatoi professionali, in acciaio INOX 430, con dimensioni utili di 1.200 m lunghezza, 700 mm larghezza e altezza di circa 900 mm.

Costituiti piano in acciaio inox 430, con spessore di 4 mm, vasca profonda 60 cm, dimensioni 50 x 50 cm, piano laterale scolante, un ripiano inferiore a tutta lunghezza sempre in acciaio inox 430, quattro gambe 40 x 40 mm con piedini regolabili.



Dotati di rubinetto miscelatore monoforo-monocomando con erogatore, troppo pieno e piletta scarico, tubo strutturato in pead SN4 DN 50mm per scarico, tubo PEAD PN 16 D = 20mm per alimentazione idrica.

Ubicazione.

-1 presso box Coop Varazze monte;

-2 presso box Coop Varazze mare;

-1 presso box Coop Il Sole mare;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

-2 presso box Coop S.Leonardo mare.

44. BARRIERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE AREA A MONTE

A protezione e mitigazione ambientale dell'area a monte dei box pescatori, saranno realizzate n. due aiuole localizzate in prossimità dei box della Cooperativa Pescatori "Il Sole" e adiacenti alla curva di accesso all'area della Via Arenile di Prà.

La prima aiuola avrà pianta rettangolare e dimensioni di 7,00 x 2,20 m mentre la seconda avrà pianta triangolare con lati corti di 6,85 x 6,00 m.

Le aiuole saranno delimitate da cordoli in cls vibrocompresso alti 25 cm e con dimensioni di 15/12.

La formazione delle aiuole all'interno dei cordoli prevede la preparazione con uno strato di 30 cm di terreno derivante da suoli naturali, assenza di frazione granulometrica > 30 mm, con presenza di sostanze organiche e massima presenza del 20% di scheletro (frazione > 2 mm) e 35% di argilla e minima dell'1,5% di sostanza organica, rapporto C/N compreso fra 3 e 5.

In corrispondenza delle essenze che verranno piantumate, il terreno di coltivo, inferiormente allo strato di 30 cm, avrà volume di almeno 1 m³.



Il terreno sarà quindi concimato con letame essiccato in ragione di 1,30 kg/m².

Verrà quindi eseguita la piantumazione delle aiuole.

Verranno utilizzate le specie autoctone ritenute idonee ad una migliore armonizzazione dell'intorno:

- *Pittosporum tobira*: arbusto sempreverde, allevato ad alberello, con crescita media, foglie coriacee lanceolato-arrotondate, con una produzione di piccoli fiori profumati in infiorescenze a corimbo di colore bianco crema (in contenitore da lt.30, altezza 100-120 cm);
- *Viburnum rhytidophyllum* o tinus: pianta sempreverde, allevato ad alberello, chioma espansa e morbida, fioritura invernale e produzione di bacche di colore violaceo appetibili per gli uccelli; questa caratteristica permetterà armonizzare l'area verde a progetto con la avifauna presente (in contenitore da lt. 7, diam 2);
- *Nerium oleander*, arbusto sempreverde, allevato ad alberello, foglie persistenti, coriacee e lanceolate; fiori ad imbuto a forma di corimbo, tipico dell'intorno oggetto di intervento (in contenitore da: lt. 7h 60-80 cm); e
- *Ligustrum lucidum*, pianta ornamentale allevata ad alberello, molto resistente all'inquinamento, i fiori sono riuniti in grosse pannocchie piramidali poste all'apice del rametto di colore bianco (in contenitore da lt. 10).

Si sono scelte queste essenze tipiche del territorio per introdurre elementi di rinaturalizzazione urbana che potessero raccordarsi al meglio con lo stato ecologico presente nella zona fociva del Rio San Michele che a sua volta verrà liberato dalle essenze invasive esotiche che si sono insediate.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Le essenze verranno allevate ad alberello; tale forma di allevamento permetterà una gestione del verde semplice con la possibilità di limitate cure colturali.

In riferimento alle Linee guida contenute nel vigente “Regolamento comunale del verde” del Comune di Genova, Art. 5, comma 9, il numero di individui che dovranno essere posti a dimora deve essere proporzionato alle dimensioni dell'area e tale da rispettare le distanze di impianto consigliate dal regolamento.

Le essenze scelte possono essere utilizzate sia per formare siepi sia per formare esemplari arbustivi: in questo secondo caso le distanze di piantumazione sono comprese tra 1 e 2 m (mentre per le siepi le distanze di piantumazione sono dell'ordine di 60-70 cm).

Considerato che le aree a disposizione, per superficie e sagome, sono ristrette, considerato altresì che non verranno messi a dimora alberi di particolare pregio, si è stabilito di adottare aree di rispetto delle alberature, sia relativamente alle radici che allo spazio aereo, con circonferenza non inferiore a 2,0 m.

Si prevede di porre a dimora le seguenti essenze:

- Aiuola con dimensioni di 7,00 x 2,20 m (sesto di impianto in allineamento con distanza inter-piante pari a 2,00 m):
 - un *Pittosporum tobira*, un *Nerium oleander*
 - un *Ligustrum lucidum*
- Aiuola triangolare con dimensioni di 6,00 x 6,80m (sesto di impianto in allineamento con distanza inter-piante maggiore di 2,00 m):
 - un *Pittosporum tobira*
 - un *Viburnum rhytidophyllum*.

Le piante, fornite in zolla, saranno dotate di sistema di ancoraggio e stabilizzazione tramite cavo oppure a doppia cinghia in poliestere con tensionatore manuale e morsetti a “D” che saranno agganciati ad ancore metalliche mediante cavi tiranti metallici in acciaio zincato FP3 LONG diametro 8 mm, con asola, redancia e manicotto.

Le essenze verranno posizionate a dimora come da schema riportato nell'elaborato C_PD_D_CIV_D_021 in modo da permettere una corretta e semplice gestione degli interventi di manutenzione ordinaria del verde urbano.

Le aiuole saranno quindi rivestite con pacciamatura mediante protezione con corteccia di conifere spessore 20-40 mm.

Tutto il materiale ausiliario (terra vegetale, concimi, ecc.) e il materiale vivaistico (alberi, arbusti, sementi prato, ecc.) occorrente per la realizzazione della sistemazione a verde, deve essere della migliore qualità e rispondere ai requisiti richiesti ad insindacabile giudizio d'idoneità della Direzione

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Lavori. L'Appaltatore dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti voluti, le eventuali partite non ritenute idonee.

L'approvazione dei materiali spediti sul posto non deve essere tuttavia considerata come accettazione definitiva: la DL si riserva, infatti, la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare per accettare la loro rispondenza con i requisiti specificati nella presente Specifica.

In ogni caso l'Appaltatore, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla DL, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere fino a collaudo avvenuto.

L'Appaltatore fornirà tutto il materiale (ausiliario e vivaistico) indicato nel presente Capitolato e riportato nei disegni, nelle qualità e quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione. Non è consentita la sostituzione con specie analoghe di piante che l'Appaltatore non riesce a reperire; ove tuttavia sia dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'Appaltatore potrà proporre per iscritto la sostituzione con piante simili e di equivalente valore economico, con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori. La DL si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate o di proporle altre in alternativa.

45.IMPIANTO DI IRRIGAZIONE BARRIERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE AREA A MONTE

Le due aiuole saranno dotate di un impianto di irrigazione che, in ottemperanza anche a quanto stabilito dal REC del Comune di Genova, utilizzeranno nella maggior misura possibile le acque meteoriche drenate dalle coperture degli edifici ubicati nell'area a monte.

Come illustrato nella Relazione tecnica generale , sarà realizzata una rete di drenaggio delle acque delle coperture che confluirà a due manufatti posti in serie (uno avente anche funzione di sedimentazione dei materiali grossolani presenti nelle acque drenate) con una volumetria complessiva utile di 8,26 m³.

Nel secondo manufatto di accumulo sarà alloggiata una elettropompa sommersa che si attiverà per alimentare i sistemi di irrigazione delle due aiuole, contestualmente alle due elettrovalvole di comando e sezionamento, il tutto regolato e gestito dalla centralina elettronica che sarà ubicata presso i box della cooperativa IL Sole.

Si prevede l'installazione di un impianto di irrigazione delle aiuole così costituito.

- Due serbatoi di accumulo acque meteoriche per una volumetria utile di 8,26 m³.
- Elettropompa sommergibile collocata nel serbatoio di accumulo in PEAD avente capacità di 9000l, per l'alimentazione del sistema irriguo, alimentazione elettrica trifase, con potenza nominale di 0,55 kW, assorbimento di 0,88 kW e 1,62 A, dotata di proprio quadretto elettrico;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

installazione nel serbatoio in PEAD di due interruttori a galleggiante di min-max livello per segnalazione al quadro elettrico del controllo della pompa .

- Condotta alimentazione in PEAD 1 ¼" dalla elettropompa fino al locale di alloggiamento della Centralina di programmazione irrigua; sulla linea inserimento di filtro a cartuccia da 120 mesh per eliminazione sostenze solide trasportate e di riduttore di pressione per regolare la pressione al circuito di irrigazione fino alla pressione massima di 1-1,5 bar.
- Centralina di programmazione irrigazione adatta a gestire fino a 4 linee, che consente orari di irrigazione indipendenti per aree diverse, con possibilità di irrigare in giorni a scelta della settimana o a intervalli personalizzati; la centralina sarà localizzata all'interno del box pescatori della cooperativa "Il Sole" nel quale sono alloggiati i relativi quadri elettrici ed alimentata a 220 V da una presa di corrente interna. La centralina conterrà al suo interno un trasformatore 230/24 V per alimentare le due elettrovalvole che regoleranno l'irrigazione ai circuiti delle due aiuole. La centralina sarà collegata a un sensore di pioggia per arresto del sistema di irrigazione in caso di precipitazioni meteoriche.
- Condotta alimentazione in PEAD 1" dal locale di alloggiamento della Centralina di programmazione irrigua fino al pozzetto di alloggiamento elettrovalvole
- Numero due elettrovalvole in fibra di vetro con solenoide 24 V , con attacchi alimentazione idrica da ¾" alimentate dalla Centralina di programmazione generale; le elettrovalvole saranno alloggiate all'interno di un pozzetto in resina termoplastica, con dimensioni di 40 x 30 cm, ubicato all'interno della prima aiuola.
- Sistema ad ala gocciolante auto compensante mediante tubi per irrigazione d = 16 mm, dotati di irrigatori integrati spazati di circa 33 cm, portata unitaria circa 2,0 l/h; sono previsti due circuiti indipendenti a servizio delle due aiuole.



La alimentazione idrica degli impianti ad ala gocciolante sarà quindi effettuata tramite le due elettrovalvole da parte della elettropompa sommersa contenuta nel serbatoio di accumulo, la cui attivazione sarà comandata, contestualmente alle elettrovalvole, dalla centralina di programmazione.

(N.B. La ripartizione dei costi energetici fra le tre cooperative sarà effettuata a compensazione).

I due sistemi di irrigazione, comandati da elettrovalvole, si attiveranno in sequenza, programmabile a piacere sia in termini di frequenza che di durata degli interventi, tramite la citata Centralina di programmazione.

Pozzetto in c.a di sedimentazione e accumulo acque meteoriche

Pozzetto prefabbricato costituito da elementi scatolari prefabbricati in calcestruzzo ad alta resistenza resistente ai solfati, vibrocompresso a sezione quadrata interna , con armatura idonea e sistema di

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

giunzione tra la base e l'elemento di prolunga con incastro a bicchiere ed anello di tenuta in gomma conforme a UNI EN 681-1.

Manufatto costruito in conformità alle norme UNI EN 14844:2006, marcatura CE, DM Infrastrutture e Trasporti 16/01/2018, UNI 20EN 13760:2008 e UNI 8520/2, per carichi stradali di prima categoria.

Sarà carico dell'Appaltatore produrre i calcoli di verifica strutturale dei manufatti.

Sarà posato su idonea soletta di sottofondo in magrone spessore 10 cm.

I punti di giunzione ed eventuali fori predisposti per il calaggio del manufatto dovranno essere sigillati con apposite malte espansive.

Il pozzetto sarà costituito da elemento di base con dimensioni interne di 100 x 100 x 97 cm(h), elemento di prolunga con dimensioni interne di 100 x 100 cm e altezza di 110 cm, elemento superiore di chiusura costituito da soletta carrabile con dimensioni di 118 x 118 cm e altezza di 12 cm.

Sull'elemento superiore di chiusura sarà posizionato un chiusino di accesso in ghisa a grafite sferoidale DN 600, classe D400.

Serbatoio in PEAD di accumulo acque meteoriche e alloggiamento elettropompa di sollevamento all'irrigazione.

Serbatoio in PEAD da interro in monoblocco verticale per accumulo acque piovane, strutturato con rinforzi circolari ad anelli.

Volume utile 9500 l, dimensioni esterne 2270 mm, interne 2000 mm, altezza 3000 mm, chiusino di ispezione DN 600.

Dotato di tronchetto per tubazione ingresso DN 160, tronchetto per alloggiamento condotta di mandata da elettropompa DN 160, tronchetto per sfioro di troppo pieno DN 160.

Sarà carico dell'Appaltatore produrre i calcoli di verifica strutturale del manufatto.

Sarà posato su idonea soletta di sottofondo in magrone spessore 10 cm.

Elettropompa sommergibile per alloggiamento nel serbatoio PEAD e pressurizzazione acqua al riutilizzo irriguo.



Elettropompa sommersa con appoggio diretto sul fondo in grado di erogare fino a 4,5 m³/h (75 l/min) con prevalenza di 15,9 m e 0 m³/h con 47,7 m di prevalenza.

Involucro esterno, impugnatura, bulloneria, involucro motore ed albero in acciaio inox AISI 304.

Girante in PPE + rinforzo 30% in vetroresina.

Diffusore in PPE + rinforzo 30% in vetroresina o in acciaio INOX AISI 304.

Tenuta meccanica in grafite e ceramica con camera di lubrificazione.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Motore asincrono con rotore in corto circuito montato su ciscinetti a sfera.

Motore a due poli, 2.850 giri/min, 0,55 kW, 380/415 V, 50 Hz, potenza assorbita 0,86 kW, corrente assorbita 1,62 A.

Girante di tipo centrifugo radiale in tecnopolimero.

Dimensioni: circonferenza ca 13 cm , altezza ca 46 cm.

Condotta mandata 1 ¼".

Passaggio solidi fino a 2,50 mm.

Quadretto elettrico per alimentazione e comando elettropompa sommergibile.

Quadro elettrico per pompa trifase in grado di gestire in maniera automatica o manuale lo stop/start della pompa.

Collocazione interna a box.

Alimentazione 3 x400 V, 50 Hz.

Potenza alimentabile: 0,37-3,70 kW.

Dimensioni: ca 350 mm(L), 300 mm (H), 170 mm(P).Montaggio a parete.Contenitore esterno in matriale termoplastico, grado di protezione IP 50.

Avviamento motore diretto con protezione termica e controlli di livello.

Sezionatore generale con blocca porta.

Pulsante per la selezione automatica-0-Manuale.

Un ingresso per comando di marcia (da programmatore irrigazione).

Due ingressi in bassa tensione per interruttori a galleggiante.

LED spia power (presenza rete).

LED spia motor on (pompa in marcia).

LED spia motor protection (sovraccarico pompa).

LED spia stato motore.

LED spia max livello (interruttore a galleggiante 1)



LED spia min livello (interruttore a galleggiante 2)

Fusibile di protezione circuito ausiliario.

Fusibile di protezione motore pompa.

Protezione termica sovraccarico ripristinabile internamente.

Uscita con pressacavi antistrappo.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Interruttori a galleggiante nel serbatoio in PEAD per comando elettropompa sommergibile.

Interruttore a galleggiante di tipo cavo funzionante secondo il principio della spinta ascensionale.

Attivazione del processo di commutazione con un angolo di $\pm 40-50^\circ$.

Appeso dall'alto nel serbatoio.

Dotato di pesetto standard per stabilire in modo preciso il punto di commutazione

Tensione: 250 V 50 Hz./ 24 V

Fluttuazione di tensione ammissibile: $\pm 10\%$.

Massima capacità di commutazione: 16 sA.

Protezione: IP 68.

Sezione del cavo di alimentazione/segnale : 3 x 0,75 mm² H-05RNF

Materiale: plastica ABS/polipropilene .

Filtro a cartuccia in linea da 1", 120 Mesh

Filtro di linea a cartuccia da 1" per impianti di irrigazione interrati.

Corpo in polipropilene.

Cartuccia in acciaio inox aisi 304, estraibile per pulizia e manutenzione.

Massima portata: 5,0 m³/h.

Filtrazione in linea 120 mesh.

Massima pressione di esercizio 10 bar.

Attacco filettato maschio da 1" fronte/retro.



Riduttore di pressione di linea da 1"

Riduttore di pressione in grado di mantenere una pressione a valle costante al variare della pressione a monte.

DN 1".

Corpo in lega antidezincificazione EN 1982 CB752 S.

Coperchio ottone EN 12165 CW617N.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Membrana: NBR.

Tenute: EPDM.

Sede: acciaio inox.

Pressione massima a monte: 25 bar.

Campo di taratura pressione a valle: 9,5-6 bar.

Scala pressione manometro 0-10 bar.

Corrispondente a norma europea EN 1567.

Programmatore per irrigazione

Programmatore a 4 vie, dotato delle seguenti funzioni:



- Programmazione differenziata per zona che consente orari di irrigazione indipendenti per ciascuna area;
- Possibilità di impostare l'irrigazione in giorni a scelta della settimana, in giorni pari o dispari secondo il calendario o a intervalli personalizzati.
- Possibilità di impostazione di più tempi di avvio nello stesso giorno (fino ad un massimo di sei partenze/giorno)
- Possibilità di regolazione stagionale diversificata in base a condizioni stagionali o di altra natura.
- Funzione di irrigazione manuale in alternativa a quella automatica. uadro elettrico per pompa trifase in grado di gestire in maniera automatica o manuale lo stop/start della pompa.

Coperchio esterno dotato di:

- Tasto di spegnimento (OFF) per disattivazione immediata dell'irrigazione automatica e delle attività in corso.
- Tasto per la regolazione stagionale dell'irrigazione nelle diverse zone.
- Tasto per l'avvio immediato in modalità manuale di tutte le zone o di una zona qualsiasi.
- Tasto per l'avvio automatico secondo gli orari di irrigazione programmati.
- Tasto per l'impostazione della data di calendario corrente e dell'ora del giorno.
- Tasto per la impostazione degli orari di irrigazione personalizzati che si eseguiranno automaticamente alle date e alle con durate ed intervalli specifici.
- Display a cristalli liquidi per la visualizzazione della programmazione e le opzioni di programma stato irriguo operativo, con tasti di selezione .

All'interno del programmatore:

- Trasformatore 230 /24V cui collegare i tre fili dell'alimentazione elettrica.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- Morsettiera per connessioni di : fili alimentazione elettrica , fili di alimentazione delle due valvole di zona (due per valvola), fili per collegamento relè avvio poma irrigazione (da collegare al relativo quadro), fili del sensore di pioggia ai due terminali specifici(SENS).
- Scomparto per le batterie di back up per la conservazione dell'ora e della data (N.B. I programmi di irrigazione sono conservati in memoria non volatile e saranno conservati nel programmatore anche in assenza delle batterie di back up).

Alimentazione monofase 230 V, 50 Hz.

Montaggio a parete all'interno di box pescatori.

Dimensioni: ca 210 mm(L), 200 mm (H), 80 mm(P).Montaggio a parete.Contenitore esterno in matriale termoplastico, grado di protezione IP 68.

Sensore di pioggia

Sensore di pioggia per dispositivo arresto di sistema di irrigazione in caso di pioggia.

Tensione elettrica : 3 A 125/250 Vca.

Tensione elettrica adeguata per un utilizzo fino a tre valvole 24 Vca, 7 VA per stazione.

Cavo alimentazione 2 x 0,5 mm².

Funzionamento compatibile con sensore pioggia TBOS.

Impostazioni multiple di regolazione arresto comprese tra 3,2 e 20 mm di pioggia tramite rotazione di apposito selettore.

Corpo in polimero di alta qualità e resistente ai raggi UV.

Grado di protezione IP 68.

Montato su staffa di sostegno in alluminio estensibile lunga fino a15 cm.

Collegata al programmatore per irrigazione.

Elettrovalvole per controllo flusso irrigazione

Elettrovalvola per irrigazione (da alloggiare all'interno di pozzetto interrato) da $\frac{3}{4}$ ".



Direzione del fluido: unidirezionale.

Diametro di passaggio: 20 mm

Comando: N.C (normalmente chiusa)

Corpo in fibra di vetro PA (Poliammide rinforzato con fibra di vetro al 30%).

Assemblaggio con viti, ispezionabile

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Nucleo in acciaio inox

Membrana in NBR in parti costampate per una miglior tenuta in chiusura.

Astina di comando in acciaio autopulente.

Molla della membrana in acciaio inox con azione progressiva.

Solenoide standard 24VAC, corrente 0,2 A, 4,8- 5,4 VA

Pozzetto alloggiamento elettrovalvole per controllo flusso irrigazione

Pozzetto in resina termoplastica rigida a struttura solida non alveolare coperchio di colore verde, fondo drenante per alloggiamento elettrovalvole.

Dimensioni base inferiore ca 47 x 34 cm.

Dimensioni coperchio ca 41 x 28 cm.

Collocazione in posizione interrata in aiuola con coperchio a filo del piano campagna.

Tubazioni ad ala gocciolante compensante per irrigazione

Tubazioni ad ala gocciolante diametro 16 mm.

Dotate di gocciolatori ogni 33 cm.

Labirinto a flusso turbolento (autopulente) per evitare la formazione di sedimenti all'interno del labirinto.

Sistema di autocompensazione del gocciolatore garantito da membrana in silicone che al variare della pressione assicura una portata costante.

Pressione di esercizio 0,5-1,5 bar.

Portata per foro: 2,0-2,1 l/h.

Antintasamento garantito dal filtro da 120 mesh.

Posizionamento interrato a profondità di 25-30 cm dal piano campagna.

46. GEOTESSILE “TESSUTO NON TESSUTO”

Definizioni e classificazioni

Lo strato di geotessile da stendere sotto ai blocchi prefabbricati nelle aree a mare delle piattaforme pescatori e quello da stendere sotto alla pavimentazione drenante dell'area box pescatori di monte dovrà essere del tipo non tessuto in polipropilene.

Il geotessile dovrà essere del tipo “a filo continuo”, prodotto per estrusione del polimero.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Dovrà essere composto al 100% da polipropilene di prima scelta (con esclusione di fibre riciclate), agglomerato con la metodologia dell'agugliatura meccanica, al fine di evitare la termofusione dei fili costituenti la matrice del geotessile.

Il TNT800 di separazione al di sotto dei blocchi prefabbricati costituenti la base della nuova piattaforma pescatori nelle aree a mare avrà le seguenti caratteristiche.

<i>Caratteristiche tecniche</i>	<i>POLIPROPILENE</i>
<i>Massa volumica (gr/m²)</i>	<i>800</i>
<i>Punto di rammollimento (°C)</i>	<i>140</i>
<i>Punto di fusione (°C)</i>	<i>170</i>
<i>Resistenza a punzonamento (KN)</i>	<i>0,80</i>
<i>Resistenza a trazione (KN/m)</i>	<i>5,00</i>

Lo spessore del telo sarà compreso tra 4,0 e 5,0 mm.

Il TNT300 di separazione sotto alla struttura stradale drenante dell'area pescatori di monte avrà le seguenti caratteristiche:

<i>Caratteristiche tecniche</i>	<i>POLIPROPILENE</i>
<i>Massa volumica (gr/m²)</i>	<i>300</i>
<i>Punto di rammollimento (°C)</i>	<i>140</i>
<i>Punto di fusione (°C)</i>	<i>170</i>
<i>Resistenza a punzonamento (KN)</i>	<i>0,50</i>
<i>Resistenza a trazione (KN/m)</i>	<i>2,00</i>

Lo spessore del telo sarà compreso tra 1,50 e 2,0 mm.



Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante.

Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego.

Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare.

Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale.

I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 10 cm.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Posa in opera e giunzione

Il terreno dovrà essere ben pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come ad esempio, arbusti, rocce o altri materiali in grado di produrre lacerazioni.

In presenza di ripidi dislivelli del terreno o solchi profondi più di 15 cm, essi dovranno essere colmati.

Se si verificassero, nel corso della posa in opera, delle lacerazioni accidentali, esse devono essere rapidamente riparate coprendo lo strappo con del geotessile intatto, di dimensioni 3 o 4 volte più grandi della lacerazione stessa. Dopo aver preparato il piano di posa, il geotessile viene steso e srotolato nella direzione richiesta; i teli adiacenti possono essere sia sovrapposti che cuciti insieme.

Sovrapposizione

Per la sovrapposizione dei teli si dovranno seguire le seguenti raccomandazioni:

Resistenza al taglio del terreno (valori del CBR) Sovrapposizione consigliata

- maggiore di 2%: 0,50 m,
- compresa fra 0,5% e 2%: 0,75 m,
- minore di 0,5% :1,00 m.

Cucitura

È anche possibile cucire assieme i teli adiacenti. Per questa operazione si può usare una cucitrice portatile o una termosaldatrice ad aria calda.

Nelle zone ventose il geotessile può essere appesantito con sabbia o ghiaia oppure con pietre depositate ai bordi dello stesso. Non è mai buona norma srotolare una quantità di geotessile superiore a quella necessaria.



Una volta srotolato il geotessile, si scarica e si stende il materiale di riporto. Prima del passaggio di autoveicoli pesanti è consigliabile che lo strato di riporto sia adeguatamente rullato e compattato.

I geotessili dovranno essere del tipo stabilizzati contro i raggi ultravioletti e non trattati con sostanze chimiche.

Dovranno essere conservati in luogo asciutto e non lasciati a diretto contatto con la luce del sole per lunghi periodi di tempo.

Specifica di controllo

La campionatura del materiale dovrà essere fatta secondo la Norma UNI 8279/Parte 1, intendendosi per N l'unità elementare di un rotolo.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

47. STAZIONE DI MONITORAGGIO IDROMETRICO SUL RIO S.MICHELE

Il sistema sarà costituito da un sensore ad ultrasuoni posizionato su un braccio o supporto metallico che verrà opportunamente ubicato a valle del camminamento pedonale per consentire la corretta misura del livello dell'acqua nel Rio S. Michele. Il sensore verrà collegato all'unità di acquisizione dati (UAD) collocata all'interno di un box di alloggiamento su un apposito palo di sostegno. La UAD è costituita da un datalogger in grado di alimentare il sensore, leggerne i valori secondo frequenze impostabili dall'operatore e memorizzarli in una memoria non volatile. I dati potranno essere scaricati localmente da un operatore mediante collegamento diretto all'unità con un PC portatile. Il sistema sarà alimentato tramite pannello solare 20 W e sarà dotato di batteria tampone in grado di assicurare un'autonomia di almeno una settimana di acquisizione. In corrispondenza di livelli idrici massimi del Rio S. Michele il misuratore invia dei segnali di allarme alla UAD che attiva 2 segnalatori luminosi posti a monte e a valle del camminamento pedonale al fine di segnalare il pericolo o comunque le condizioni di potenziale rischio del transito.

Caratteristiche della strumentazione

Sensore ad ultrasuoni



Il trasduttore misura il livello idrometrico emettendo impulsi a frequenza ultrasonica in direzione della superficie d'interesse e misurando i segnali riflessi di ritorno. L'elettronica di controllo determina la distanza in base al tempo intercorso fra emissione e ricezione del segnale. Di seguito le caratteristiche tecniche del sensore:

- Campo di misura 0.6-20 m
- Cono di apertura fascio ultrasuoni 8°
- Segnale in uscita 4-20 mA
- Precisione migliore dello 0.5% F.S.
- Ripetibilità $\pm 0.2\%$ F.S.
- Alimentazione 24 V
- Materiale alloggiamento Alluminio
- Grado di protezione IP67
- Temperatura di esercizio da -15 °C a +70 °C

Unità di acquisizione dati

Le unità di acquisizione dati sono costituite essenzialmente da un datalogger collegato a un multiplexer. Le principali funzioni delle UAD sono:

- alimentazione dei sensori in base alle specifiche di ciascuno;
- acquisizione dei segnali generati dagli strumenti;
- memorizzazione dei dati acquisiti;
- programmazione della frequenza di acquisizione;
- download dei dati in locale mediante pc portatile;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

- impostazione di soglie di allerta e allarme;
- attivazione in allarme dei segnalatori luminosi

La UAD sarà alimentata attraverso un pannello solare di potenza 20 W e sarà dotata di batteria tampone per prevenire eventuali perdite di dati e regolatore di carica 12/6 V. I componenti della UAD e la batteria tampone saranno alloggiati all'interno di un armadio di protezione (in VTR IP 67, dimensioni circa 425 x325 x 210 mm) con pressacavi in ingresso.

L'armadio di protezione, come il pannello solare, saranno montati su palo in acciaio zincato dotato di braccio di supporto sensore ad ultrasuoni, sempre in acciaio zincato, della lunghezza di 2,0-6,0 m, dotati di tiranti di ancoraggio.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche dell'unità di acquisizione dati:

- Numero di canali: 8
- Tipologia di segnali in ingresso mA, V, potenziometri diretti
- Risoluzione 16 bit
- Memoria Flash 512 kByte + RAM 512 kByte
- Interfaccia di comunicazione RS232/USB
- Alimentazione 6 Vdc
- Grado di protezione IP65

Pannello solare

Il pannello solare sarà costituito da un modulo fotovoltaico in silicio monocristallino con potenza di picco di 20 W a 12 V.

Batteria tampone

Sarà installata una batteria ermetica ricaricabile al piombo 6V/ 12Ah che verrà collocata all'interno del box contenente l'unità di acquisizione.



Cavi elettrici

Tutta la strumentazione prevista sarà collegata alle unità di acquisizione dati mediante cavo elettrico strumentale. I cavi saranno provvisti inoltre di schermatura in treccia di rame ricoprente almeno il 75% del perimetro esterno. I singoli conduttori saranno dotati di una guaina di rivestimento primario. Esternamente i cavi saranno ricoperti da una guaina in PVC.

Sistema di allarme luminoso

Il sistema di allarme luminoso del massimo livello idrico del Rio S. Michele sarà costituito da due lampade a LED 12V , tensione nominale 12V, corrente nominale 120 mA/cad, LED lampeggiante stroboscopico 90s/min, diametro 7,2 cm, altezza 4,0 cm, colore rosso, alimentazione a due fili da parte UAD.

Sono compresi nella fornitura i supporti angolari per le lampade, in acciaio zincato, tassellati a parete e il collegamento con cavo a due fili alla stazione di monitoraggio idrometrico in cavidotto in pvc installato a parete.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

48.BARRA A SOLLEVAMENTO MANUALE CONTROLLO ACCESSO ALLA RAMPA CARRABILE

Il sistema di sezionamento dell'accesso alla rampa carrabile al Rio S. Michele, sarà costituito da una barriera a sollevamento manuale, dotata di sistema di bloccaggio in posizione aperta o chiusa.

La luce di passaggio sarà pari a 3,00 m.

La struttura sarà dotata di un barra orizzontale a contrappeso integrato rotante su perno di arresto, in alluminio e colorata a strisce inclinate alternate bianco/rosso.

Altezza da terra della barra in posizione orizzontale: 1,0 m.

Fissaggio della struttura a terra con due pilastri in acciaio zincato a caldo, laccato per visibilità notturna, fermati al piede con piastre tassellate.

Materiale pilastri: acciaio S 235 JR UNI EN 10025, zincato a caldo secondo UNI EN 10147 .

Serratura a cilindro europeo di bloccaggio.

Tre chiavi. Per serratura.

Cartellonistica di segnalazione

La barriera sarà dotata di cartellonistica costituita da due cartelli segnalatori, installati su palo tubolare in acciaio zincato a caldo Dn 60 mm.

Un cartello sarà MOD 6/e, recante la scritta " Zona soggetta ad allagamenti", in lamiera di alluminio 25/10 riflettente classe 1, dimensioni 53 x 10 cm.



Il secondo cartello, recante la scritta " Divieto di accesso a chi non è autorizzato" sarà in materiale plastico riflettente Classe 1, dimensioni 31 x 14 cm, conforme al D.Lgs.81/2008.

49.BARRIERA ANTITORBIDITA'

Le operazioni di dragaggio e movimentazione del sedimento dal fondale marino verranno eseguite previo montaggio di un sistema di contenimento antitorbidità che circonda le aree di esecuzione dell'intervento a mare.

L'impianto consiste in un sistema a barriere galleggianti dotato di appendice zavorrata (draft) regolabile, in grado di garantire la continuità di contenimento anche su fondale di livelli diversi o che si rendessero tali a seguito di lavori eseguiti. Il sistema può essere realizzato sia in forma di "atollo" che in modo tradizionale atto a racchiudere a semicerchio due punti diversi della stessa costa oppure a racchiudere lo specchio liquido da limitare con pianta triangolare racchiudendo due punti .ubicati su coste diverse; in questo caso la barriera sarà costituita da due semibarriere e sarà da posarsi al vertice del triangolo un corpo morto di ancoraggio del peso di almeno 500 kg per conservare la posizione del vertice. La barriera comprende una parte galleggiante idonea anche al contenimento di schiume, oli o quant'altro dovesse disperdersi in galleggiamento. La parte immersa garantisce il contenimento sia di quanto rimosso che di quanto resta in sospensione durante e dopo le fasi di lavoro. La parte immersa (draft) può essere regolabile in funzione differenti quote di fondale.

La parte emersa è costituita da un robusto tessuto in poliestere spalmato da ambo i lati in PVC in grado di offrire una resistenza alla trazione non inferiore a 7500N/5cm.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Il materiale costituisce la struttura portante della barriera (corpo barriera) che viene realizzata in moduli standard di 15m cad. Sul corpo barriera vengono fissati i relativi galleggianti di spinta costituiti da due semicilindri accoppiati per mezzo di viti e bulloni in acciaio inox AISI 304. I galleggianti sono distanziati tra loro ad intervalli regolari per consentire al manufatto di adattarsi meglio al moto ondoso. Gli stessi sono realizzati in poliuretano di media densità ed a celle chiuse rivestito in tessuto in materiale morbido antiurto, inaffondabile anche se lacerato. Ogni modulo (corpo barriera) viene fissato al successivo per mezzo di viti e bulloni in AISI 304.

La parte immersa (draft) è realizzata impiegando tessuto di poliestere spalmato in PVC del peso di 450/550 g/m2.

Per tutta la durata dei lavori dovrà essere fatta una manutenzione adeguata delle barriere in uso, prevedendo ispezioni periodiche per verificare lo stato della parte sommersa.

La parte emersa dovrà sporgere di almeno 20 cm dal livello marino.

50. TERRENI E SEDIMENTI DA SCAVO E DRAGAGGIO

Nel corso della realizzazione delle opere previste nell'ambito del presente progetto dovranno essere eseguiti interventi di scavo che porteranno alla produzione di n. 2 tipologie di materiali di risulta:



1. Terreni derivanti dagli scavi necessari per la realizzazione delle opere idrauliche lungo il tratto terminale del Rio S.Michele e nella cosiddetta area "Pescatori" lato terra (scotico);
2. Sedimenti derivanti dalle operazioni di dragaggio della foce del Rio San Michele nella zona "Pescatori".

Zona di escavazione	Volumetria terreni [mc]	Volumetria sedimenti [mc]
Area a mare	-	5952.65
Area rio San Michele*	1662.62	472
Area a terra**	385	-

* Nella voce volumetria terreni sono inclusi gli scavi in alveo per la realizzazione sia dei nuovi muri di difesa arginale sia della soletta così come della rampa carrabile per l'accesso al Rio durante la manutenzione

**La voce volumetria terreni include lo scotico dell'area di cantiere C5b e lo scavo di 30 cm per la realizzazione delle opere in progetto

Preventivamente alla predisposizione del presente progetto sono state effettuate indagini preliminari di caratterizzazione dei materiali di scavo e dei sedimenti di dragaggio, al fine di conoscerne la qualità e definirne preliminarmente i flussi di destinazione. Il progetto prevede che i terreni derivanti dalla realizzazione delle opere idrauliche di risistemazione del Rio S. Michele e dallo scotico dell'area

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

a terra della nuova area pescatori saranno inviati a smaltimento presso impianti autorizzati off-site, mentre i sedimenti di dragaggio saranno reimpiegati all'interno dei cassoni che saranno realizzati per il contenimento della nuova cassa di colmata all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente (opere di Lotto 2, non oggetto del presente appalto)

Modalità di gestione delle terre di risulta scavi

Durante le attività di cantiere verranno scavati circa 1650 mc (pari a circa 2.970 t, ipotizzando un peso specifico pari a 1,8 t/mc) di terreni. Questo terreno sarà avviato a smaltimento presso centri autorizzati off-site.

Le modalità di gestione sono quelle già descritte precedentemente. Si specifica che, a causa della limitatezza degli spazi disponibili per la logistica di cantiere, si dovrà procedere con le attività di caratterizzazione e classificazione del rifiuto "in banco". Una volta disponibile l'analisi di omologa, si procederà al carico del rifiuto direttamente sugli automezzi destinati agli impianti di smaltimento, senza accumuli temporanei preliminari. Sulla base delle analisi di omologa di cui si è già sopra riferito, la classificazione preliminare dei materiali ha messo in luce la conferibilità degli stessi in impianti per rifiuti non pericolosi. L'appaltatore dovrà definire con gli enti preposti un piano di caratterizzazione dei rifiuti per l'attribuzione del corretto codice EER, in qualità di produttore del rifiuto.

Esiti indagini di caratterizzazione dei sedimenti nell'area di realizzazione del nuovo porto Pescatori e modalità di gestione dei sedimenti di dragaggio

Il presente Progetto definitivo prevede l'integrale riutilizzo dei sedimenti derivanti dalle operazioni di dragaggio necessarie per l'imbasamento dei massi artificiali che costituiranno la base della nuova piattaforma pescatori.



I sedimenti, durante l'operazione di dragaggio, verranno sollevati dal fondomarina mediante draghe con braccio meccanico escavatore a benna bivalva o a polipo e scaricati su pontoni motorizzati o trainati da rimorchiatori, quindi trasportati fino al Porto Petroli di Murtedo dove saranno scaricati e collocati direttamente all'interno dei cassoni, avendo cura di controllare la torbidità dell'acqua di mare durante le operazioni, anche a mezzo di specifici monitoraggi.

La volumetria dei sedimenti che saranno dragati dalla zona di intervento di Prà e riutilizzati nei cassoni a Murtedo è stimata pari a circa 6500 m³ di cui circa 6000 m³ derivano dall'escavazione di fondale in area a mare e circa 500 m³ in area San Michele.

Modalità di caratterizzazione dei terreni e sedimenti in fase di progettazione esecutiva/realizzazione

Come già anticipato, la caratterizzazione effettuata in sede di progettazione deve essere considerata preliminare e finalizzata alla sola definizione indicativa della tipologia (e quindi del destino) dei rifiuti. Come previsto dalla normativa vigente in materia, la classificazione del rifiuto è di competenza del "produttore", che sarà identificato nell'Appaltatore dei lavori descritti nel presente progetto.

Pertanto, al fine di definire correttamente il flusso dei rifiuti, l'Appaltatore dovrà procedere alla corretta classificazione del rifiuto ("omologa") secondo quanto previsto dalla Decisione CEE del 18/12/2014 n. 955 e relativi Regolamenti UE. Dovrà pertanto essere eseguita una analisi sul materiale tal quale ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per la definizione delle caratteristiche di

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

pericolosità del rifiuto e una analisi mediante test di cessione ai sensi del DM 27/09/2010 per definire l'ammissibilità in discarica del rifiuto.

Sulla base degli esiti delle analisi di classificazione il "produttore" attribuirà il corretto codice EER al rifiuto e definirà il flusso di recupero/smaltimento, individuando gli impianti autorizzati off-site per il conferimento.

Il materiale campionato andrà sottoposto ad analisi di "omologa" (D.lgs. 152/2006 e s.m.i. + DM 27/09/2010) per definire le caratteristiche del rifiuto e individuare il corretto flusso di smaltimento.

Una volta ricevuti gli esiti analitici il materiale derivante dallo specifico lotto di scavo potrà essere caricato direttamente sugli automezzi diretti al polo di smaltimento off-site, senza dover essere movimentato e messo in cumulo per la caratterizzazione preventiva.

In fase esecutiva sarà cura dell'appaltatore predisporre e trasmettere agli enti, per opportuna approvazione, un piano di campionamento e analisi di dettaglio del materiale in banco.

Preliminarmente all'avvio delle operazioni di smaltimento/recupero, a cura dell'Appaltatore dovrà essere predisposto un **Piano degli smaltimenti**.

Tale Piano dovrà contenere i riferimenti ai codici EER da applicare ai rifiuti (sulla base degli esiti della classificazione sopra descritta), i riferimenti degli impianti di smaltimento dove verranno inviati i rifiuti (con relative copie delle autorizzazioni in corso di validità) ed i riferimenti delle società di trasporto (con relative copie delle iscrizioni all'Albo Nazionale Gestori Ambientali in corso di validità). Il documento sarà sottoposto alla Direzione Lavori/Stazione Appaltante per opportuna verifica e approvazione prima dell'inizio dei lavori.

Per effettuare le operazioni di recupero/smaltimento, tutti i mezzi di trasporto in entrata al cantiere verranno pesati per la determinazione della tara; potranno quindi accedere alle zone di carico. In uscita si determinerà la pesata di lordo. Sarà vietato superare la portata massima stabilita dal codice della strada per lo specifico tipo di mezzo caricato.

Per differenza tra lordo e tara si ricaverà il peso netto da riportare sul formulario. Il tagliando di pesata dovrà essere allegato ai documenti di accompagnamento del viaggio.



Apposite procedure operative dovranno garantire la sicurezza di tutta l'operazione, la possibilità di procedere al prelievo di campioni rappresentativi, la pesatura degli automezzi nonché la corretta compilazione dei documenti di spedizione.

Al conducente, unitamente alla documentazione di accompagnamento (formulario di identificazione o modulo TFS 54/B nel caso di trasporto transfrontaliero, pesata del carico ed analisi/omologa del rifiuto), dovranno essere consegnate le istruzioni di sicurezza specifiche nelle quali vengono riportate le caratteristiche chimico/fisiche del prodotto da trasportare nonché le indicazioni delle procedure di primo intervento in caso di incidente.

In ogni caso i mezzi che effettueranno il trasporto dovranno essere dotati degli accorgimenti necessari per evitare dispersioni durante il trasporto stesso. I trasportatori dovranno essere regolarmente autorizzati ed iscritti all'Albo Nazionale Gestori Ambientali; tale certificato dovrà essere presentato prima dell'approvazione del Piano degli Smaltimenti che sarà redatto dall'Impresa.

Per il trasporto di rifiuti pericolosi, in caso di necessità, si farà esplicito riferimento alla normativa ADR ("Accord europeen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route").

51. GESTIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DALLE DEMOLIZIONI E DALLA GESTIONE DEL CANTIERE

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Durante le attività di demolizione, verranno prodotti rifiuti che dovranno essere opportunamente inviati a recupero/smaltimento presso impianti autorizzati off-site. La definizione qualitativa (con attribuzione del codice EER) delle tipologie producibili nonché la valutazione quantitativa sono state effettuate sulla base di valutazioni derivanti dai computi metrici di progetto.

Inoltre, durante la fase di cantiere, dalla gestione dello stesso saranno prodotte ulteriori tipologie di rifiuti, che vengono indicate di seguito a livello preliminare.

Si ritiene opportuno ricordare che, come previsto dalla normativa vigente in materia, la classificazione del rifiuto è di competenza del “produttore”, che sarà identificato nell’Appaltatore dei lavori descritti nel presente progetto. Pertanto, i codici EER che vengono proposti di seguito devono essere considerati solamente come preliminari e finalizzati a dare una indicazione di massima sulla tipologia dei rifiuti che saranno prodotti: in questo senso, in fase esecutiva, potrà emergere la necessità di inviare a smaltimento rifiuti di tipologia diversa (ad oggi non preventivabile) rispetto a quelle indicate di seguito. Si rimanda alla fase operativa la definizione dei corretti codici EER a cura del “produttore” del rifiuto.



In particolare, a livello preliminare e previsionale, si ipotizza che potranno essere prodotte le seguenti tipologie di rifiuti:

- rifiuti derivanti da demolizione di parti di muratura, massetti, pavimenti, intonaci ecc. (codice EER 17 01 07);
- rifiuti di legno (codice EER 17 02 01);
- rifiuti costituiti da tubazioni dismesse e carpenteria metallica (codice EER 17 04 07);
- rifiuti derivanti dalla demolizione di manufatti contenenti materiali bituminosi (codice EER 17 03 02);
- rifiuti plastici (codice EER 17 02 03);
- rifiuti ingombranti (codice EER 20 03 07).

I rifiuti andranno quindi classificati secondo quanto previsto ai sensi dell’Allegato D alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Una volta attribuito il codice EER, il rifiuto verrà inviato a smaltimento o recupero presso impianti autorizzati, avendo preventivamente predisposto un Piano di gestione dei rifiuti. Gli automezzi deputati al trasporto dei rifiuti ai poli di conferimento usciranno dal cantiere una volta completata la predisposizione della documentazione amministrativa di accompagnamento (in primo luogo i Formulare dei Rifiuti).

52. DISCARICHE PER RIFIUTI

Per lo sviluppo della progettazione definitiva delle opere in oggetto sono state effettuate indagini di mercato relative alla presenza e disponibilità di cave per inerti, discariche per rifiuti speciali inerti e per rifiuti speciali non pericolosi, cui fare riferimento per l’approvvigionamento di materiali e lo smaltimento delle materie in eccesso.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1. Il Stralcio
	Capitolato Speciale di Appalto .Parte Tecnica

Riguardo alla provenienza e destinazione dei materiali, poiché i lavori di cui al presente progetto saranno appaltati tramite procedura di gara pubblica, ne consegue che una qualsiasi indicazione relativa a fornitori e/o, come nel caso in specie, a impianti di smaltimento rifiuti potrebbe risultare lesiva dei principi di libera concorrenza e quindi illegittima.

Si è voluto, in ogni modo, fornire indicazioni preliminari sulla possibilità di approvvigionamento materiali e conferimento a centri di smaltimento, trattamento e recupero di rifiuti. Inoltre, l'analisi di mercato eseguita è stata necessaria per stimare gli importi unitari per tali voci di prezzo da inserire all'interno del computo metrico estimativo di progetto.

L'ambito di indagine, nella presente fase progettuale, è stato circoscritto al territorio della Regione Liguria, anche se l'impresa appaltatrice potrà rivolgersi al mercato e scegliere siti situati in altre Regioni.

Per quanto concerne le cave per inerti sono stati individuati quattro siti ubicati rispettivamente a Castiglione Chiavarese (a 60 km di distanza dalle zone di lavoro), a Padivarma di Beverino (anche per massi ciclopici, a 90 km di distanza dalle zone di lavoro), ad Albisola Superiore (a 50 km di distanza dalle zone di lavoro) a Toirano (a 90 km di distanza dalle zone di lavoro).

Per quanto riguarda le discariche per rifiuti speciali inerti da demolizione e cantieri edili sono stati individuati due siti ubicati rispettivamente a Imperia (a 120 km di distanza dalle zone di lavoro) e a Levanto (a 90 km di distanza dalle zone di lavoro).

Per quanto riguarda le discariche per rifiuti speciali non pericolosi sono stati individuati due siti ubicati rispettivamente a Cairo Montenotte (a 80 km di distanza dalle zone di lavoro) e a Vado Ligure (a 60 km di distanza dalle zone di lavoro).

Si è assunta pertanto una distanza di conferimento dei materiali di risulta di 80 km dalle zone di lavoro.

53.SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE DI ORIGINE CIVILE E DELLA PIATTAFORMA DI STOCCAGGIO MATERIALI PRODOTTE ALL'INTERNO DELL'AREA DI CANTIERE C5a

Le acque reflue derivanti dagli scarichi civili dell'area di cantiere C5a saranno recapitate temporaneamente alla rete fognaria mista esistente nel pozzetto posto immediatamente a Ovest della stazione di sollevamento dei reflui comunali ubicata in fregio all'alveo del Rio S. Michele.

I due blocchi per uffici, spogliatoi, docce, servizi igienici saranno collegati con condotta DN 200 PVC allo scarico unitamente allo scarico della canaletta grigliata di raccolta acque provenienti dalla piattaforma di accumulo e stoccaggio materiali.