



Informazioni Cliente/Progetto																		
CLIENTE	 <p>COMUNE DI GENOVA</p> <p>DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO SETTORE ATTUAZIONE OPERE IDRAULICHE 16149 – GENOVA – Via di Francia, 3</p>																	
DOCUMENTO	<p>ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO</p> <table border="1"> <tr> <td>PROJECT NUMBER</td> <td colspan="5">-</td> </tr> <tr> <td>RIFERIMENTO CLIENTE</td> <td colspan="5">-</td> </tr> </table>						PROJECT NUMBER	-					RIFERIMENTO CLIENTE	-				
PROJECT NUMBER	-																	
RIFERIMENTO CLIENTE	-																	
STATO	DIMENSIONI	TIPO DOCUMENTO	NUMERO IDENTIFICAZIONE															
	A4	-	CGE02-F-201R021															
	SCALA	STATO DOCUMENTO	LINGUA	REVISIONE	DATA	PAGINE												
	NESSUNA	-	IT	0	10/12/2019	317												


REVISIONE	DATA	NOTE	CREATO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	10/12/2019	Prima Emissione	Nobile	Corona	Grosso

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

SOMMARIO

1. PARTE PRIMA: DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI	10
ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO	10
1.1 SOPRAELEVAZIONE ARGINALE.....	10
1.2 CANALIZZAZIONE TRATTO DI VALLE.....	13
ART. 2 DEFINIZIONE ECONOMICA DELL'APPALTO	15
2.1 QUALIFICAZIONE.....	16
2.2 SUDDIVISIONE IN STRALCI FUNZIONALI.....	17
ART. 3 DESCRIZIONE TECNICA DELL'OGGETTO DELL'APPALTO	18
ART. 4 INTERPRETAZIONE DEL PROGETTO	19
ART. 5 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	19
ART. 6 DISCORDANZE NEGLI ATTI CONTRATTUALI.....	20
ART. 7 DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO	21
ART. 8 CONSEGNA DEI LAVORI	21
ART. 9 PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE	23
ART. 10 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI.....	25
10.1 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A MISURA.....	27
10.2 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA	27
ART. 11 VARIAZIONI LAVORI	28
11.1 GENERALE	28
11.2 VARIAZIONI INTRODOTTE DALLA COMMITTENTE	31
11.3 INVARIABILITÀ DEI PREZZI.....	31
11.4 VARIAZIONI ENTRO IL QUINTO D'OBBLIGO	31
11.5 VARIAZIONI SUPERIORI AL QUINTO D'OBBLIGO	32
11.6 DETERMINAZIONE ED APPROVAZIONE DEI NUOVI PREZZI NON CONTEMPLATI NEL CONTRATTO	32
11.7 VARIAZIONI PER ERRORI PROGETTUALI.....	33
11.8 MODALITÀ DI DETERMINAZIONE DEL QUINTO D'OBBLIGO	33
ART. 12 CONTESTAZIONI E RISERVE.....	34
ART. 13 NORME DI SICUREZZA	35
13.1 ADEMPIMENTI GENERALI IN MATERIA DI SICUREZZA	35
13.2 ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA RELATIVI AI CANTIERI DI CUI AL TITOLO IV DEL D.Lgs. 81/2008.....	36
13.3 NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE	38
13.4 PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO	39
13.5 MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO	39
13.6 PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA	40
13.7 OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA	40

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 2/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-----------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

13.8	DISPOSIZIONI PARTICOLARI SU IGIENE E SICUREZZA.....	42
13.9	DOCUMENTAZIONE	46

ART. 14 SUBAPPALTO.....46

14.1	GENRALE.....	46
14.2	LIMITI DI AMMISSIBILITÀ.....	48
14.3	DOMANDE DI AUTORIZZAZIONE	49
14.4	RILASCIO DELL'AUTORIZZAZIONE	53
14.5	PAGAMENTI.....	54
14.6	SUBAPPALTO A CASCATA	54
14.7	ALTRI SUBCONTRATTI.....	54
14.8	LAVORATORI AUTONOMI E IMPRESE INDIVIDUALI.....	56
14.9	OBBLIGHI NEI CONFRONTI DEL PERSONALE	56
14.10	SUBAPPALTO NON AUTORIZZATO	57
14.11	OBBLIGHI PER IL PERSONALE DISTACCATO	58
14.12	NORMATIVA ANTIMAFIA.....	58

ART. 15 ADEMPIMENTI IN MATERIA DI LAVORO DIPENDENTE, PREVIDENZA E ASSISTENZA59

ART. 16 LAVORO NOTTURNO E FESTIVO.....59

ART. 17 SINISTRI.....59

ART. 18 ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE60


18.1	CONOSCENZA DEL PROGETTO	60
18.2	CONOSCENZA DEI LUOGHI.....	61
18.3	RINVIO ALLA NORMATIVA APPLICABILE	61
18.4	RISPETTO NORMATIVA VIGENTE	61
18.5	CANTIERIZZAZIONE E PULIZIA	62
18.6	RECINZIONE.....	62
18.7	PRESIDI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	62
18.8	ILLUMINAZIONE ED IMPIANTISTICA DI CANTIERE	63
18.9	RIFIUTI.....	63
18.10	CONTROLLO DELLE EMISSIONI.....	63
18.11	TRACCIAMENTI	63
18.12	CARTELLONISTICA	63
18.13	DANNI A OPERE PREESISTENTI.....	64
18.14	ACCESSIBILITÀ A TERZI	64
18.15	DANNI FORTUITI	64
18.16	CARTELLO DI CANTIERE.....	64
18.17	USO ANTICIPATO	65
18.18	BENI DATI IN USO ALL'APPALTATORE.....	66
18.19	PROPRIETÀ INTELLETTUALE	66
18.20	RUMORE DI CANTIERE	66
18.21	DISATTIVAZIONE IMPIANTI	66
18.22	ELENCO DEI LAVORATORI	66
18.23	ESTENSIONE TEMPORALE DEGLI OBBLIGHI	67
18.24	OBBLIGHI DI COMUNICAZIONE PER INTERFERENZE CON ALTRI APPALTI.....	67
18.25	NORME SOPRAVVENUTE.....	67
18.26	UFFICI E ATTREZZATURE INFORMATICHE	67
18.27	REDAZIONE DEL PROGETTO DI AS BUILT.....	68
18.28	ONERI E OBBLIGHI PARTICOLARI	68


ART. 19 DOMICILIO DELLE PARTI. COMUNICAZIONI E RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE.....77

ART. 20 GUARDIANIA78


ART. 21 CONCESSIONE DI PUBBLICITA'79


ART. 22 ALLACCIAMENTI - OPERE TEMPORANEE79

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 3/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	------------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


ART. 23	GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE.....	79
23.1	GARANZIA DEFINITIVA.....	80
23.2	OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	81
ART. 24	OBBLIGHI DELL'APPALTATORE CONNESSI CON LA POLIZZA	83
24.1	DENUNCIA DELLA VARIAZIONE DEL RISCHIO	83
24.2	DENUNCIA SINISTRO	83
24.3	SPESE PER LA VALUTAZIONE DEI DANNI	83
24.4	IMPOSTE ED ALTRI CARICHI.....	84
24.5	AUMENTO DELL'IMPORTO DEI LAVORI	84
24.6	REINTEGRO DELLA SOMMA ASSICURATA	84
24.7	DANNI CAGIONATI A TERZI, SIA PER LE LESIONI A PERSONE SIA PER DANNI A COSE.....	84
ART. 25	DICHIARAZIONE DI NON SUSSISTENZA DI ALTRE POLIZZE	84
25.1	FACOLTÀ DI ACCORDO E NOMINA DEI PERITI	84
ART. 26	SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI - PROROGHE	84
26.1	SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI	85
26.2	PROROGHE.....	86
ART. 27	TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALE PER RITARDI.....	86
27.1	TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI.....	86
27.2	PENALI PER RITARDI.....	87
ART. 28	ANTICIPAZIONI - PAGAMENTI - CESSIONI DI CREDITO	89
28.1	ANTICIPAZIONI	89
28.2	PAGAMENTI IN ACCONTO	89
28.3	TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI.....	91
28.4	CESSIONI DI CREDITO	91
ART. 29	CONTO FINALE DEI LAVORI SALDO - CERTIFICATO DI COLLAUDO	92
ART. 30	OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI, CAPITOLATI.....	94
ART. 31	OBBLIGO DI SEGUIRE LA MANUTENZIONE FINO ALLA DATA DI EMISSIONE DEL CERTIFICATO DI COLLAUDO	95
ART. 32	LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI	95
ART. 33	ORDINI DI SERVIZIO	95
ART. 34	LAVORI URGENTI	96
ART. 35	OPERE NON CONFORMI	96
ART. 36	ANOMALIE E CONTRADDIZIONI	97
ART. 37	VERIFICHE - ISPEZIONI	97
ART. 38	SCIoglimento, RISOLUZIONE E RECESSO DEL CONTRATTO.....	97
38.1	SCIoglimento DEL CONTRATTO PER VOLONTÀ DELLA COMMITTENTE	97
38.2	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER FATTO DELL'APPALTATORE - ESECUZIONE D'UFFICIO	98
38.3	RISOLUZIONE IN CASO DI APPLICAZIONE DI MISURE CAUTELARI O RINVIO A GIUDIZIO DELL'APPALTATORE	99
38.4	RISOLUZIONE A SEGUITO DI PROVVEDIMENTI ANTIMAFIA	99
38.5	REGOLE COMUNI PER LE IPOTESI DI SCIoglimento DEL CONTRATTO	100
38.6	ALTRE IPOTESI DI RECESSO DA PARTE DELLA COMMITTENTE	100

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 4/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-----------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


ART. 39	MODALITA' E PROCEDURE PER IL CONTROLLO DEI PROGETTI E LA CONDUZIONE DEL CANTIERE IN REGIME DI QUALITA'.....	100
39.1	ELABORATI PROGETTUALI	100
39.2	ELABORATI DI CANTIERIZZAZIONE	101
39.3	ELABORATI "AS-BUILT" (COME COSTRUITO)	102
ART. 40	GARANZIE.....	103
ART. 41	RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE, DIRETTORE DI CANTIERE, ASSISTENTI DEL DIRETTORE	103
ART. 42	ACCORDO BONARIO	104
ART. 43	DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	106
ART. 44	MODIFICAZIONE ASSETTI PROPRIETARI – AFFITTO D'AZIENDA O RAMO D'AZIENDA – CESSIONE D'ATTIVITÀ	106
2.	PARTE SECONDA - ACCETTAZIONE E QUALITA' DEI MATERIALI IN GENERALE.....	108
ART. 45	ACCETTAZIONE	108
ART. 46	IMPIEGO DI MATERIALI CON CARATTERISTICHE SUPERIORI A QUELLE CONTRATTUALI	109
ART. 47	IMPIEGO DI MATERIALI O COMPONENTI DI MINOR PREGIO	109
ART. 48	IMPIEGO DI MATERIALI RICICLATI E DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	109
48.1	MATERIALI RICICLATI	109
48.2	RIUTILIZZO DELLA TERRA DI SCAVO.....	109
48.3	TERRE E ROCCE DA SCAVO	110
ART. 49	NORME DI RIFERIMENTO E MARCATURA CE	111
ART. 50	PROVVISTA DEI MATERIALI	112
ART. 51	MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE.....	112
51.1	IDENTIFICAZIONE, CERTIFICAZIONE E ACCETTAZIONE	112
51.2	PROCEDURE E PROVE SPERIMENTALI D'ACCETTAZIONE	112
51.3	PROCEDURE DI CONTROLLO DI PRODUZIONE IN FABBRICA.....	113
ART. 52	COMPONENTI DEL CALCESTRUZZO	113
52.1	LEGANTI PER OPERE STRUTTURALI	113
52.2	AGGREGATI	117
52.3	AGGIUNTE	122
52.4	AGENTI ESPANSIVI.....	128
52.5	PRODOTTI FILMOGENI PER LA PROTEZIONE DEL CALCESTRUZZO.....	129
52.6	PRODOTTI DISARMANTI	130
52.7	ACQUA DI IMPASTO	130
52.8	CLASSI DI RESISTENZA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO	131
ART. 53	ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO.....	132
53.1	LE FORME DI CONTROLLO OBBLIGATORIE	132
53.2	LA MARCATURA E LA RINTRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI QUALIFICATI	133
53.3	I TIPI D'ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO	137
53.4	LE CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E DI IMPIEGO.....	140
53.5	LA SALDABILITÀ	142
53.6	LE TOLLERANZE DIMENSIONALI	143
53.7	LE PROCEDURE DI CONTROLLO PER ACCIAI DA CEMENTO ARMATO ORDINARIO, BARRE E ROTOLI	144

ORIGINE DOCUMENTO	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-2019021	10/12/2019	IT	0	5/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 54	MALTE PER MURATURA E RIPRISTINI DI STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO	146
54.1	LE MALTE A PRESTAZIONE GARANTITA	146
54.2	LE MALTE A COMPOSIZIONE PRESCRITTA	147
54.3	MALTE PREMISCELATE	147
54.4	MALTE SPECIALI.....	148
54.5	METODI DI PROVA DELLE MALTE CEMENTIZIE.....	148
54.6	VERIFICA SPERIMENTALE DEI PARAMETRI MECCANICI DELLA MURATURA.....	149
ART. 55	ELEMENTI COSTRUTTIVI PREFABBRICATI	150
55.1	GENERALITÀ	150
55.2	DOCUMENTI DI ACCOMPAGNAMENTO DELLA FORNITURA. VERIFICHE DEL DIRETTORE DEI LAVORI	150
55.3	NORME COMPLEMENTARI RELATIVE ALLE STRUTTURE PREFABBRICATE	152
ART. 56	CALCI IDRAULICHE DA COSTRUZIONI	152
ART. 57	ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE	153
57.1	GENERALITÀ	153
57.2	ACCIAIO PER GETTI	155
57.3	IMPIEGO DI ACCIAI INOSSIDABILI.....	155
57.4	CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE DA PARTE DEL DIRETTORE DEI LAVORI	156
ART. 58	BARRE DI ANCORAGGIO AUTOPERFORANTI	156
ART. 59	PANNELLO DRENANTE AD ALTE PRESTAZIONI IDRAULICHE/ MECCANICHE AD ELEVATA CAPACITÀ DI SMALTIMENTO IDRAULICO	157
59.1	GEOMEMBRANA OCCHIELLAIA	158
ART. 60	GABBIONI	159
ART. 61	MANUFATTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE.....	160
61.1	GENERALITÀ	160
61.2	PIETRA.....	161
61.3	REQUISITI D'ACCETTAZIONE	162
ART. 62	MURATURA IN MATTONI FACCIA VISTA	164
ART. 63	PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE.....	164
63.1	GENERALITÀ. DEFINIZIONI	164
63.2	REQUISITI DI ACCETTAZIONE	165
63.3	PRODOTTI IN PIETRE NATURALI	166
63.4	PROVE DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI DA PAVIMENTAZIONE IN LASTRE O PIASTRELLE	167
63.5	REQUISITI PRESTAZIONALI DELLA PAVIMENTAZIONE ANTISDRUCCIOLEVOLE	168
ART. 64	PRODOTTI VERNICIANTI	168
64.1	VERNICI, SMALTI, PITTURE, ECC.....	169
ART. 65	SIGILLANTI, ADESIVI E GEOTESSILI	173
65.1	SIGILLANTI.....	173
65.2	GEOTESSILI	173
ART. 66	TUBAZIONI PER IMPIANTI DI SCARICO DELL'ACQUA, , FOGNATURE, ECC.	175
66.1	TUBI IN ACCIAIO.....	176
66.2	TUBAZIONI IN GRES	182
66.3	TUBAZIONI IN PVC.....	185
66.4	TUBAZIONI DI FIBROCEMENTO	190
66.5	TUBI IN POLIETILENE (PE).....	192
66.6	INSTALLAZIONE DI TUBI IN PVC-U, IN POLIETILENE PE	196
66.7	TUBI E RACCORDI IN GHISA SFEROIDALE	198
66.8	CLAPET	203

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 6/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-----------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 67	CANCELLI STAGNI	204
67.1	CANCELLO AD ANTACARRABILE	205
67.2	CANCELLO AD ANTA PEDONALE	206

3. CAPITOLO 3 - NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI..... 207

ART. 68	RILIEVI, TRACCIATI E CAPISALDI	207
68.1	RILIEVI	207
68.2	TRACCIATI	207
68.3	CAPISALDI DI LIVELLAZIONE	207
68.4	STRUMENTAZIONE	208

ART. 69	DEMOLIZIONI	208
69.1	INTERVENTI PRELIMINARI	208
69.2	SBARRAMENTO DELLA ZONA DI DEMOLIZIONE	208
69.3	IDONEITÀ DELLE OPERE PROVVISORIE	209
69.4	ORDINE DELLE DEMOLIZIONI. PROGRAMMA DI DEMOLIZIONE	209
69.5	ALLONTANAMENTO E /O DEPOSITO DELLE MATERIE DI RISULTA	210
69.6	PROPRIETÀ DEGLI OGGETTI RITROVATI	210
69.7	PROPRIETÀ DEI MATERIALI DA DEMOLIZIONE	210
69.8	DEMOLIZIONE PER ROVESCIMENTO	211


ART. 70	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA E SBANCAMENTI IN GENERALE	212
70.1	GENERALITÀ	212
70.2	RICOGNIZIONE	212
70.3	SMACCHIAMENTO DELL'AREA	212
70.4	RIFERIMENTO AI DISEGNI DI PROGETTO ESECUTIVO	212
70.5	SPLATEAMENTO E SBANCAMENTO	212
70.6	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	213
70.7	SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA	213
70.8	POMPE DI AGGOTTAMENTO	214
70.9	PROSCIUGAMENTO DELLO SCAVO CON SISTEMA WELLPOINT	214
70.10	ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI O DI INFILTRAZIONE	215
70.11	IMPIEGO DI ESPLOSIVI	215
70.12	DEPOSITO DI MATERIALI IN PROSSIMITÀ DEGLI SCAVI	215
70.13	PRESENZA DI GAS NEGLI SCAVI	215
70.14	SISTEMAZIONE DI STRADE, ACCESSI E RIPRISTINO PASSAGGI	216
70.15	MANUTENZIONE DEGLI SCAVI	216
70.16	DIVIETI PER L'APPALTATORE DOPO L'ESECUZIONE DEGLI SCAVI	216
70.17	RIPARAZIONE DI SOTTOSERVIZI	217


ART. 71	RILEVATI E RINTERRI	217
----------------	----------------------------------	------------

ART. 72	FONDAZIONI DIRETTE	218
72.1	SCAVI DI FONDAZIONE	218
72.2	CONTROLLO DELLA RISPONDENZA TRA LA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ASSUNTA IN PROGETTO E LA SITUAZIONE EFFETTIVA	218
72.3	MAGRONE	218

ART. 73	MICROPALI	219
73.1	TRACCIAMENTO	219
73.2	MICROPALI A INIEZIONI MULTIPLE SELETTIVE	220
73.3	MICROPALI A SEMPLICE CEMENTAZIONE	222
73.4	TOLLERANZE AMMISSIBILI	224
73.5	MICROPALI A BASSA PRESSIONE	224
73.6	MICROPALI CON INIEZIONE AD ALTA PRESSIONE	224
73.7	ARMATURE METALLICHE	225

ART. 74	MURATURE	226
74.1	MURATURE DI MATTONI A FACCIA VISTA	226
74.2	FACCE A VISTA DELLE MURATURE DI PIETRE	227

ORIGINE DOCUMENTO	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-2019021	10/12/2019	IT	0	7/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 75	CONFEZIONAMENTO E POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO	228
75.1	CALCESTRUZZO PER CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO	228

ART. 76	CONFEZIONE, TRASPORTO E POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO.....	230
76.1	ATTREZZATURA DI CANTIERE	230
76.2	CONFEZIONE DEL CALCESTRUZZO	230
76.3	TEMPO DI MESCOLAMENTO	231
76.4	TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO	232
76.5	DOCUMENTI DI CONSEGNA	232
76.6	ESECUZIONE DEL GETTO DEL CALCESTRUZZO PER CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO	233
76.7	RIPRESE DI GETTO. RIPRESE DI GETTO SU CALCESTRUZZO FRESCO E SU CALCESTRUZZO INDURITO	241
76.8	COMPATTAZIONE DEL CALCESTRUZZO	243
76.9	PROTEZIONE IN GENERALE	245
76.10	CASSEFORME E PUNTELLI PER LE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO	249
76.11	LINEE GENERALI PER IL DISARMO DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO.....	254
76.12	PRESCRIZIONI SPECIFICHE PER IL CALCESTRUZZO A FACCIA VISTA	257


ART. 77	ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI	265
77.1	DEFINIZIONI	265
77.2	PAVIMENTAZIONE SU STRATO PORTANTE	265
77.3	PAVIMENTAZIONE SU TERRENO	266
77.4	REALIZZAZIONE DEGLI STRATI PORTANTI.....	267
77.5	MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI SU TERRENO	268
77.6	ESECUZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESTERNE IN PIASTRELLE SEGATE REGOLARI IN QUARZITE	269
77.7	CONTROLLI DEL DIRETTORE DEI LAVORI	271


ART. 78	SCAVI DELLE TRINCEE, COORDINAMENTO ALTIMETRICO E RISPETTO DELLE LIVELLETTE PER LA POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI.....	271
78.1	GENERALITÀ	271
78.2	INTERFERENZE CON EDIFICI	272
78.3	ATTRAVERSAMENTI DI MANUFATTI	273
78.4	INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI	273
78.5	OPERE PROVVISORIALI	274
78.6	TIPOLOGIE DI SCAVI	274
78.7	LETTO DI POSA PER LE TUBAZIONI	275
78.8	CAMICIA IN CALCESTRUZZO	276

ART. 79	MODALITÀ ESECUTIVE PER LA POSA IN OPERA DI TUBAZIONI.....	277
79.1	CONTROLLO E PULIZIA DEI TUBI	277
79.2	NICCHIE IN CORRISPONDENZA DEI GIUNTI.....	277
79.3	CONTINUITÀ DEL PIANO DI POSA	277
79.4	PROTEZIONE CATODICA DELLE TUBAZIONI METALLICHE	278
79.5	TUBI DANNEGGIATI DURANTE LA POSA IN OPERA	278
79.6	PIANO DI POSA	278
79.7	MODALITÀ DI POSA IN OPERA	279

ART. 80	RINTERRO DELLE TUBAZIONI	280
80.1	GENERALITÀ	280
80.2	ESECUZIONE DEL RINTERRO	280
80.3	RACCOMANDAZIONI PER LA COMPATTAZIONE.....	282

ART. 81	OPERE D'ARTE STRADALI	283
81.1	CADITOIE STRADALI	283
81.2	POZZETTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE STRADALI	284
81.3	POZZETTI PREFABBRICATI.....	289
81.4	POZZETTI REALIZZATI IN OPERA	289
81.5	COLLEGAMENTO DEL POZZETTO ALLA RETE	290
81.6	TUBAZIONI, CANALETTE, CUNETTE E CUNICOLI	290
81.7	CORDONATURE	291

ORIGINE DOCUMENTO	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	8/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 82	CAVIDOTTI.....	292
82.1	ESECUZIONE DI CAVIDOTTI	292
82.2	POSA DIRETTAMENTE NEL TERRENO	292
82.3	POSA ENTRO TUBAZIONE INTERRATA.....	292
82.4	POSA IN CONDOTTI O CUNICOLI INTERRATI	293
82.5	DISTANZE DI RISPETTO DEI CAVI INTERRATI	293
82.6	DISTANZA DA SERBATOI CONTENENTI FLUIDI INFIAMMABILI	293
82.7	ESECUZIONE DI CAVIDOTTI LUNGO STRADE ESISTENTI.....	294

ART. 83	POZZETTI ELETTRICI	294
83.1	GENERALITÀ	294
83.2	RAGGI DI CURVATURA	295
83.3	POZZETTI CON CHIUSINO IN GHISA	295
83.4	POZZETTO PREFABBRICATO INTERRATO	295

4. CAPITOLO 04 - ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI 296

ART. 84	ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE.....	296
----------------	--	------------

ART. 85	CONTROLLI REGOLAMENTARI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	296
85.1	RESISTENZA CARATTERISTICA	296
85.2	CONTROLLI DI QUALITÀ DEL CONGLOMERATO	296
85.3	VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA RESISTENZA CARATTERISTICA	297
85.4	CONTROLLO DI ACCETTAZIONE	297
85.5	PRELIEVO ED ESECUZIONE DELLA PROVA A COMPRESSIONE	298


ART. 86	CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO FRESCO	303
86.1	PROVE PER LA MISURA DELLA CONSISTENZA	303
86.2	CONTROLLI DELLA COMPOSIZIONE DEL CALCESTRUZZO FRESCO.....	304
86.3	DETERMINAZIONE DELLA QUANTITÀ D'ACQUA D'IMPASTO ESSUDATA (BLEEDING).....	305

ART. 87	CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO IN CORSO D'OPERA	306
87.1	LE FINALITÀ.....	306
87.2	PIANIFICAZIONE DELLE PROVE IN OPERA.....	307
87.3	PREDISPOSIZIONE DELLE AREE DI PROVA	307
87.4	ELABORAZIONE DEI RISULTATI.....	309
87.5	CAROTAGGIO	310
87.6	METODI INDIRETTI PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL CALCESTRUZZO IN OPERA	312
87.7	STIMA DELLA RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO IN OPERA	313

ART. 88	PROVE SU MICROPALI E BARRE AUTOPERFORANTI	315
----------------	--	------------

5. CAPITOLO 5 - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI..... 317

ART. 89	VALUTAZIONE LAVORI A CORPO E A MISURA.....	317
----------------	---	------------

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 9/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-----------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

1. PARTE PRIMA: DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto, in parte a corpo e in parte a misura consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per l'esecuzione della "Adeguamento Idraulico del tratto terminale del torrente Nervi." Dallo sbocco della copertura di Via Oberdan.

1. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto.

I lavori oggetto dell'appalto comprendono:

1.1 SOPRAELEVAZIONE ARGINALE


1.1.1 TRATTO A MONTE DEL PONTE ROMANICO

1.1.1.1. SPONDA SINISTRA

1. rifacimento dell'ultima rampa della scala di accesso a via Sarfatti mediante parapetto impermeabile in cemento armato;
2. realizzazione di un nuovo argine in cemento armato e cavalletto in barre autoperforanti, a tergo dell'esistente, tra la sezione n°12 e la sezione n°10;

1.1.1.2. SPONDA DESTRA

3. sopraelevazione dell'esistente muro andatore d'ala in cemento armato in uscita dalla copertura;
4. realizzazione di un nuovo argine mediante berlinese in micropali in fregio al muro in pietra che, attualmente, costituisce il marciapiede di accesso agli edifici aggettanti in alveo. La nuova struttura avrà anche funzione di parapetto per l'attuale marciapiede;
5. sopraelevazione dell'esistente muro in pietra appena a monte del fornice minore con soluzione strutturale connessa all'adiacente berlinese (4);

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 10/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

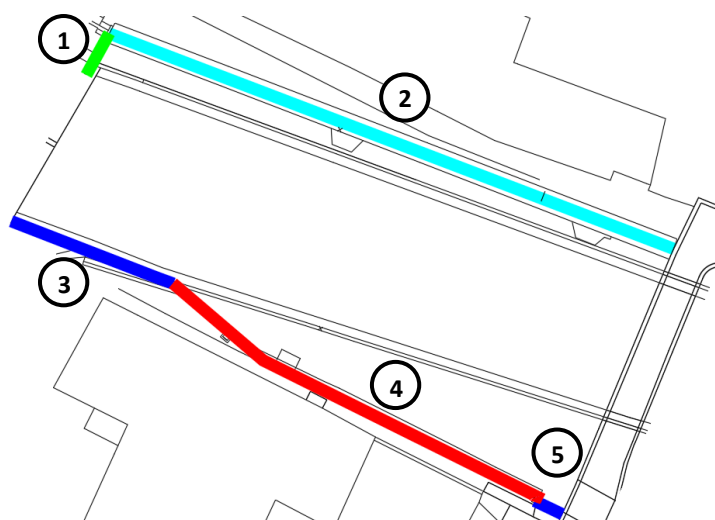


Figura 1 – STATO DI PROGETTO –Indicazione delle nuove arginature – Tratto a monte del ponte romanico


1.1.2 TRATTO A VALLE DEL PONTE ROMANICO


1.1.2.1. SPONDA SINISTRA

6. parziale sopraelevazione dell'esistente parapetto della rampa di accesso al ponte romanico;
7. ricostruzione, con relativo innalzamento, dell'argine attuale compreso all'incirca tra la sezione n°9 e la sezione n°8.9 mediante struttura in cemento armato e cavalletto in barre autoperforanti;
8. realizzazione di un nuovo argine mediante berlinese in micropali in fregio all'esistente muro di sponda interno. La struttura si raccorderà verso monte con la nuova arginatura e verso valle si chiuderà sul versante naturale all'incirca presso la sezione n°7;

1.1.2.2. SPONDA DESTRA

9. parziale sopraelevazione dell'esistente parapetto della rampa di accesso al ponte romanico;
10. realizzazione di un nuovo cancello stagno in sostituzione dell'esistente;
11. realizzazione di un nuovo argine mediante berlinese in micropali in fregio all'edificio esistente aggettante in alveo, all'incirca tra la sezione n°9 e la sezione n°7;
12. realizzazione di un nuovo argine mediante berlinese in micropali in fregio all'esistente muro di sponda interno. La struttura si raccorderà verso monte con la nuova arginatura e verso valle con il parapetto esistente all'incirca presso la sezione n°2;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 11/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

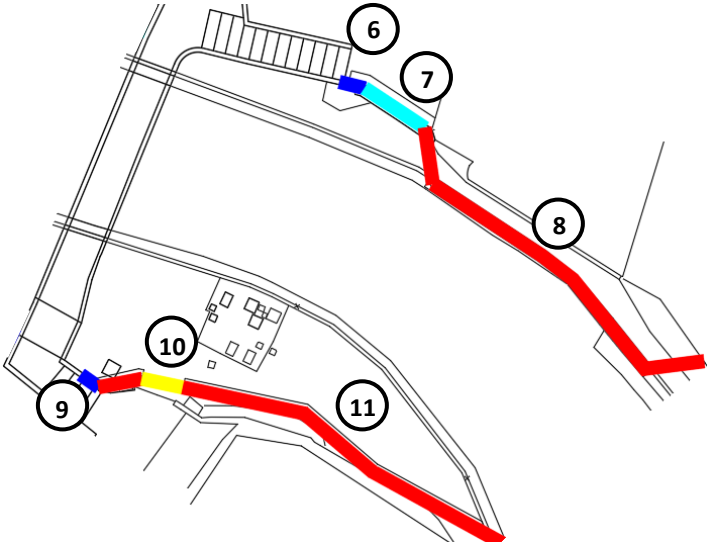


Figura 2 – STATO DI PROGETTO — Indicazione delle nuove arginature – Tratto a valle del ponte romanoico – Monte curva

13.
 sopraelevazione dell’esistente argine rivestito in mattoni e realizzazione di due cancelletti stagni a presidio della rampa di scale per l’accesso in alveo;



Figura 3 – STATO DI PROGETTO -- Indicazione delle nuove arginature – Tratto a valle del ponte romanoico – Valle curva


ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 12/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

1.2 CANALIZZAZIONE TRATTO DI VALLE

In aggiunta all'innalzamento degli argini descritto al paragrafo §1.1 e alla realizzazione del nuovo salto di fondo, il nuovo canale necessita degli interventi aggiuntivi riassunti di seguito e indicati in Figura 4:

14. protezione del fondo con massi di 3^a categoria, a monte e a valle della nuova briglia, al fine di evitare l'erosione e lo scalzamento delle strutture durante gli eventi estremi;
15. lieve riprofilatura dell'alveo tra la sezione n°8 e la sezione n°6 per consentire un regolare raccordo con la testa della nuova briglia;
16. abbassamento generalizzato dell'alveo tra la sezione n°1 e la sezione n°6 a valle della stazione di sollevamento della rete nera;
17. dalla sezione n°6 sino a valle, sottomurazione degli argini esistenti in sponda sinistra per mezzo di una protezione realizzata mediante dei gabbioni; questi ultimi, come evidenziato nei successivi capitoli, avranno anche la funzione di delineare un alveo inciso per le correnti di magra contribuendo significativamente a diminuire il deposito previsto nel tratto;
18. in sponda destra, a valle della sezione n°2 in cui termina l'argine di nuova realizzazione sino alla soglia esistente, cordolo di sottomurazione mediante berlinese per proteggere l'esistente arginatura lastricata in mattoni;
19. in sponda sinistra, a valle della sezione n°2 in prossimità dell'esistente pila del ponte ferroviario, cordolo di sottomurazione mediante berlinese in aggiunta alle gabbionate;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 13/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

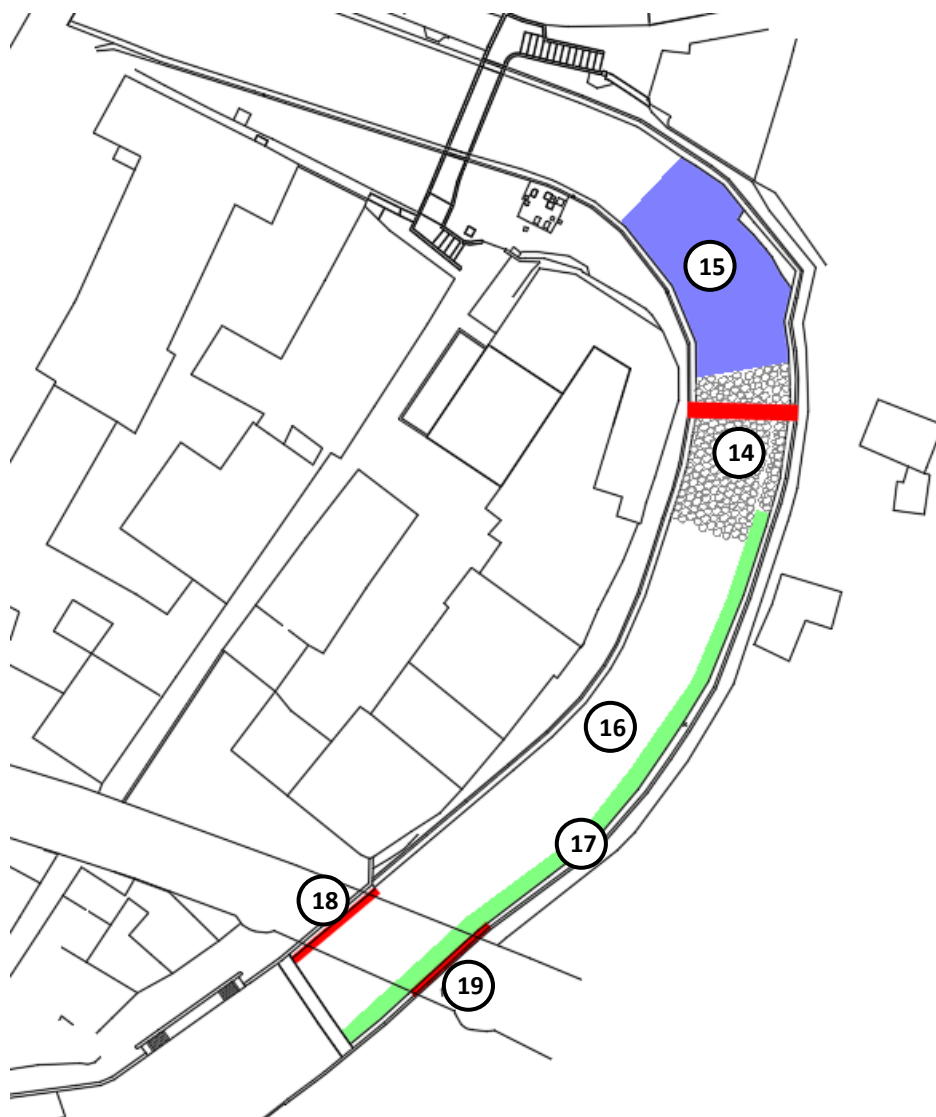



Figura 4 – STATO DI PROGETTO - Abbassamento alveo e relativi interventi

ORIGINE DOCUMENTO	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	14/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 2 DEFINIZIONE ECONOMICA DELL'APPALTO


- L'importo dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO 2.367.067,68 (diconsi Euro due milionitrecentosessantasettemilasessantasette /68), come dal seguente prospetto:


LAVORI A CORPO e MISURA				
A.1	Lavori a corpo		Importo	% su A.1
A.1.A	Movimenti terra e demolizioni	Euro	229'274.75	26.30%
A.1.B	Opere in cemento armato	Euro	349'030.30	40.04%
A.1.C	Finiture	Euro	104'745.82	12.02%
A.1.D	Gabbionate / Massi	Euro	109'071.43	12.51%
A.1.E	Sistemazione a verde -Prescrizioni SOI	Euro	10'234.34	1.17%
A.1.F	Tubazioni e accessori	Euro	64'562.30	7.41%
A.1.G	Bonifica bellica	Euro	4'827.87	0.55%
	Totale del punto A.1	Euro	871'746.81	

A.2	Lavori a misura		Importo	% su A.2
A.2.A	Movimenti terra e demolizioni	Euro	387'019.58	25.88%
A.2.B	Micropali / tiranti	Euro	1'108'31.57	74.12%
	Totale del punto A.2	Euro	1'496'320.87	
A	Totale del punto A.1+A.2	Euro	2.367.067,68	

B	Oneri per sicurezza	Euro	153.831,98
C	Importo manodopera conforme costi su Tabelle Ministero del Lavoro (art. 95, c. 10 e art. 23, c. 16 del d.lgs. 50/2016)	Euro	948.084,74
D	Opere in Economia	Euro	64.056,00
E	Totale complessivo (A+B+D)	Euro	2.584.955,66

- Il Costo del personale di cui al precedente punto C, già compreso in A (soggetto a ribasso d'asta), è stato determinato ai sensi dell' art. 23, c. 16, d.lgs. 50/2016.
- Gli oneri di cui al precedente punto B sono stati determinati ai sensi dell'art. 4, dell'allegato XV, del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 ed ai sensi dell'art. 7, commi 2, 3 e 4, del D.P.R. 3 luglio 2003 n. 222 e

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 15/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

4. L'ammontare del punto B rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.
5. L'importo contrattuale sarà pari alla somma degli importi di cui al punto A al netto del ribasso d'asta come sopra operante, e del punto B.

2.1 QUALIFICAZIONE


1. Ai fini della qualificazione dell'impresa, per l'esecuzione dei lavori di cui al presente capitolato, si specifica quanto segue. Nella tabella seguente

OG-8	1.399.738,18	54,10 %
OS – 21	1.185.217,48	45,90 %
	2.584.955,66	100,00%

2. **Categoria prevalente: OG 08** (Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica) Euro 1.399.738,18 pari al 54,10%; eseguibile dal concorrente se direttamente qualificato (quale impresa singola o mandante di costituendo raggruppamento verticale); ai sensi del comma 11 dell'art. 89 del Codice vige il divieto di avvalimento. Ai sensi del comma 2 dell'art. 1 del D.M. n. 248 del 10/11/2016 tale categoria è subappaltabile nel limite del 40% dell'importo delle opere e tale limite non è computato ai fini del raggiungimento del limite di cui all'articolo 105, comma 2 del Codice. Categorie diverse dalla prevalente:

a qualificazione obbligatoria:

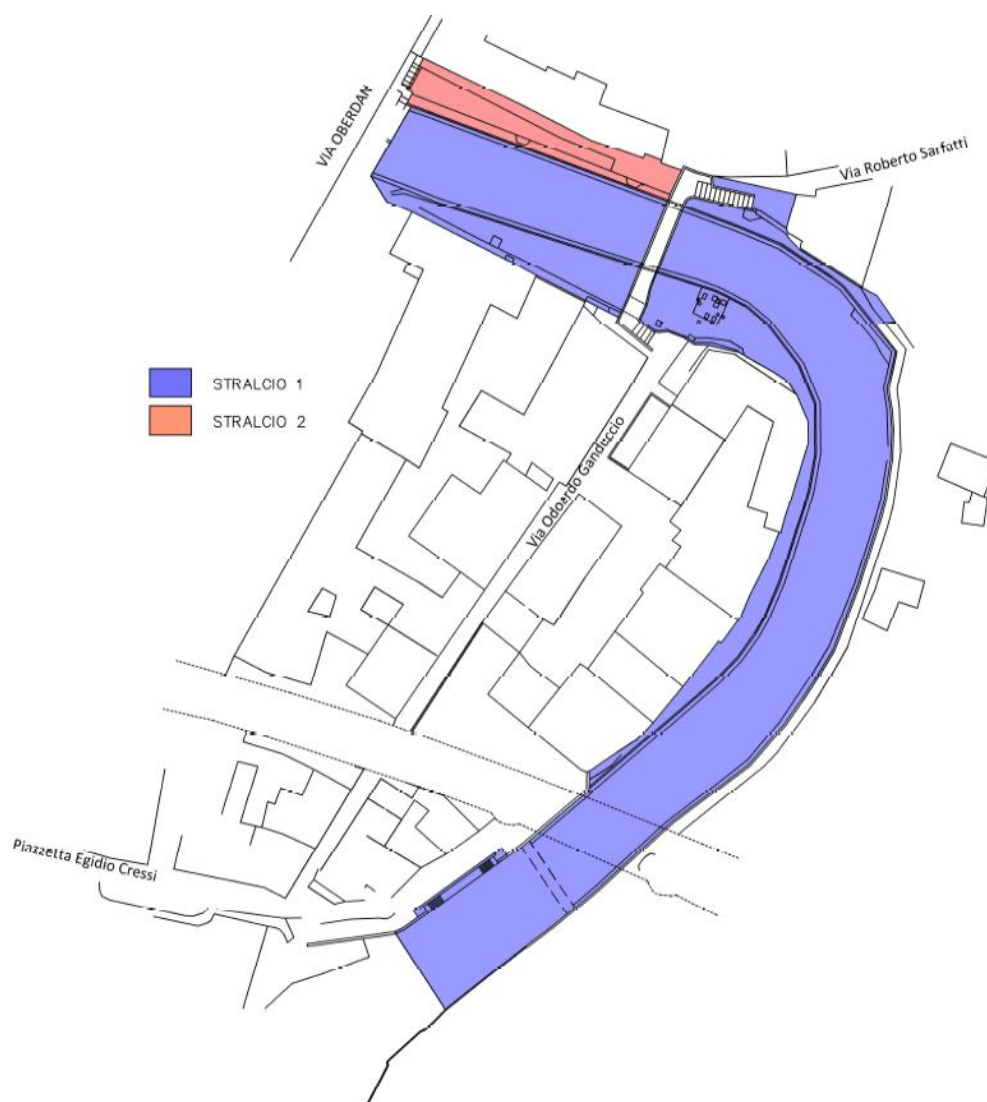
OS21 (Opere strutturali speciali) Euro 1'185'217.48 pari al 45,90%, eseguibile dal concorrente se direttamente qualificato (quale impresa singola o mandante di costituendo raggruppamento verticale) o subappaltabile nei limiti complessivi di quanto previsto dal comma 2 dell'art. 105 del Codice ovvero il 40% dell'importo del contratto.


ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 16/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

2.2 SUDDIVISIONE IN STRALCI FUNZIONALI

Di seguito riportiamo la suddivisione di esecuzione lavori prevista in due stralci funzionali come meglio descritti nell'immagine seguente:



ORIGINE DOCUMENTO	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	17/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

STRALCIO FUNZIONALE 01


INTERVENTI PREVISTI		Sponda destra	Sponda sinistra	Sottoservizi	Abbassamento alveo	Briglia
A MONTE DEL PONTE ROMANICO						
a misura	€ 151'450.53	€ 151'450.53				
a corpo	€ 90'071.78	€ 67'432.53		€ 22'639.25		
A MONTE DEL PONTE ROMANICO						
a misura	€ 656'959.38	€ 452'947.50	€ 204'011.88			
a corpo	€ 614'707.11	€ 281'638.89	€ 146'106.63	€ 104'568.66	€ 54'498.63	€ 27'894.30
CANTIERE E LAVORAZIONI GENERALI						
a misura	€ 333'920.98					
a corpo	€ 83'754.88					
Totale a misura	€ 1'142'330.89					
Totale a corpo	€ 788'533.77					
A - IMPORTO LAVORI STRALCIO 01	€ 1'930'864.66					
B - ONERI PER SICUREZZA	€ 115'599.37					
C - IMPORTO MANODOPERA	€ 773'369.22					
D - OPERE IN ECONOMIA	€ 30'000.00					
TOTALE COMPELSSIVO 01 (A+B+D)	€ 2'076'464.03					

STRALCIO FUNZIONALE 02

INTERVENTI PREVISTI		Sponda destra	Sponda sinistra	Sottoservizi	Abbassamento alveo	Briglia
A MONTE DEL PONTE ROMANICO						
a misura	€ 299'891.58		€ 299'891.58			
a corpo	€ 83'213.04		€ 70'202.22	€ 13'010.82		
A MONTE DEL PONTE ROMANICO						
a misura	€ -					
a corpo	€ -					
CANTIERE E LAVORAZIONI GENERALI						
a misura	€ 53'098.40					
a corpo						
Totale a misura	€ 352'989.98					
Totale a corpo	€ 83'213.04					
A - IMPORTO LAVORI STRALCIO 02	€ 436'203.02					
B - ONERI PER SICUREZZA	€ 38'232.61					
C - IMPORTO MANODOPERA	€ 174'715.52					
D - OPERE IN ECONOMIA	€ 34'056.00					
TOTALE COMPELSSIVO 02 (A+B+D)	€ 508'491.63					

ART. 3 DESCRIZIONE TECNICA DELL'OGGETTO DELL'APPALTO

- Il contratto è stipulato "parte a corpo e parte a misura" ai sensi dell'articolo 59, quinto-bis comma, del D.Lgs. 50/2016.
- Le opere, oggetto dell'appalto, sono quelle risultanti e/o desumibili dagli elaborati e dai disegni del progetto esecutivo approvato da intendersi integralmente allegati al presente Capitolato d'appalto e riguarderanno: impianto di cantiere edile, l'adeguamento delle linee dei sottoservizi interferenti, la demolizione di porzione dei muretti in prossimità del ponte romanico e del salto di fondo esistente, la rimozione del cancello di accesso alla sottostazione, la realizzazione di micropali e di barre autoperforanti per la realizzazione dei nuovi argini, l'esecuzione di scavo in alveo per la realizzazione del nuovo salto di fondo e per l'abbassamento del fondo d'alveo, l'esecuzione di scavi con assistenza di sommozzatore per realizzare le sottomurazioni dei nuovi argini nell'area

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	18/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

dell'abbassamento del fondo dell'alveo, ripristino dei sottoservizi interferenti, realizzazione delle opere di finitura dei nuovi argini con cordoli e rivestimenti in mattoni, ripristino delle pavimentazioni del tratto di strada interessato, smobilizzo del cantiere.


5. La forma, le principali dimensioni e le caratteristiche delle opere risultano dagli elaborati di progetto che formano parte integrante del contratto e che sono elencati nell'Elenco Elaborati CGE02-F-G200R000_0 a cui si rimanda per maggiori dettagli

ART. 4 INTERPRETAZIONE DEL PROGETTO

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

ART. 5 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a. l'offerta (tecnica, economica e temporale) e le dichiarazioni d'obbligo dell'Appaltatore aggiudicatario;
 - b. il contratto di avvalimento stipulato dall'Appaltatore e le eventuali Imprese ausiliarie
 - c. il Bando e disciplinare di gara ed il DGUE
 - a. il capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145 per quanto non in contrasto con i contenuti del D.P.R. 207/2010, per quanto ancora in vigore;
 - b. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Decreto 7 marzo 2018 , n. 49;
 - c. il presente capitolato speciale d'appalto;
 - d. tutti gli elaborati progettuali riportati nell'elenco elaborati del progetto esecutivo CGE02-F-G200R000_0, con particolare riferimento al cronoprogramma degli interventi (programma lavori di contratto), il computo metrico estimativo, l'elenco prezzi unitari, la lista delle categorie e delle forniture;
 - e. il piano di sicurezza e di coordinamento redatto ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008, la stima degli oneri e il fascicolo dell'opera, come di seguito specificati:
 - f. le polizze di garanzia di cui agli artt. 23.
 - g. le autorizzazioni ed i protocolli di intesa;
2. i documenti di cui ai precedenti punti non si allegano avvalendosi del disposto di cui all'art. 99 del R.D. 23 maggio 1924 n. 827.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 19/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

3. Le parti convengono espressamente che, in caso di contraddizione tra le pattuizioni del contratto e i termini e/o le condizioni del presente Capitolato, di alcuno dei documenti allegati e/o richiamati, prevarranno le pattuizioni del contratto.
4. L'esecuzione delle prestazioni oggetto dell'appalto è soggetta alla osservanza piena, assoluta ed incondizionata delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità previsti nel capitolato/contratto, nonché di tutte le disposizioni normative vigenti; in tale ambito si richiamano, in particolare, per quanto applicabili al Contratto:
 - DM 7 marzo 2018 , n. 49;
 - Decreto Legislativo 50/2016 e s.m.i.;
 - D.P.R. 10 dicembre 2010, n. 207 e s.m.i. per la parte ancora in vigore ;
 - Decreto Legislativo D.lgs. 81/2008 e s.m.i.
 - Decreto Legislativo 152/2006 e s.m.i.
 - D.M. 161/2012;
 - Decreto Legislativo 159/2011 e s.m.i.;
 - Legge 190/2012 e s.m.i
 - Decreto legge 32/2019 ("Decreto sblocca cantieri") convertito in Legge 55/2019


ART. 6 DISCORDANZE NEGLI ATTI CONTRATTUALI


Nel caso che uno stesso atto contrattuale prescriva prestazioni alternative o discordanti, l'Appaltatore eseguirà le prestazioni secondo la scelta dell'Ente Appaltante e/o del Direttore dei Lavori; questa norma si applica anche nel caso in cui le dimensioni o le caratteristiche delle opere risultino da disegni redatti in scala diversa e/o nella stessa scala.

In linea generale, salvo specifiche disposizioni del Direttore dei Lavori, in caso di disegni con scale diverse sarà ritenuta valida l'indicazione riportata nel disegno con scala di riduzione minore.

Nel caso che alternative si riscontrassero tra i diversi atti contrattuali, l'Appaltatore adempirà eseguendo la prestazione che, nell'ordine, risulta indicata da:

1. Contratto;
2. il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
3. i disegni esecutivi di progetto.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 20/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


In ogni caso i minimi inderogabili previsti nel presente Capitolato prevalgono sulle diverse e minori prestazioni degli atti contrattuali.

ART. 7 DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

- La partecipazione alla gara d'appalto equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
- Come disposto all'art. 34 del Codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale in riferimento ai "materiali" impiegati nella realizzazione delle opere, gli stessi dovranno rispondere ai requisiti di cui al punto 2.4 e relativi sub. (specifiche tecniche dei componenti edilizi), mentre in riferimento al "cantiere", dovranno essere rispettate le specifiche di cui al punto 2.5 e relativi sub. e punto 2.7.4 e relativi sub riferiti al Decreto 24 dicembre 2015 "Adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza" - (Allegato Tecnico 1) e pertanto il predetto decreto per le parti riferibili al presente appalto viene integralmente applicato.
- L'impresa dovrà fornire tutto il personale idoneo, nonché gli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti, verifiche, esplorazioni, capisaldi, stati di consistenza dei fabbricati censiti al N.C.E.U. del Comune di Genova/I al Fg. 7 Mapp. 142, 345, 355, 356, 1061, 1064, 1065, 1066, 509, 148, 496, 408 prospicienti le opere e il successivo monitoraggio anche facendo riferimento alle preliminari indicazioni presenti nel piano della sicurezza.

ART. 8 CONSEGNA DEI LAVORI


- La consegna dei lavori è disciplinata dall'art. 5 del Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti in data 07/03/2018 n.49 - "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione" (d'ora innanzi, denominato il Decreto).
- L'Amministrazione potrà procedere, in caso di urgenza, alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge di cui all'art. 32, comma 8 del Codice, restando così inteso che l'appaltatore si obbliga ad accettare la consegna dei lavori anche nelle more della stipulazione del contratto; il direttore dei lavori indicherà espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 21/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

3. Ai sensi dell'art 5, comma 12, del Decreto, nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla Stazione Appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal presente Capitolato Speciale, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:

- a. 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
 - h. 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
 - i. 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
4. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla stazione appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti dal D.lgs. n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, la Cassa Edile nonché quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal Responsabile del Procedimento in ordine alla normativa vigente ed agli obblighi di cui al presente capitolato speciale.


ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 22/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 9 PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE

Entro 15 (quindici) giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio effettivo dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, di cui all'art. 1 comma 1 lettera f) del Decreto n. 49/2018, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Detto programma deve essere coerente con il cronoprogramma predisposto dalla Stazione Appaltante, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento.


1. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla stazione appaltante, mediante ordine di servizio emessi dal direttore dei lavori, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a. per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b. per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
 - c. per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dai lavori; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d. per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e. qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 23/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Qualora l'appaltatore non abbia ottemperato a quanto sopra entro 10 giorni dalla richiesta scritta della Direzione lavori, sarà applicata la stessa penale giornaliera prevista dallo schema di contratto per il ritardo sull'ultimazione dei lavori, fermo restando il diritto della Stazione appaltante al risarcimento del danno ulteriore.

2. Nel corso dei lavori l'Appaltatore dovrà mantenere aggiornato, a cadenza almeno quindicinale, il Programma Lavori in base all'effettivo andamento degli stessi concordando con la Direzione Lavori le eventuali modifiche all'ordine delle lavorazioni che si rendano necessarie pur sempre nel rispetto dei tempi contrattuali. Tale programma aggiornato denominato Programma Esecutivo dei Lavori dovrà essere consegnato dall'Appaltatore alla Direzione Lavori in formato cartaceo ed elettronico Microsoft Project ad ogni aggiornamento concordato e al termine dei lavori dovrà rappresentare l'effettivo andamento degli stessi. In caso di ritardo nella presentazione del Programma Esecutivo dei Lavori, l'Appaltatore è tenuto a pagare una penale pari all'1 per mille dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo, fermo restando il diritto della Stazione appaltante al risarcimento del danno ulteriore.
3. L'appaltatore dovrà collegare al programma esecutivo il relativo Programma Economico della commessa associando alle lavorazioni i relativi valori economici secondo le modalità previste dal software Project e generando in occasione ad ogni aggiornamento la curva della produzione realizzata e prevista e la conseguente previsione temporale del raggiungimento dell'importo minimo di SAL.
4. Eventuali variazioni del Programma dei Lavori, devono essere espressamente approvate dal D.LL. entro 15 gg. dalla consegna formale del nuovo Programma dei Lavori proposto (anche esecutivo); la mancata esplicita approvazione del D.LL. si deve intendere come rifiuto delle variazioni proposte. Variazioni del Programma dei Lavori che comportino una variazione della durata complessiva dell'appalto potranno essere approvate solo dalla Committente.
5. Programma degli elaborati di cantierizzazione: tale Programma, inserito nel Programma dei Lavori di cui al precedente punto 2 e aggiornato assieme al Programma Esecutivo degli stessi dovrà evidenziare le eventuali consegne preventive degli elaborati di cantierizzazione e sarà concordato e approvato dalla Direzione Lavori. Sarà effettuata una verifica almeno quindicinale dell'andamento della produzione degli elaborati e della loro approvazione. Per ciascun elaborato, oltre al numero e la descrizione, sono richiesti: la data effettiva, gli scostamenti in giorni, la data di approvazione, ecc., per consentire il controllo della produzione e la compatibilità con le previsioni di messa in opera dichiarate dall'Impresa.
6. Programma degli approvvigionamenti e dei subappalti: tale Programma, inserito nel Programma dei Lavori di cui al precedente punto 2, aggiornato assieme al Programma Esecutivo degli stessi,

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 24/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

sarà prodotto e verificato a scadenza quindicinale. Dovrà contenere le principali voci di approvvigionamenti, la data prevista dell'ordine di acquisto, i tempi di consegna e la data preventivata di arrivo in cantiere della merce. In riferimento ai subappalti, l'Appaltatore dovrà indicare in tale Programma, coerentemente con i tempi di esecuzione dei lavori riportati nel Programma Lavori e con i tempi previsti all'art. 105, comma 18, del D. Lgs. 50/2016 per il rilascio delle relative autorizzazioni, la data ultima prevista per l'inoltro delle richieste di autorizzazione ai subappalti complete di tutta la documentazione indicata al successivo Articolo 13, al fine di evitare ritardi dell'inizio delle relative lavorazioni.

7. Rispetto del Programma dei Lavori. Il Programma dei Lavori approvato sarà impegnativo per l'Appaltatore il quale rispetterà, comunque, i termini di avanzamento in esso segnalati, mentre non vincolerà la Stazione Appaltante, la quale potrà ordinarne modifiche in corso di attuazione per comprovate esigenze, non prevedibili, derivanti dalla natura o dalle particolari difficoltà del lavoro. La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo da facoltà alla Stazione Appaltante di non stipulare o di risolvere il contratto per colpa dell'Appaltatore. Nella formulazione dell'offerta, l'Appaltatore dovrà tener conto che potranno essere chiesti interventi, di limitata entità, su alcuni siti adiacenti al cantiere specifico, rimanendo dell'ambito dell'importo dell'appalto, senza che ciò costituisca diritto di alcun compenso accessorio.


ART. 10 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI


- La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata, ai sensi del Titolo II capo IV del Decreto 7 marzo 2018 n. 49 - Controllo Amministrativo Contabile, artt. 13 ss.
- Il corrispettivo di Contratto, come determinato dal presente articolo, comprende e compensa ogni e qualsivoglia onere, inclusi quelli finanziari, diretto e/o indiretto, nessuno escluso od eccettuato, che l'Appaltatore dovrà sostenere per la corretta e tempestiva esecuzione di tutte le prestazioni oggetto dell'Appalto a regola d'arte, nonché per l'assolvimento di tutti gli adempimenti ed obblighi assunti dall'Appaltatore, ivi compresi gli oneri generali di organizzazione e coordinamento, nel rispetto di leggi, regolamenti e comunque di ogni altro atto normativo applicabile al rapporto di che trattasi, anche se non espressamente richiamato. Il corrispettivo medesimo deve considerarsi fisso ed invariabile per tutta la durata del Contratto, ivi comprese eventuali proroghe dei termini di esecuzione delle prestazioni.
- L'importo di cui all'Art. 2 sarà costituito dalla somma degli importi determinati con le modalità che seguono:

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 25/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- per quanto concerne i lavori a misura, i relativi compensi verranno determinati tramite applicazione dei prezzi risultanti dai prezzi offerti in gara, alle quantità derivanti dal computo metrico del progetto esecutivo approvato delle relative opere, tenuto conto delle eventuali prescrizioni e/o modifiche tecniche dettate dalla S.A.
 - Per quanto concerne i lavori a corpo il relativo compenso, fisso ed invariabile, verrà determinato tramite l'applicazione in maniera percentuale delle categorie omogenee facenti parte del progetto esecutivo, applicando la quota percentuale relativa alle singole opere. In occasione di ogni SAL, la quota percentuale eseguita dell'aliquota di Opera a corpo è riportata distintamente nel registro di contabilità. Le progressive quote percentuali delle varie opere a corpo eseguite sono apprezzate secondo valutazioni autonomamente effettuate dal Direttore dei Lavori, il quale potrà trovare un riscontro anche nel computo metrico estimativo.
4. L'elenco e le descrizioni degli interventi compresi nelle voci a corpo sono da intendersi indicativi e non esaustivi; tutti gli interventi sono descritti in dettaglio negli elaborati di Progetto Esecutivo e nella documentazione contrattuale facente parte dello stesso. Costituiscono quindi parte integrante delle voci a corpo, oltre agli elaborati di progetto, i capitolati (limitatamente agli aspetti tecnici: prescrizioni, modalità esecutive, obblighi ed oneri di esecuzione, qualità dei materiali), mentre l'elenco prezzi allegato al progetto rileva solo ai fini della redazione di eventuali varianti in conformità agli articoli del presente Capitolato e del Codice.
 5. In caso di impiego, in sede di esecuzione, di lavorazioni o di quantità maggiori rispetto a quelle previste in sede progettuale, in assenza di varianti, il prezzo globale dovuto resta fisso ed invariabile e l'Appaltatore è gravato di tutti i maggiori costi ed oneri che ne dovessero derivare. Il prezzo globale dovuto resta fisso ed invariabile anche nel caso in cui vengano impiegate, in quanto necessarie, lavorazioni che sono previste nel solo computo metrico ma non figurano negli elaborati progettuali, ovvero siano presenti negli elaborati progettuali ma non sono previste nel computo metrico. Nel caso di impiego, in sede di esecuzione, di minori lavorazioni rispetto a quelle previste in sede progettuale, siano esse previste sia nel computo metrico che negli elaborati progettuali ovvero solamente nel computo metrico, qualunque sia la percentuale in meno, l'Amministrazione si riserva di approntare una variante in diminuzione a stralcio di quanto non necessario.
 6. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compreso e compensato ogni onere e spesa occorrente per dare l'opera compiuta e realizzata sotto le condizioni stabilite dal contratto, dagli atti allo stesso allegati e/o richiamati, incluso il presente capitolato, e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali e funzionali allo scopo per cui è realizzata. Pertanto nessun compenso, risarcimento od indennizzo può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che,

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 26/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori, risultino rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa; lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte e funzionale allo scopo per cui è realizzata.

10.1 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A MISURA

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari della lista delle lavorazioni e forniture compilata dall'aggiudicatario

10.2 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai che operano nei settori: Opere metalmeccaniche, Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento, si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche – Regione Liguria - Anno 2019.
2. Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui all'art. 18 comma 1 lett. d) del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 27/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili (26,50%) e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.
4. I prezzi dei materiali, dei trasporti e dei noli saranno desunti dal Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria anno 2019 al lordo del ribasso offerto in sede di gara.

Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

ART. 11 VARIAZIONI LAVORI

11.1 GENERALE


1. Qualora la Stazione Appaltante, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del D.Lgs. 50/2016 e dell'art. 108 del Codice in caso di risoluzione, le stesse saranno concordate e successivamente liquidate ai prezzi di contratto, ma se comportano lavorazioni non previste o si debbono impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si procederà alla formazione di "nuovi prezzi", come disposto dall' art. 8 comma 5 del Decreto 49/2018.
2. Qualora per le variazioni ai lavori a corpo ricorrano le condizioni di cui all'art. 43, comma 9, del DPR 207/10 e s.m.i., per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura.
3. Le relative lavorazioni sono indicate nella relazione di perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.
4. Qualora le variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi.
5. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori e dal RUP (ai sensi del dell'art. 106, co. 1 del D. Lgs. 50/2016). Nel corrispettivo


ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 28/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa e compensata ogni onere e spesa comunque occorrente per dare l'opera compiuta e realizzata sotto le condizioni stabilite dal contratto, dagli atti allo stesso allegati e/o richiamati, incluso il presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali e funzionale allo scopo per cui è realizzata.


6. Ai sensi dell'art. 8 del DM 49/2018, il direttore dei lavori fornisce al RUP l'ausilio necessario per gli accertamenti in ordine alla sussistenza delle condizioni di cui all'articolo 106 del Codice. Con riferimento ai casi indicati dall'articolo 106, comma 1, lettera c), del Codice, il direttore dei lavori descrive la situazione di fatto ai fini dell'accertamento da parte del RUP della sua non imputabilità alla stazione appaltante, della sua non prevedibilità al momento della redazione del progetto o della consegna dei lavori e delle ragioni per cui si rende necessaria la variazione.
7. Ai sensi dell'art. 8 del DM 49/2018, il direttore dei lavori propone al RUP le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione e relative perizie di variante, indicandone i motivi in apposita relazione da inviare al RUP, nei casi e alle condizioni previste dall'articolo 106 del Codice. Il direttore dei lavori risponde delle conseguenze derivanti dall'aver ordinato o lasciato eseguire modifiche o addizioni al progetto, senza averne ottenuto regolare autorizzazione, sempre che non derivino da interventi volti ad evitare danni gravi a persone o cose o a beni soggetti alla legislazione in materia di beni culturali e ambientali o comunque di proprietà delle stazioni appaltanti.
8. In caso di modifiche al progetto non disposte dal direttore dei lavori, quest'ultimo fornisce all'appaltatore le disposizioni per la rimessa in pristino con spese a carico dell'esecutore stesso.
9. Il direttore dei lavori, ai sensi dell'art. 8 del DM 49/2018, può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP.
10. Ai sensi dell'art. 106, comma 4 del D. Lgs. 50/2016 s.m.i., una modifica del contratto durante il periodo della sua efficacia è considerata sostanziale ai sensi del comma 1, lettera e) del citato art. 106, quando altera considerevolmente gli elementi essenziali del contratto originariamente pattuiti. In ogni caso, fatti salvi i commi 1 e 2 dell'art. 106, una modifica è considerata sostanziale se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:
 - a. la modifica introduce condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di candidati diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
 - b. la modifica cambia l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario in modo non previsto nel contratto iniziale;
 - c. la modifica estende notevolmente l'ambito di applicazione del contratto

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 29/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

d. se un nuovo contraente sostituisce quello cui l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore aveva inizialmente aggiudicato l'appalto in casi diversi da quelli previsti al comma 1, lettera d) dell'art. 106 citato.

11. La stazione appaltante ai sensi e per gli effetti dell'art. 108 del Codice, può risolvere il contratto nel caso di modifica sostanziale. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto, fermo restando il diritto della stazione appaltante al risarcimento del danno.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 30/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

11.2 VARIAZIONI INTRODOTTE DALLA COMMITTENTE

Nessuna modificazione ai lavori appaltati può essere attuata ad iniziativa esclusiva dell'Appaltatore. La violazione del divieto, salvo diversa valutazione del responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'appaltatore di demolire a sue spese i lavori eseguiti in difformità e in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

La Committente si riserva, nei limiti di quanto disposto dall'art. 106, del D.Lgs. 50/2016 l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, nel corso dell'esecuzione dei lavori, quelle variazioni, addizioni e dismissioni che riterrà di disporre nell'interesse della buona riuscita ed economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per avanzare pretese di compensi, risarcimenti o indennizzi di qualsiasi natura e specie. In particolare, qualora a seguito del rilievo batimetrico degli arenili oggetto di ripascimento dovessero manifestarsi delle differenze tra lo stato di fatto previsto in progetto e lo stato di fatto riscontrato alla data di avvio dei lavori, non potranno essere avanzate pretese di compensi aggiuntivi o indennizzi integrativi di qualsiasi natura e specie (oltre a quanto previsto in progetto) per la esecuzione di profili di sversamento e di progetto ordinati dalla Direzione dei Lavori.

Salvo quanto espressamente indicato, nessuna delle opere indicate negli elaborati progettuali è esclusa dall'Appalto.

11.3 INVARIABILITÀ DEI PREZZI


I prezzi unitari e le quantità delle lavorazioni a corpo, indicate dall'Appaltatore nell'offerta, si intendono verificati dall'Appaltatore stesso in base a calcoli di sua propria convenienza, a tutto suo rischio, e sono quindi invariabili e indipendenti da qualsiasi eventualità.

Ai sensi dell'articolo 106 comma 1 del D. Lgs. 50/2016 s.m.i., è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trovano applicazione l'articolo 1664, primo comma e l'art. 1467, del codice civile.

11.4 VARIAZIONI ENTRO IL QUINTO D'OBBLIGO

Per variazioni fino alla concorrenza del quinto dell'importo del contratto si applica l'art. 106, co. 12 del D.Lgs. 50/2016 s.m.i.. L'esecutore è quindi tenuto ad eseguire i variati lavori agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario.

Ai sensi dell'art. 8, co. 4 D.M. 49/2018, nel caso di cui all'art. 106, co. 12, del D. Lgs. 50/2016 s.m.i., l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto e la perizia suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'appaltatore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 31/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

dissenso. Nel caso in cui la stazione appaltante disponga variazioni in diminuzione nel limite del quinto dell'importo del contratto, deve comunicarlo all'appaltatore tempestivamente e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale e nulla spetta all'appaltatore a titolo di indennizzo.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi a norma del § 11.6 che segue.

11.5 VARIAZIONI SUPERIORI AL QUINTO D'OBBLIGO

Se si rendono necessarie varianti che sotto il profilo economico eccedono il quinto dell'importo originario del contratto, il responsabile del procedimento ne dà comunicazione all'Appaltatore che, nel termine di cinque giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni; nei trenta giorni successivi al ricevimento della dichiarazione la Committente deve comunicare all'esecutore le proprie determinazioni.


La perizia è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale, sottoscritto dall'Appaltatore in segno di accettazione.

Qualora le parti non giungano ad un accordo, la Committente procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara. Ai sensi dell'art. 108 del Codice, nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

11.6 DETERMINAZIONE ED APPROVAZIONE DEI NUOVI PREZZI NON CONTEMPLATI NEL CONTRATTO

Le variazioni dei lavori sono valutate in base ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- desumendoli dai prezzi di cui all'articolo 23, comma 16 del codice, ove esistenti;
- ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori dell'esecutore, e approvati dal RUP.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 32/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Qualora dai calcoli effettuati ai sensi di quanto sopra riportato risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP. Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati. Tutti i nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso d'asta.

11.7 VARIAZIONI PER ERRORI PROGETTUALI


Se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, si applica l'art. 106, co. 2 del D.Lgs. 50/2016.


Qualora il valore della modifica superi le soglie fissate dall'art. 35 del D.Lgs. 50/2016 o il 15% del valore iniziale del contratto, quest'ultimo si risolve. Ai sensi dell'art. 108 del Codice, nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

11.8 MODALITÀ DI DETERMINAZIONE DEL QUINTO D'OBBLIGO

Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'Appaltatore in forza di accordi bonari o transazioni ai sensi degli articoli 205 e 208 del D.Lgs. 50/2016 s.m.i.


La disposizione che precede non si applica nel caso di variante disposta per omissione oppure errore progettuale.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 33/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 12 CONTESTAZIONI E RISERVE

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 34/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

ART. 13 NORME DI SICUREZZA

13.1 ADEMPIMENTI GENERALI IN MATERIA DI SICUREZZA

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. E' obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. E' fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.
3. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
4. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e, se necessario, il Piano Generale di Sicurezza, nonché il fascicolo informativo.
5. E' obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D.Lgs.; nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
6. In conformità al comma 5 dell'art. 100 D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e al Piano di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.


ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 35/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

7. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il piano operativo di sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto unitamente al Piano di Sicurezza e Coordinamento.
8. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani di sicurezza da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
9. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
10. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
11. E' fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
12. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

13.2 ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA RELATIVI AI CANTIERI DI CUI AL TITOLO IV DEL D.LGS. 81/2008

Con riferimento agli appalti la cui esecuzione rientra nel campo di applicazione del titolo IV (cantieri temporanei o mobili) del D. Lgs. 81/2008, ai sensi dell'art. 90, comma 9 e dell'allegato XVII al D.Lgs. n. 81 del 2008, l'Appaltatore deve trasmettere al Coordinatore per l'esecuzione, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque almeno 15 giorni prima della redazione del verbale di consegna dei lavori, qualora questi siano iniziati nelle more della stipula del contratto, oltre alla documentazione di cui al precedente art. 14.1, quanto segue:

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 36/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


- I. il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
- II. il DURC, in originale e i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC di cui al decreto interministeriale 30 gennaio 2015 e successive modificazioni;
- III. il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
- IV. una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.

Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:

- j. del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'art. 31 del D.Lgs. n. 81 del 2008;
- k. del proprio Medico competente di cui all'art. 38 del D.Lgs. n. 81 del 2008;
- l. l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 9.3, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'art. 9.4;
- m. il piano operativo di sicurezza di cui all'art. 9.5.

Tale adempimento deve essere assolto:

- a. dall'Appaltatore, comunque organizzato, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
- b. dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'art. 45, comma 2, lett. b) e c), del D.Lgs. n. 50/2016, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- c. dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli artt. 48, comma 7, e 45, co. 2, lett. c del D.Lgs. n. 50/2016, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
- d. da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'Appaltatore è un raggruppamento temporaneo di

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 37/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

cui all'art. 45, comma 2, lett. d), del D.Lgs. n. 50/2016; l'impresa affidataria, ai fini dell'art. 89, comma 1, lett. i), del D.Lgs. n. 81 del 2008 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato, sempre che abbia espressamente accettato tale individuazione;

- e. da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'Appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'art. 45, commi 2, lett. e), del D.Lgs. n. 50/2016; l'impresa affidataria, ai fini dell'art. 89, comma 1, lett. i), del D.Lgs. n. 81 del 2008 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio, sempre che abbia espressamente accettato tale individuazione;
- f. dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

Fermo restando quanto previsto all'art.14.7, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Committente i necessari atti di delega di cui all'art. 16 del D.Lgs. n. 81 del 2008.

L'Appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui sopra, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.


13.3 NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE


Anche ai sensi, ma non solo, dell'art. 95 ss., del D.Lgs. n. 81 del 2008, l'Appaltatore è obbligato:

- ad osservare le misure generali di tutela di cui agli artt. 15, 17, 18 e 19 del D.Lgs. n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
- a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni e relativi allegati del D.Lgs. n. 81 del 2008;
- a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
- ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene,.

L'Appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'Appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 38/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'art. 13.1e 13.2 oppure agli articoli 13.7 e seguenti.

13.4 PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza di cui all'art. 100 del D.Lgs. n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato D.Lgs. n. 81 del 2008, corredato dall'indicazione dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato.

L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'art. 13.5.

13.5 MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

L'Appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:


- a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
- b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

L'Appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'Appaltatore.

Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:

- a. nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
- b. nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 39/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'Appaltatore, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

13.6 PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque entro 15 giorni prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza redatto ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'All. XV del citato D.Lgs. 81/2008, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli artt. 28 e 29 del citato D.Lgs. n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Ai sensi dell'art. 105, co. 17 del D.Lgs. n. 50/2016, l'Appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano che ha presentato. In ogni caso trova applicazione quanto previsto all'art. 13.1.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 13.4.


Ai sensi dell'art. 96, comma 1-bis, del D.Lgs. n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'art. 26 del citato D.Lgs. n. 81 del 2008.


13.7 OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

Oltre a quanto altrove previsto, l'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al D.Lgs. n. 81 del 2008.

L'Appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali aggiornando le indicazioni già

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 40/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

fornite ai sensi dei precedenti articoli. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.


Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Ai sensi dell'art. 105, comma 14, ultimo periodo, del D.Lgs. n. 50/2016, l'Appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

L'Appaltatore, quindi, prima di dare inizio ai lavori dovrà a sue spese, provvedere all'acquisto di un adeguato numero di cassette di pronto soccorso da tenere all'interno del cantiere di lavoro e nei luoghi stabiliti dal CSE. La consistenza, ubicazione, modalità d'uso, ecc. delle cassette di pronto soccorso deve essere relazionata all'attuale normativa vigente. Altrettanto dicasi della eventuale necessità dell'allestimento di una camera di pronto soccorso qualora prevista in relazione alle caratteristiche del cantiere ed alla distanza delle strutture pubbliche di assistenza sanitaria. Durante il corso dei lavori l'Appaltatore dovrà tassativamente ottemperare a tutte le prescrizioni dell'ULSS in materia di infortunistica ed applicare scrupolosamente quanto previsto da tutte le normative vigenti in materia di sicurezza tutela della salute dei lavoratori e prevenzione infortuni con particolare riferimento al D.Lgs. n. 81/2008.

L'Appaltatore è ritenuto direttamente responsabile in caso di mancata osservanza delle norme sanitarie sopra descritte e di quelle descritte dalle vigenti Leggi in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro ed in particolare all'osservanza scrupolosa di cui al D.Lgs. 81/2008, sollevando completamente la Direzione Lavori da ogni e qualsiasi responsabilità in merito. L'Appaltatore è tenuto alla scrupolosa osservanza di tutte le norme ed obblighi del datore di lavoro per quanto concerne assicurazioni, previdenza e prevenzione sociale in base alle leggi contrattuali collettive (invalidità, vecchiaia, disoccupazione, tubercolosi, malattie, ecc.) nonché al pagamento dei contributi messi a carico dei datori di lavoro quali assegni familiari, ferie, festività infrasettimanali, gratifiche natalizie, ecc.

L'Appaltatore sarà altresì obbligato ad applicare e far applicare integralmente nei confronti di tutti i lavoratori dipendenti impiegati nell'esecuzione dei lavori, le norme e prescrizioni dei contratti collettivi di lavoro nazionali e di zona stipulati tra le parti sociali firmatarie di contratti collettivi nazionali

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 41/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

comparativamente più rappresentativi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori.

L'Appaltatore è responsabile verso la Committente dell'osservanza delle norme anzidette nonché di quelle di cui al successivo Art. 14 da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti. La Committente si riserva, in ogni momento, il diritto di esigere dall'Appaltatore o richiedere direttamente alle Amministrazioni competenti la dimostrazione del regolare adempimento a tutti gli obblighi di cui sopra.

L'Appaltatore sarà responsabile del corretto impiego del proprio personale utilizzato per l'esecuzione delle opere; egli è inoltre obbligato ad adottare tutte le previdenze atte a prevenire infortuni ed a usare tutte le cautele che valgano ad assicurare l'incolumità del personale addetto ai lavori, ricadendo pertanto, ogni più ampia responsabilità sull'Appaltatore in ogni caso di infortuni, rimanendo sollevata in ogni caso, la Direzione e la Sorveglianza dei Lavori, nonché la Committente, da ogni responsabilità civile e penale anche rispetto a terzi. A tale fine l'Appaltatore dovrà esercitare una sorveglianza continua per garantire il rispetto delle norme antinfortunistiche e l'idoneità delle attrezzature utilizzate in cantiere.

La Direzione Lavori potrà vietare l'accesso ad ogni operaio qualora lo giudichi non rispettoso delle regole di igiene e sicurezza; potrà altresì chiedere l'eliminazione degli impianti di sollevamento e trasporto giudicati pericolosi.

13.8 DISPOSIZIONI PARTICOLARI SU IGIENE E SICUREZZA

In particolare, senza sostituire o limitare le prescrizioni in materia di sicurezza, l'Appaltatore dovrà obbligatoriamente osservare le seguenti disposizioni:


13.8.1 OPERAZIONI SUBAQUEE

13.8.1.1. GENERALITÀ

Le operazioni subacquee devono essere pianificate, condotte ed eseguite con tutte le precauzioni necessarie alla tutela dell'incolumità e della sicurezza di tutto il personale impegnato nelle operazioni stesse.

In particolare:

- le operazioni devono essere condotte ed eseguite esclusivamente da personale qualificato ed esperto nelle tecniche d'immersione adottate e nell'utilizzo delle attrezzature necessarie;
- durante le operazioni subacquee deve sempre essere adottato l'uso dei segnali di identificazione;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 42/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- l'equipaggiamento e le attrezzature utilizzate durante le operazioni subacquee devono essere adatte allo scopo, mantenute in ordine e mantenute secondo le necessità dettate dalle loro specifiche tecniche e strutturali di costruzione;
- le operazioni subacquee devono essere eseguite da un luogo in superficie adatto e sicuro, dove gli equipaggiamenti e le attrezzature possono essere propriamente installati e utilizzati;
- i compiti assegnati a ciascun membro della squadra di lavoro devono essere commisurati all'esperienza personale, alle attitudini e all'addestramento ricevuto. Ai fini formativi il personale meno esperto deve sempre essere affiancato nello svolgimento di nuovi compiti da personale già formato;
- tutte le immersioni devono essere eseguite con sistema di protezione individuale dal freddo adeguato alle condizioni ambientali (muta umida, muta stagna o muta a circolazione di acqua calda);
- il turno di lavoro giornaliero non deve eccedere le 12 h e deve essere seguito da un turno minimo di riposo di 12 h;
- il tempo d'immersione (inclusa l'eventuale decompressione) non deve essere maggiore di 4 h (6 h per immersioni in saturazione con squadra di 3 persone in campana);
- dopo l'immersione devono trascorrere almeno 12 h prima dell'immersione successiva;
- L'addestramento base del personale non può avvenire durante l'esecuzione di operazioni subacquee.


13.8.2 LAVORI DI SALDATURA, LAVORI DI TAGLIO


Prima dell'inizio di qualsiasi lavoro di saldatura o di taglio, l'Appaltatore dovrà cautelarsi affinché le scintille non provochino incendi.

Nel caso in cui le operazioni di saldatura e/o di taglio vengano effettuate sopra ad impalcature o comunque a quota diversa del piano di calpestio, l'Appaltatore dovrà limitare con nastri di segnalazione la zona di lavorazione, e dovrà disporre ben visibili cartelli recanti "Attenzione zone con operazioni di saldatura e taglio".

Qualsiasi lavoro di saldatura e di taglio da effettuarsi su condotte o serbatoi di gas combustibile, liquido o acido, su macchine o serbatoi ricoperti di grasso, o di olio, o da effettuarsi in prossimità di installazioni in funzione, dovrà essere preventivamente autorizzato dal CSE e dalla Direzione Lavori.

13.8.1 LAVORI DI SALDATURA, LAVORI DI TAGLIO SUBACQUEI

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 43/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

La tecnica del taglio e della saldatura subacquee impiegano quale energia la corrente elettrica. E' pertanto essenziale che i sommozzatori, gli operatori di superficie, il capocantiere subacqueo e i supervisori subacquee siano particolarmente edotti dei rischi che l'energia elettrica presenta nell'impiego subacqueo.

Si devono prendere tutte le precauzioni possibili per evitare il rischio d'esplosione. A tal fine non si devono assolutamente tagliare o saldare ad arco recipienti o casse contenenti volume chiuso, anche se pieno d'acqua.

In tale evenienza si deve praticare alla struttura uno o più fori di sfogo mediante un utensile meccanico (cesoia, trapano). Il metallo da tagliare deve essere pulito dalle incrostazioni organiche e dai rivestimenti protettivi, inoltre è preferibile che il metallo da tagliare non sia una lega leggera (per esempio, anodo sacrificale).

Durante le operazioni di taglio ossiettrico, si deve fare attenzione che l'ossigeno non si accumuli in bolle sotto una qualsiasi struttura che faccia da campana. Anche se l'accumulo avviene a distanza si deve tenere presente che dall'arco può sempre innescarsi un pericoloso fenomeno esplosivo. Altre condizioni che possono contribuire ad innescare un pericolo di esplosione sono:

- - sviluppo di gas organici di rivestimento o residui del pezzo lavorato;
- - generazione di vapore ad alta pressione dentro cavità prive di sfogo;
- - sviluppo di idrogeno dalla reazione del metallo rovente con l'acqua.


Dove possibile si deve fare in modo che il sommozzatore lavori appoggiato (eventualmente appesantito) ad una struttura.

Prima di iniziare il lavoro, il sommozzatore deve mettere alla via ombelicale, cavo della pinza, cavo di massa in modo che all'emergenza non resti intrappolato nelle linee provenienti dalla superficie. Nel caso di taglio subacqueo, prima di accendere l'arco, nell'elettrodo deve essere fatto passare un flusso di ossigeno per eliminare eventuali accumuli di idrogeno dentro lo stesso. Prima di togliere il mozzicone di elettrodo utilizzato per inserire un nuovo elettrodo, l'operatore deve ordinare alla superficie di togliere corrente.

La saldatura subacquea può essere effettuata in ambiente asciutto o in acqua. La procedura riportata di seguito riguarda la tecnica di saldatura umida.

Per la tecnica di saldatura in ambiente asciutto ("in tenda") deve essere emessa un'apposita procedura di sicurezza di volta in volta.

La saldatura umida può essere eseguita solo con elettrodo. La saldatura è prodotta dal calore generato dall'arco elettrico innescato fra il metallo che si intende lavorare e l'elettrodo di metallo rivestito. Il calore generato fonde il metallo che si intende saldare, il metallo di apporto dell'elettrodo e parte del rivestimento

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 44/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

dell'elettrodo. La saldatura umida può essere eseguita solo nei casi in cui non si richiede una saldatura di alta qualità a causa del rapido raffreddamento del bagno che ne altera le caratteristiche tecniche.

La saldatura umida può essere effettuata con le seguenti tecniche:

- - tecnica autoalimentante: si deposita il metallo in una serie di cordoni aventi all'incirca la sezione di un diametro dell'elettrodo usato. Con questa tecnica l'elettrodo è mantenuto a contatto con il metallo da saldare. L'elettrodo è sempre immerso nel letto della fusione e ciò elimina la necessità di avere la mano abbastanza esperta da mantenere la distanza fra la punta dell'elettrodo e superficie da saldare. È la tecnica più utilizzata per la saldatura subacquea;
- - saldatura verticale;
- - saldatura sopratesta.

Le superfici da saldare devono essere assolutamente pulite. Non devono esserci residui di ruggine, pitture, vegetazione marina. E' consigliabile la pulizia a ferro mediante una mola. Se l'operazione richiede l'uso di più passate, è necessario rimuovere le scorie della passata precedente mediante picchettatura e, se necessario, mediante una mola.

Si deve tenere presente che una posizione di lavoro instabile è ovviamente motivo per non riuscire a tenere un arco costante e che una saldatura vicino alla superficie risente della risacca. Si dovrebbe pertanto eseguire il lavoro in calma di mare e con il sommozzatore in appoggio su un supporto stabile.

13.8.2 ESECUZIONE DEI LAVORI IN ELEVAZIONE O SOTTO IL PIANO DI CAMPAGNA

Tutti i lavori da eseguirsi in elevazione/scavo rispetto al piano di calpestio devono essere segnalati da cartelli posti in modo ben visibile al limite delle zone pericolose e recanti "Attenzione pericolo caduta materiali".


Durante l'esecuzione di tali lavori non dovranno essere gettati dall'alto materiali o attrezzature in assenza di un sorvegliante in prossimità della zona pericolosa.

È fatto obbligo all'Appaltatore di provvedere all'esecuzione di ripari, parapetti, protezioni, chiusure provvisorie di fori nei solai e nelle coperture, e di adottare tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare incidenti e/o danni a persone e/o cose.

13.8.3 SISTEMAZIONE DI ATTREZZATURE E MATERIALI

Al termine di ogni giornata lavorativa le attrezzature, i materiali e gli sfridi giacenti in cantiere, dovranno essere sistemati in modo tale da non ostacolare il passaggio e/o non provocare danni e incidenti.

13.8.4 PERICOLI ELETTRICI

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 45/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Prima dell'esecuzione dei lavori in prossimità di condutture elettriche in tensione, in particolare tabelle, segnali, ecc. l'Appaltatore dovrà provvedere a tutte le misure necessarie a garantire la sicurezza del personale interessato.

Per ogni lavoro eseguito su apparecchiature o quadri elettrici già in servizio dovrà essere disponibile sul posto l'autorizzazione firmata del responsabile dell'installazione.

È assolutamente vietato ai dipendenti dell'Appaltatore qualsiasi manovra degli interruttori delle utenze elettriche

13.8.5 OBBLIGO DEI DPI

È obbligatorio per tutto il personale del cantiere l'uso del casco e di tutto l'abbigliamento antinfortunistico preventivamente concordato tra il Direttore di Cantiere ed il Responsabile per la prevenzione e la sicurezza in corso di esecuzione (CSE).


13.9 DOCUMENTAZIONE

Indipendentemente dagli obblighi imposti dai regolamenti vigenti in materia per quanto riguarda le funzioni dell'ispettorato del Lavoro, l'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Direzione Lavori, su espressa richiesta, tutti i documenti utili a verificare che i compensi degli operai non siano inferiori al trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. Qualora la Direzione Lavori accertasse ritardi o irregolarità nel pagamento delle retribuzioni, l'Appaltatore sarà intimato a regolarizzare e/o effettuare entro 24 (ventiquattro) ore i pagamenti ritardati; ove egli non provveda la Committente provvede a pagare d'ufficio le retribuzioni arretrate a mezzo delle somme dovute all'Appaltatore, ai sensi e per gli effetti dell'art. 30, commi 5, 5 bis e 6 del Codice e dell'art. 105, co. 10 e 11 del Codice.

ART. 14 SUBAPPALTO


14.1 GENERALE

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 105 comma 18, del Codice, l'Impresa si obbliga, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, a presentare la seguente documentazione:

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 46/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- a. Copia del contratto di subappalto dal quale emerge, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 105 comma 14, del Codice. A tal fine per ogni singola attività affidata in subappalto dovrà essere precisato il prezzo pattuito nel contratto d'appalto, comprensivo del costo per gli oneri della sicurezza espressamente evidenziati, rispetto ai quali il subappaltatore non dovrà praticare alcun ribasso. La stazione appaltante, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle Imprese a qualsiasi titolo interessate ai lavori, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari. Le transazioni devono essere eseguite tramite lo strumento del bonifico bancario o postale o con altri strumenti di incasso o di pagamento idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del Codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. Il contratto di subappalto, ai sensi del comma 7, ultimo periodo dell'art. 105 D.Lgs.50/2016, è corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto di appalto, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.
- b. Attestazione S.O.A. dell'Impresa subappaltatrice, oppure, per i lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro, documentazione a comprova dei requisiti di cui all'art. 90 del Regolamento.
- c. Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del Responsabile del Procedimento: he ha per oggetto:
- di non trovarsi in alcuna delle cause di esclusione dai pubblici appalti ex DPR 412/2000;
 - assenza di sanzioni interdittive ex D.lgs. 231/2001;
 - di essere in regola con le norme ex L. 68/1999;
 - iscrizione alla C.C.I.A.A.;
 - assolti obblighi contributivi;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 47/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- utilizzo o meno di piani individuali di emersione di cui alla L. 383/2001;
- composizione societaria;
- di non avere riportato condanne penali e di non essere a conoscenza di procedimenti penali a proprio carico;
- assenza di procedimenti per l'applicazione misure di prevenzione ex L. 1423/1956.


2. Dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione al subappalto decorrono trenta giorni, oppure quindici, nel caso di subappalti di importo inferiore al 2% (duepercento) dell'importo del contratto d'appalto, oppure inferiori a 100.000,00 Euro, perché la stazione appaltante autorizzi o meno il subappalto. Tale termine può essere prorogato una volta sola se ricorrono giustificati motivi; tra i giustificati motivi potrebbe essere compresa l'incompletezza della documentazione presentata a corredo della domanda di autorizzazione al subappalto. I lavori oggetto di subappalto non potranno avere inizio prima dell'autorizzazione da parte del Comune di Genova, ovvero della scadenza del termine previsto al riguardo dall'articolo 105, comma 18, del Codice, senza che l'Amministrazione abbia chiesto integrazioni alla documentazione presentata o ne abbia contestato la regolarità.
3. Qualora l'istanza di subappalto pervenga priva di tutta o di parte della documentazione richiesta, il Comune non procederà al rilascio dell'autorizzazione, provvederà a contestare la carenza documentale all'Impresa appaltatrice, convenendo altresì le Parti, che in tale circostanza eventuali conseguenti sospensioni dei lavori saranno attribuite a negligenza dell'Impresa appaltatrice medesima e pertanto non potranno giustificare proroghe al termine finale di esecuzione dei lavori, giustificando invece l'applicazione, in tal caso, delle penali contrattuali.


14.2 LIMITI DI AMMISSIBILITÀ

L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito alle condizioni di cui all'art.105 del D.Lgs. 50/2016 e di cui al DM 248/2016 e alle condizioni indicate nel presente articolo.

Nella tabella qui di seguito riportata si elencano le categorie di Opere Generali e Opere Specializzate oggetto del presente appalto

OG-8	1'248'531.85 €	52.7%
OS-21	1'108'301.49 €	46.8%
OS-24	10'234.34 €	0.4%
	2'367'067.68 €	100%

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 48/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Ai sensi dell'articolo 105, comma 2, del D.Lgs. 50/2016 s.m.i., il subappalto è indicato dalle stazioni appaltanti nel bando di gara e non può superare la quota del 40% (quaranta per cento) dell'importo complessivo del contratto in virtù anche del D.L. 32/2019 (Decreto "sblocca cantieri", convertito in legge n. 55/2019).

L'appaltatore comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazioni o i motivi di esclusione del subappaltatore cui al comma 7 dell'art. 105 del Codice.

Ai sensi del comma 5 dell'art. 105 del Codice per le opere di cui all'articolo 89, comma 11, e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30% (trenta per cento) dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

Per la qualificazione le ditte devono possedere i requisiti di carattere generale previsti dalla vigente normativa ed essere qualificate ai sensi della Parte II, Titolo III, del D.P.R. n. 207 del 05/10/2010.

L'Appaltatore dovrà presentare, in sede di gara, una dichiarazione relativa a:


- lavori che intende subappaltare o concedere in cottimo

In assenza di tale dichiarazione o in presenza di dichiarazioni non conformi a quanto previsto dall'art. 105, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire direttamente i lavori.

L'Appaltatore non potrà pertanto subappaltare o affidare in cottimo lavori diversi da quelli indicati nella dichiarazione che verrà presentata

14.3 DOMANDE DI AUTORIZZAZIONE


Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore è tenuto a presentare alla Committente un prospetto contenente l'elenco dei Subappaltatori per i quali verrà presentata richiesta di autorizzazione al subappalto, in modo da consentire alla Committente di anticipare le verifiche di idoneità.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 49/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Per ogni subappalto o cottimo l'Appaltatore dovrà inoltrare alla Committente specifica domanda di autorizzazione alla quale dovrà essere allegata, pena l'inammissibilità della domanda stessa, la documentazione che verrà indicata dalla Committente e concernente:

- a. certificato della C.C.I.A.A. (non semplice visura)– Registro delle imprese attestante che negli ultimi cinque anni non si sono verificate procedure concorsuali ovvero l'impresa non è in stato di liquidazione, di cessazione di attività, di fallimento, di concordato preventivo o di amministrazione controllata o di ogni altra analoga situazione e, per le imprese di costruzioni, integrato con l'indicazione dei direttori tecnici (ove presenti) in conformità a quanto prescritto dalla vigente normativa; in caso di difficoltà al rilascio del certificato con la sopracitata dicitura sarà possibile presentare, unitamente ad un normale certificato della C.C.I.A.A. che resta essenziale, un estratto della visura ordinaria, denominato "SCIOGLIMENTO, PROCEDURE CONCORSUALI, CANCELLAZIONE";
- n. Indicazione dell'Agenzia delle Entrate di riferimento e relativo indirizzo, numero di telefono e fax per la verifica d'ufficio dei carichi pendenti;
- o. Per imprese con più di 15 dipendenti indicazione della Direzione Provinciale e relativo indirizzo, numero di telefono e fax per la verifica d'ufficio della regolarità in materia di assunzioni obbligatorie di cui alla L. n. 68/1999;
- p. dichiarazione sostitutiva ai sensi del DPR n. 445/2000 sull'assenza di motivi di esclusione dalla partecipazione alla gara per ciascuno dei soggetti indicati dall'art. 80, comma 3 del D. Lgs. 50/2016, tale dichiarazione dovrà indicare anche eventuali condanne per le quali si abbia beneficiato della non menzione. Si precisa che tale dichiarazione deve essere presentata dai seguenti soggetti:
 - titolare e direttore/i tecnico/i se si tratta di impresa individuale;
 - soci e direttore/i tecnico/i se si tratta di società in nome collettivo;
 - soci accomandatari e/o direttore/i tecnico/i se si tratta di società in accomandita semplice;
 - membri del consiglio di amministrazione cui sia stata conferita la legale rappresentanza, o poteri di direzione e/o vigilanza; procuratori della società muniti di potere di rappresentanza, di direzione o di controllo; direttore/i tecnico/i; socio unico persona fisica ovvero socio di maggioranza (persona fisica) in caso di società con meno di quattro soci, se si tratta di altro tipo di società o consorzio. Al riguardo si precisa che, conformemente a quanto previsto dalla sentenza del Consiglio di Stato - Adunanza Plenaria n. 24/2013, l'espressione "socio di maggioranza" si intende riferita, oltre che al socio persona fisica titolare di più del 50% del capitale sociale, anche ai due soci persone

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 50/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

fisiche titolari ciascuno del 50% del capitale sociale o, se i soci sono tre, al socio persona fisica titolare di almeno il 50% del capitale sociale;

La dichiarazione di cui sopra deve essere prodotta anche da eventuali soggetti cessati dalla carica nell'anno antecedente la data di pubblicazione del bando/lettera di invito/ richiesta di subappalto. Qualora a carico di uno di tali soggetti, sia stata pronunciata sentenza di condanna passata in giudicato o di applicazione della pena su richiesta, ai sensi dell'art. 444 c.p.p. per reati di cui all'articolo 80 c.1 del D.Lgs 50/2016, l'impresa dovrà produrre la documentazione con la quale dimostri che vi è stata completa ed effettiva dissociazione della condotta penalmente sanzionata.

Con specifico riferimento ai soggetti cessati dalla carica, per i quali l'impresa non sia in grado di produrre la dichiarazione sostitutiva resa dagli stessi, e' consentito al legale rappresentante dell'impresa produrre la dichiarazione sostitutiva secondo il modello predisposto dalla Committente;

q. dichiarazione a firma del legale rappresentante in base a quanto stabilito dal D.P.C.M. 11/05/1991 N. 187;


r. per subappalti:

- di importo > 150.000,00: copia autenticata dell'attestazione SOA in corso di validità;
- di importo < 150.000,00: ove l'impresa non fosse in possesso dell'attestato SOA, dovrà produrre copia autenticata della documentazione prescritta dall'art. 90 del DPR n. 207/2010:

- i. contratti e relative fatture attestanti l'importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente la data di presentazione della richiesta di autorizzazione al subappalto non inferiore all'importo del contratto da stipulare;
- ii. bilanci attestanti che il costo complessivo sostenuto per il personale dipendente non è inferiore al quindici per cento dell'importo dei lavori eseguiti nel quinquennio antecedente la data di presentazione della richiesta di autorizzazione al subappalto;
- iii. documentazione attestante l'adeguata attrezzatura tecnica (elenco attrezzature)


s. contratto di subappalto sottoscritto da entrambe le parti che dovrà essere redatto in conformità alle disposizioni di cui all'art. 105 del D. Lgs. n. 50/2016 e successive modifiche ed integrazioni. Il subcontratto dovrà contenere:

- i. la clausola che sospende l'efficacia del subcontratto all'autorizzazione della Committente;
- ii. la clausola di tracciabilità dei pagamenti tramite bonifico;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 51/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- iii. la documentazione tecnica, amministrativa e grafica che indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici;
- iv. l'indicazione che l'impresa aggiudicataria ha applicato, per i lavori affidati in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione con un ribasso non superiore al 20%, ai sensi di quanto previsto dall'art. 105, comma 14, del D. Lgs. n. 50/2016; qualora ciò fosse di non agevole riscontro da parte della Committente, l'impresa potrà allegare a comprova di quanto sopra, apposita dichiarazione del legale rappresentante che sottoscrive il contratto, autenticata e motivata con specifico riferimento alle lavorazioni per le quali ricorre tale difficoltà, corredata con apposita dicitura di essere a conoscenza di quanto prescritto dall'art. 76 del DPR n. 445/2000, sulla responsabilità cui può andare incontro in caso di dichiarazioni mendaci;
- v. Qualora la Stazione appaltante non provveda al pagamento diretto al subappaltatore, l'appaltatore dovrà consegnare alla stazione appaltante entro 20 giorni le fatture quietanzate a comprova del pagamento effettuato.
- vi. Stralcio del computo metrico dove vengono elencate le voci delle opere che il subappaltatore andrà a realizzare
- vii. solo per subappalti di importo superiore 150.000,00 €:
- t. solo per subappalti di importo superiore 150.000,00 €:
 - dichiarazione sostitutiva di certificazione attestante l'insussistenza delle cause di divieto, di decadenza o di sospensione di cui all'art. 67 del D.Lgs, n. 159/2011, come da modello, ai fini della richiesta di informazione antimafia (tale dichiarazione va prodotta per tutti i soggetti indicati all'art. 85 del D.Lgs. n. 159/2011);
 - autodichiarazione del certificato camerale come da **modello della Committente**;
 - dichiarazione sostitutiva di certificazione attestante l'indicazione dei familiari conviventi come da **modello della Committente**;
- u. dichiarazione contenente l'indicazione: a) dei conti correnti bancari dedicati dell'APPALTATORE presso i quali la COMMITTENTE effettuerà i pagamenti relativi al presente appalto; b) delle persone delegate a operare su tali conti correnti;
- v. dichiarazione verifica idoneità tecnico professionale
- w. dichiarazione organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce per i lavoratori effettuate all'istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'istituto nazionale infortuni sul

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 52/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;

- x. dichiarazione articolo 14 del DLgs 81/2008;
- y. POS con allegati;
- z. DVR (con firme sul cartiglio ed individuazioni e firme dei seguenti soggetti: Datore di lavoro, RSPP, medico competente, RLS);
- aa. Elenco dei lavoratori impiegati nell'appalto in oggetto (prego da aggiornare nel corso dei lavori in caso di sostituzione/variazioni del personale);

N.B. Tutte le dichiarazioni dovranno essere corredate da fotocopia, non autenticata, di documento di identità del sottoscrittore.

L'Appaltatore è tenuto ad utilizzare i modelli di dichiarazione predisposti dalla Committente.

14.4 RILASCIO DELL'AUTORIZZAZIONE


L'autorizzazione verrà rilasciata, previo accertamento dei requisiti attestati dalla suddetta documentazione e all'acquisizione del Documento Unico di Regolarità Contributiva, nel termine di 30 (trenta) giorni dalla data di ricevimento dell'istanza corredata da tutta la documentazione suindicata prevista dalla normativa vigente ed in conformità quanto previsto dall'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016, salvo proroga per giustificati motivi come previsto dalla legge.

Il periodo occorrente alla Committente per il rilascio della stessa non potrà in nessun caso essere considerato come giusta causa di ritardo nell'esecuzione dei lavori.

Qualora dal controllo dei certificati emergesse la non veridicità del contenuto delle dichiarazioni presentate, il dichiarante decade, con provvedimento di revoca dell'autorizzazione precedentemente rilasciata, dai benefici eventualmente conseguenti al provvedimento emanato sulla base della dichiarazione non veritiera, fermo restando quanto previsto dall'art. 76 del DPR 445/2000 in materia di sanzioni penali.

Successivamente al rilascio dell'autorizzazione, e prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà:

- trasmettere alla Committente la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed antinfortunistici;
- depositare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle lavorazioni, copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante, ove già non effettuato tale deposito nella fase precedente e trasmetterne altresì altra copia al direttore dei lavori nel medesimo termine;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 53/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- trasmettere alla Committente il piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori come previsto dalla vigente normativa in materia;
- esporre nei cartelli all'esterno del cantiere il nominativo del subappaltatore nonché i dati relativi all'iscrizione alla C.C.I.A.A. Registro delle Imprese.

14.5 PAGAMENTI

Qualora non sia previsto il pagamento diretto al subappaltatore, l'Appaltatore dovrà trasmettere prima dell'emissione del certificato di pagamento del SAL successivo copia delle fatture quietanziate relative ai pagamenti da esso corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate, e copia della contabilità dei lavori relativa al subappaltatore, al fine di verificare la corrispondenza dell'ammontare dei lavori eseguiti da quest'ultimo con i pagamenti ricevuti dall'Appaltatore.

Nel caso di mancata trasmissione delle fatture quietanzate entro il termine predetto, la Committente sospenderà il successivo pagamento a favore dell'Appaltatore ai sensi di quanto previsto dall'art. 30, co. 5 e co. 6, del D. Lgs. n. 50/2016, e procederà, a semplice richiesta del subappaltatore, al pagamento diretto al subappaltatore secondo l'importo del subappalto autorizzato


Per quanto attiene al pagamento dei lavori subappaltati, la Committente non corrisponderà i pagamenti direttamente ai subappaltatori, fatto salvo quanto previsto all'art. 105, co. 13, d.Lgs. 50/2016 in applicazione del quale la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

- a. quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
- b. in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
- c. su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.

14.6 SUBAPPALTO A CASCATA

L'esecuzione dei lavori affidati in subappalto o in cottimo non può essere oggetto di ulteriore subappalto


14.7 ALTRI SUBCONTRATTI

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 54/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

È fatto obbligo all'Appaltatore di comunicare alla Committente, per tutti i subcontratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto attraverso la presentazione della documentazione che verrà indicata dalla Committente e concernente, a mero titolo esemplificativo:

- a. Richiesta di subaffidamento, con indicazione di IMPORTO/DURATA/INDICAZIONE CHE L'INCIDENZA DELLA MANODOPERA È INFERIORE AL 50% DELL'IMPORTO DEL CONTRATTO);
- b. certificato della C.C.I.A.A. – Registro delle imprese attestante che negli ultimi cinque anni non si sono verificate procedure concorsuali ovvero l'impresa non è in stato di liquidazione, di cessazione di attività, di fallimento, di concordato preventivo o di amministrazione controllata o di ogni altra analoga situazione e, per le imprese di costruzioni, integrato con l'indicazione dei direttori tecnici (ove presenti) in conformità a quanto prescritto dalla vigente normativa; (in corso di validità);
- c. DURC (in corso di validità);
- d. POS/DUVRI;
- e. contratto di subaffidamento debitamente sottoscritto da entrambe le parti che dovrà contenere:
 - l'indicazione che l'attività è un nolo a caldo o fornitura con posa in opera;
 - l'indicazione che per tale attività la manodopera è inferiore al 50%;
 - l'importo del subcontratto che dovrà essere uguale all'importo della comunicazione dell'Appaltatore;
 - la durata
 - la clausola di tracciabilità dei pagamenti tramite bonifico bancario (v Legge 136/2010);
 - l'indicazione che l'attività è un nolo a caldo o fornitura con posa in opera;
 - l'indicazione che per tale attività la manodopera è inferiore al 50%;
 - l'importo del subcontratto che dovrà essere uguale all'importo della comunicazione dell'Appaltatore;
 - la durata
 - la clausola di tracciabilità dei pagamenti tramite bonifico bancario (v Legge 136/2010);
- bb. dichiarazione contenente l'indicazione: a) dei conti correnti bancari dedicati dell'APPALTATORE presso i quali la COMMITTENTE effettuerà i pagamenti relativi al presente appalto; b) delle persone delegate a operare su tali conti correnti;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 55/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

cc. dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art. 14 del presente decreto legislativo. (vedi allegato XVII del D.Lgs 9 aprile 2008, n 81;

– solo per subaffidamenti di importo superiore 150.000,00 €:

dd. dichiarazione sostitutiva di certificazione attestante l'insussistenza delle cause di divieto, di decadenza o di sospensione di cui all'art. 67 del D.Lgs, n. 159/2011 ai fini della richiesta di informazione antimafia (tale dichiarazione va prodotta per tutti i soggetti indicati all'art. 85 del D.Lgs. n. 159/2011);

i. autodichiarazione del certificato camerale;

ii. dichiarazione sostitutiva di certificazione attestante l'indicazione dei familiari conviventi.

L'Appaltatore è tenuto ad utilizzare i modelli di dichiarazione predisposti dalla Committente.

Si ricorda altresì che la lista della documentazione da presentare è meramente indicativa e può essere modificata dalla Committente in relazione ad aggiornamenti normativi, di prassi, o comunque che si rendano necessari per agevolare e/o accelerare l'iter autorizzativo.

14.8 LAVORATORI AUTONOMI E IMPRESE INDIVIDUALI


Ai sensi dell'articolo 105, co. 3, D.Lgs. 50/2016 non è considerato subappalto:

- l'affidamento di attività specifiche di servizi e forniture a lavoratori autonomi.
- le prestazioni rese in favore dei soggetti affidatari in forza di contratti continuativi di cooperazione, servizio e/o fornitura sottoscritti in epoca anteriore alla indizione della procedura finalizzata alla aggiudicazione dell'appalto. I relativi contratti sono depositati alla stazione appaltante prima o contestualmente alla sottoscrizione del contratto di appalto.

14.9 OBBLIGHI NEI CONFRONTI DEL PERSONALE

Ai sensi dell'art. 105 del Codice:

- L'appaltatore è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'Appaltatore è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di pagamento diretto al subappaltatore ai sensi del comma 13 dell'art. 105, l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al precedente periodo.


ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 56/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- L'appaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
- L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva (**DURC**) di cui al decreto interministeriale 30 gennaio 2015 s.m.i. ,relativo all'appaltatore e a tutti i subappaltatori.
- In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal DURC, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5, 5 bis e 6 del D.Lgs. 50/2016.
- Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma precedente, il responsabile del procedimento (**RUP**) inoltra le richieste e le contestazioni alla Direzione Provinciale del Lavoro per i necessari accertamenti.
- L'appaltatore corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'appaltatore è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente

14.10 SUBAPPALTO NON AUTORIZZATO

Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Committente, di risolvere il contratto in danno dell'Appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 57/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

settembre 1982, n. 646, s.m.i. (reclusione da uno a cinque anni e multa non inferiore ad un terzo del valore dell'opera concessa in subappalto e non superiore ad un terzo del valore complessivo dell'opera appaltata).

14.11 OBBLIGHI PER IL PERSONALE DISTACCATO

Qualora l'Appaltatore intenda avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) dovrà trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:


- di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
- di volersi avvalere temporaneamente dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
- che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro

La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. 50/2016. La Committente, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco qualora in sede di verifica non sussistano i requisiti di cui sopra.

14.12 NORMATIVA ANTIMAFIA

Fatte salve le disposizioni normative in materia di antimafia, si evidenzia che le imprese che andranno ad eseguire le attività sotto elencate, individuate dall'art. 1, comma 53 della L. n. 190/2012, devono essere obbligatoriamente iscritte alla White List della Prefettura competente o aver presentato domanda di rinnovo dell'iscrizione:

- trasporto di materiali a scarica per conto di terzi;
- trasporto, anche transfrontaliero, e smaltimento di rifiuti per conto di terzi;
- estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti;
- confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume;
- noli a freddo di macchinari;
- fornitura di ferro lavorato;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 58/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- g. noli a caldo;
- h. autotrasporti per conto di terzi;
- i. guardiania dei cantieri.

ART. 15 ADEMPIMENTI IN MATERIA DI LAVORO DIPENDENTE, PREVIDENZA E ASSISTENZA

1. L'Impresa è obbligata ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori; essa è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. Essa s'impegna a trasmettere al Comune, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti Previdenziali, inclusa la Cassa Edile Genovese, ove necessario, Assicurativi e Antinfortunistici.
2. L'Impresa è altresì obbligata a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile Genovese ove richiesta, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 105 del Codice


ART. 16 LAVORO NOTTURNO E FESTIVO

Ove l'esecuzione delle opere non dovesse procedere in modo da assicurare il compimento dei lavori nel tempo prefissato per cause non ascrivibili all'Appaltatore, l'Ente Appaltante potrà prescrivere che i lavori siano proseguiti ininterrottamente anche di notte e nei giorni festivi, senza che l'Appaltatore possa da ciò trarre titolo per richiedere indennità e compensi di sorta oltre le maggiorazioni previste dalle tariffe sindacali per le lavorazioni condotte in siffatte condizioni.

Le lavorazioni in orario notturno dovranno comunque rispettare i limiti massimi di esposizione al rumore di cui al punto 18.20) del successivo Art. 18.

ART. 17 SINISTRI

1. L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore. Sono considerati danni causati da forza maggiore quelli provocati alle

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 59/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

opere da eventi imprevedibili o eccezionali e che l'Appaltatore non abbia potuto evitare malgrado l'adozione di ogni opportuna cautela imposta dalla dovuta diligenza, senza trascurare le ordinarie precauzioni.

2. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione. Nessun indennizzo sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere. Resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere provvisorie, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori. Inoltre resteranno a carico dell'Appaltatore i danni che dovessero derivare alle opere a causa della loro arbitraria esecuzione in regime di sospensione non potranno mai essere ascritti a causa di forza maggiore e dovranno essere riparati a cura e spese dell'Appaltatore, il quale è altresì obbligato a risarcire gli eventuali consequenziali danni derivati alla Committente.
3. Questi danni dovranno essere denunciati dall'appaltatore al direttore dei lavori immediatamente ed in nessun caso, a pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'evento, mediante raccomandata A/R o PEC. L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti. Il direttore dei lavori, ai sensi dell'art. 11 D.M. 49/2018, redige processo verbale alla presenza dell'appaltatore, accertando:
 - a. lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
 - b. le cause dei danni, precisando l'eventuale caso fortuito o di forza maggiore;
 - c. l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'appaltatore;
 - d. l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
 - e. l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.
4. L'indennizzo per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per le occorrenti riparazioni, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

ART. 18 ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

18.1 CONOSCENZA DEL PROGETTO

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 60/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

L'Appaltatore ha l'obbligo di prendere visione degli elaborati del progetto, di verificarne la completezza, l'eseguibilità e la congruità e di tenerne conto nella sua offerta, anche di ogni onere derivante da attività o lavorazioni non espressamente indicate ma necessarie per fornire i lavori finiti a regola d'arte e funzionali allo scopo cui sono destinati.

L'Appaltatore dovrà presentare Dichiarazione del Direttore Tecnico di Cantiere di aver portato i contenuti del Progetto e del CSA (Norme Generali e Norme Tecniche) a conoscenza del capocantiere, degli assistenti e dei capo-squadra, ciascuno nell'ambito delle proprie attribuzioni (comprese analoghe figure dell'eventuale sub-appaltatore). Tale Dichiarazione del Direttore Tecnico dovrà essere accompagnata dalla sottoscrizione da parte dei destinatari. La richiesta di cui sopra risulta funzionale alla corretta esecuzione dell'opera ed al rispetto degli impegni contrattuali.

18.2 CONOSCENZA DEI LUOGHI

Con la presentazione dell'offerta l'Appaltatore dà atto di aver effettuato un accurato sopralluogo per prendere visione dello stato dei lavori, dello stato di conservazione delle opere oggetto di appalto, degli accessi al cantiere e ai limiti di consegna delle opere impiantistiche.

La sottoscrizione del contratto da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.


L'Appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.


18.3 RINVIO ALLA NORMATIVA APPLICABILE

L'Appaltatore dovrà eseguire a regola d'arte tutti i lavori necessari alla realizzazione dell'opera, anche se non espressamente specificati nei documenti contrattuali, o indicati dalla Direzione Lavori, ottemperando a tutte le normative di legge, decreti, e regolamenti nazionali e locali vigenti e/o in vigore dopo l'inizio dei lavori.

18.4 RISPETTO NORMATIVA VIGENTE

L'Appaltatore, sotto la sua esclusiva responsabilità, deve ottemperare a tutte le disposizioni legislative, come pure deve osservare tutti i regolamenti, le norme, le prescrizioni delle competenti autorità in materia

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 61/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

di esecuzione dei lavori, di accettazione delle opere e dei materiali, di contratti di lavoro, delle procedure di cui all'art.17 della legge 68/1999 "Norme per il diritto dei lavoratori disabili", le norme fiscali e qualsiasi altra norma possa comunque interessare l'appalto e la sua esecuzione, assumendo quindi le conseguenti responsabilità civili e penali previste dalla legge.


18.5 CANTIERIZZAZIONE E PULIZIA

Sono a cura dell'Appaltatore la formazione del cantiere attrezzato con tutti i più moderni e perfezionati impianti, per assicurare una rapida esecuzione di tutte le opere da realizzare; l'esecuzione delle recinzioni di cantiere ove necessario e/o l'utilizzo di quelle già esistenti, la fornitura e il posizionamento di segnaletica provvisoria, cartelli barriere e quant'altro verrà richiesto dalla Direzione Lavori, nonché la manutenzione e la pulizia dello stesso cantiere e lo sgombero delle varie aree di intervento al completamento delle stesse con particolare cura alla pulizia e sgombero dalle aree di lavoro di tutti i materiali che possano venire dispersi; la pulizia, l'asporto a sua cura e spese degli impianti e delle recinzioni di cantiere a fine cantiere e/o su ordine della Direzione Lavori compreso il trasporto a discarica autorizzata dei materiali di risulta giudicati dalla Direzione Lavori non riutilizzabili. Durante tutta la fase di cantiere, fino alla consegna dei lavori ed allo sgombero dell'area di cantiere, è inoltre a carico dell'Appaltatore la pulizia delle aree esterne adiacenti al cantiere. Dovrà essere garantito dall'Appaltatore il controllo, il mantenimento in sicurezza e la pulizia delle zone di interfaccia tra cantiere e pubblico al fine di salvaguardare il decoro e la funzionalità dei luoghi. Le aree o gli oggetti esterni al cantiere che dovessero venire danneggiati dall'Appaltatore, dovranno essere tempestivamente ripristinati a cura e spese dello stesso Appaltatore

18.6 RECINZIONE

Sono a carico dell'Appaltatore la recinzione o la transennatura delle aree di lavoro ove operino i dipendenti dell'Appaltatore, in modo da impedire il facile accesso di estranei nell'area e la corretta circolazione e l'incolumità di persone e mezzi. Le cesate, le recinzioni, e le transennature di cui sopra dovranno essere mantenute nel tempo in ordine, in piena efficienza, e con elevato standard qualitativo ed estetico al fine di preservare il decoro delle aree e l'immagine della Stazione Appaltante. A tal fine le cesate, le recinzioni e le transenne dovranno essere sostituite periodicamente, e comunque in qualsiasi momento a seguito di specifica richiesta da parte della Stazione Appaltante.

18.7 PRESIDI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 62/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Sono a carico dell'Appaltatore la fornitura, installazione, mantenimento in perfetto stato e ripiegamento al termine dei lavori di tutti i presidi di mitigazione ambientale che potranno essere successivamente richiesti dagli Enti di controllo

18.8 ILLUMINAZIONE ED IMPIANTISTICA DI CANTIERE

Sono a carico dell'Appaltatore l'adeguata illuminazione del cantiere e quella che sarà necessaria per gli eventuali lavori notturni ed anche diurni ove l'illuminazione esistente non fosse sufficiente in corrispondenza delle aree di cantiere. Sono altresì a carico dell'appaltatore la predisposizione di tutta la impiantistica (quadro elettrico generale, sotto-quadri, linee di alimentazione elettrica in media e bassa tensione; rete acquedotto; eventuale impianto di video-sorveglianza e/o anti-intrusione, ecc.) necessaria al corretto funzionamento del cantiere.

18.9 RIFIUTI

Sono a carico dell'Appaltatore la pulizia quotidiana del cantiere e delle specifiche aree di lavoro compreso lo smaltimento dei relativi rifiuti (raccolta – stoccaggio - trasporto e conferimento) differenziato per i rifiuti tossici e/o nocivi per i quali la raccolta, lo stoccaggio, il trasporto e la distribuzione dovrà avvenire tramite ditta specializzata ed autorizzata ai sensi della normativa vigente


18.10 CONTROLLO DELLE EMISSIONI


Sono a carico dell'Appaltatore la predisposizione di tutte le protezioni temporanee richieste dalla Direzione Lavori atte a evitare la dispersione di vernici, polvere, pulviscolo e fibre in genere, nelle aree di lavoro ed in quelle ad esso adiacenti.

18.11 TRACCIAMENTI

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per gli eventuali tracciamenti dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto, Sono inoltre a carico dell'Appaltatore le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse già stato eseguito dalla Committente.

18.12 CARTELLONISTICA

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 63/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

L'Appaltatore è tenuto a fornire tutte le disposizioni antinfortunistiche, le segnalazioni acustiche e visive, diurne e notturne, tutti i cartelli di segnaletica, per garantire la circolazione interna ed al cantiere, per l'accesso alle vie di lavoro. La segnaletica dovrà essere conforme alle Leggi, regolamenti e normative vigenti. Dovrà, inoltre, essere predisposto qualsiasi altro accorgimento che potrà occorrere, a scopo di sicurezza delle persone e cose, o che venisse particolarmente indicato dalla Direzione Lavori e dal responsabile per la sicurezza e la prevenzione nominato dalla Committente. L'Appaltatore sarà responsabile della conservazione dei segnali e capisaldi.

18.13 DANNI A OPERE PREESISTENTI

L'Appaltatore è tenuto effettuare le riparazioni dei guasti che per qualsiasi causa potessero venire recati alle opere, alle condutture e loro accessori. In caso di danneggiamenti alle condutture di gas, acqua, cavi telefonici, elettrici, ecc., l'Appaltatore è tenuto a dare immediata comunicazione oltre che alla Direzione Lavori, anche alla società esercente di tali servizi, che potrà, a disposizione della Direzione Lavori, eseguire i lavori di riparazione, addebitandone la spesa all'Appaltatore.

18.14 ACCESSIBILITÀ A TERZI


L'Appaltatore dovrà assicurare l'accesso al cantiere, previa autorizzazione della Direzione Lavori, il libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite o in costruzione, alle persone addette, e a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto ed alle persone che eseguono i lavori per conto diretto della Committente. L'Appaltatore dovrà, a propria cura e spesa, fare quanto necessario durante tutta la durata del cantiere affinché accessi e vie di circolazione interne ed esterne siano normalmente utilizzabili e sgombri da ogni tipo di materiale e attrezzatura.

18.15 DANNI FORTUITI

L'Appaltatore è tenuto a risarcire terzi, privati o enti, per i danni fortuiti causati ai beni degli stessi in dipendenza dei lavori in oggetto.

18.16 CARTELLO DI CANTIERE

Entro 5 (cinque) giorni dalla consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà realizzare n. 1 (uno) cartello di cantiere delle dimensioni minime previste dalla vigente normativa e comunque delle dimensioni che verranno

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 64/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


indicate dalla Direzione Lavori, con particolare riferimento alla Circolare LL.PP. 1729/UL dell'1/6/1990 aggiornata alla normativa vigente ivi incluso il D. Lgs. 81/2008 s.m.i., la cui bozza dovrà essere sottoposta ad approvazione della Direzione Lavori e del Responsabile per la Sicurezza e della prevenzione. Rimangono a carico dell'Appaltatore tutte le spese di realizzazione, installazione e smontaggio a fine lavoro dei cartelli. Tanto i cartelli che le armature di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, calcolati per resistere alle azioni del vento, con materiali di decoroso aspetto e con scritte indelebili anche a colori e dovranno essere mantenuti in ottimo stato fino all'emissione del certificato di collaudo dei lavori. I cartelli di cantiere dovranno, oltre alle prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori, contenere le seguenti indicazioni:

- i. identificazione della Committente (con LOGO) e dell'opera, con grafico, che verrà realizzata e dell'Ufficio competente;
- ii. oggetto dell'appalto;
- iii. importo del Contratto;
- iv. data di inizio e fine lavori;
- v. spazio per eventuali sospensioni;
- vi. Responsabile del procedimento;
- vii. Coordinatore alla sicurezza in sede di progettazione e di esecuzione;
- viii. Progettista;
- ix. Collaudatore
- x. Direttore dei lavori;
- xi. Impresa aggiudicataria (con tutti i dati di iscrizione alla CCIAA)
- xii. Direttore Tecnico e Responsabile di cantiere
- xiii. Imprese in subappalto (con tutti i dati di iscrizione alla CCIAA)
- xiv. Norme amministrative e regolamentari.

18.17 USO ANTICIPATO

Qualora ne venisse fatta richiesta dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà concedere l'uso anticipato di parte delle zone interessate dall'intervento, prima della loro ultimazione, senza per ciò aver diritto a speciali compensi o che questo costituisca consegna del lavoro; potrà solo richiedere che venga constatato lo stato delle opere per essere garantito da possibili danni che potessero derivarle.

Le condizioni per la consegna anticipata delle opere saranno disciplinate dall'art. 230 del DPR 207/2010.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 65/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

18.18 BENI DATI IN USO ALL'APPALTATORE

L'Appaltatore è l'unico responsabile delle proprie installazioni, magazzini, spogliatoi, attrezzature, materiali in opera o stoccati all'interno del cantiere anche se dati in uso dalla Committente.

I beni e gli spazi dati in uso potranno essere utilizzati esclusivamente per adempiere alle obbligazioni derivanti dal contratto di appalto.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutte le riparazioni o sostituzioni qualunque sia la causa che le abbia determinate. L'Appaltatore sarà l'unico responsabile dei lavori e delle forniture. L'emissione del certificato di collaudo, e/o gli esiti delle prove non diminuiscono, in alcuna misura, la responsabilità dell'Appaltatore.

18.19 PROPRIETÀ INTELLETTUALE

L'Appaltatore sarà garante, nei confronti della Committente, contro ogni rivendicazione inerente forniture, materiali e procedimenti utilizzati per l'esecuzione dei lavori, che potrebbe essere avanzata da titolari di brevetti, licenze, disegni, modelli, marchi di fabbricazione ecc. L'Appaltatore, se necessario, dovrà ottenere tutte le concessioni, licenze o autorizzazioni necessarie; restano a suo carico le spese per diritti, canoni o indennità conseguenti. In caso di qualsiasi eventuale azione intrapresa nei confronti della Committente per abusi da parte dell'Appaltatore di brevetti, licenze, disegni, modelli, marchi di fabbrica, ecc., quest'ultimo dovrà sollevare la Committente da tutti i danni e spese conseguenti.


18.20 RUMORE DI CANTIERE

L'Appaltatore dovrà rispettare le norme vigenti in materia di rumore negli ambienti di lavoro prodotto dalle attrezzature impiegate per la realizzazione dei propri lavori realizzando, tutte le opere di presidio ed i controlli indicati in progetto (temporanee barriere antirumore e/o barriere visive), che dovranno altresì essere integrate, a richiesta della Direzione Lavori o della Committente. In ogni caso l'Appaltatore dovrà assicurare il contenimento massimo del rumore generato dal cantiere, nel rispetto della normativa vigente.

18.21 DISATTIVAZIONE IMPIANTI

Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà tener conto dei tempi tecnici necessari alla Stazione Appaltante per la disattivazione degli impianti e per la messa a disposizione di determinati locali.

18.22 ELENCO DEI LAVORATORI

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	66/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente e alla Direzione Lavori l'elenco dei lavoratori che saranno impiegati nell'esecuzione delle opere nonché:

- attestazione che il lavoratore è regolarmente assunto e per lo stesso è in atto corretta posizione assicurativa e contributiva;
- dichiarazione che solleva la Committente per quanto riguarda l'attività svolta dal lavoratore.

La richiesta-dichiarazione dovrà essere sottoscritta, oltre che dall'Appaltatore, anche dal lavoratore per il quale è stata presentata. L'Appaltatore dovrà inoltre confermare la regolarità della posizione del lavoratore unendo la documentazione a comprova (estratto del Libro Unico). L'Appaltatore dovrà fornire alla Committente e alla Direzione Lavori analogo elenco aggiornato ad ogni intervenuta variazione del personale impiegato nell'appalto.

Con riguardo agli adempimenti relativi al personale in subappalto, cottimo o distaccato, trova altresì applicazione l'Art. 14.

18.23 ESTENSIONE TEMPORALE DEGLI OBBLIGHI

Tutti gli obblighi suddetti fanno carico all'Appaltatore fino all'emissione del certificato di collaudo dei lavori ed anche nei periodi di sospensione degli stessi.


18.24 OBBLIGHI DI COMUNICAZIONE PER INTERFERENZE CON ALTRI APPALTI

L'Appaltatore ha l'obbligo di tenere costantemente informata la Committente e la D.L., circa i tempi di avanzamento del cronoprogramma dei lavori, segnalando preventivamente e tempestivamente tutte le eventuali circostanze, anche dipendenti da altri appalti in corso, che possano interferire negativamente sul rispetto delle tempistiche intermedie e finali dell'appalto.

18.25 NORME SOPRAVVENUTE

Sono infine a carico e cura dell'Appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute, senza che l'Appaltatore abbia alcunché a pretendere, a titolo alcuno.

18.26 UFFICI E ATTREZZATURE INFORMATICHE

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 67/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

La costruzione, la manutenzione e l'esercizio, entro il recinto del cantiere o nel luogo che sarà designato dall'Ufficio di Direzione Lavori, di locali ad uso ufficio conformi a quanto previsto nel P.S.C., necessari per il personale di direzione lavori ed assistenza. Sarà obbligo dell'impresa predisporre inoltre una idonea sala riunioni arredata per la presenza contemporanea di almeno 20 persone.

Sono altresì a completo carico dell'Appaltatore la fornitura di attrezzature informatiche per la gestione dei lavori e della loro contabilizzazione, le spese ed i consumi per la pulizia giornaliera dei locali, per l'energia occorrente per il riscaldamento e la climatizzazione e le spese per il personale di custodia diurna e notturna.

In particolare dovranno essere messe a disposizione della DL postazioni lavori munite di dotazioni tecniche di ufficio ed informatiche (hardware e software) adeguate all'espletamento della propria funzione, per tutta la durata dei lavori fino al collaudo definitivo.


18.27 REDAZIONE DEL PROGETTO DI AS BUILT

Sarà onere dell'Appaltatore la redazione, al termine dei lavori, del progetto di As Built, così come più in dettaglio definito all'articolo 39.3.

18.28 ONERI E OBBLIGHI PARTICOLARI

Fermo restando quanto altrove previsto nel Contratto, negli atti ad esso allegati e richiamati, incluso il presente Capitolato speciale, sono a carico dell'appaltatore e compresi e compensati nell'offerta presentata e nel corrispettivo dell'appalto, gli oneri e gli obblighi di seguito indicati a titolo esemplificativo e non esaustivo:

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.
2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:
 - a. alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente e propedeutico alla formulazione dell'offerta;
 - b. a provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione degli atti di collaudo da

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 68/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate;

- c. alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- d. all'allestimento di un locale ad uso ufficio di cantiere, dotato almeno delle seguenti attrezzature:
 - piano di lavoro 2.00 x 1.20 ml;
 - n° 4 sedie con schienali anatomici;
 - riscaldamento;
 - un armadio con chiusura;
 - telefono;
 - porta di accesso con chiusura.

Tale locale e la relativa dotazione dovranno risultare a norma ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e sue successive modificazioni e integrazioni;


- e. a mantenere nel territorio del Comune di Genova un adeguato magazzino, che potrà essere ubicato anche all'interno del cantiere, ed essere reperibile direttamente, ovvero a mezzo del Direttore Tecnico del cantiere, al fine di consentire la tempestiva predisposizione, d'intesa con la Direzione Lavori, degli eventuali provvedimenti che si rendessero necessari per cause di forza maggiore interessanti il cantiere in oggetto;
- f. a presentare istanza ed ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni, per autorizzazione all'accesso in alveo per la durata dei lavori che saranno rilasciate a titolo gratuito;
- g. ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m.e i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi;
- h. alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori, dell'ufficio Grandi Cantieri e Eventi Settore Regolazione Direzione Mobilità del Comune di Genova e del Comando della Polizia Municipale;
- i. alla predisposizione dei Piani di Segnalamento Temporaneo (PST), necessari per le modifiche al traffico veicolare interferente con le lavorazioni in oggetto, compresi gli oneri

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 69/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

per l'ottenimento del relativo parere da parte della Direzione Mobilità del Comune di Genova;


- j. Al mantenimento per tutta la durata necessaria della segnaletica, sia orizzontale che verticale, prevista nei PST, nonché alla eventuale integrazione che si rendesse necessaria successivamente su richiesta degli Uffici Preposti e della Direzione Lavori;
- k. alle opere provvisionali ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
- l. ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi, ad eseguire stati di consistenza nei fabbricati prospicienti le opere e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o del responsabile del procedimento o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione, di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere provvisionali e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;
- m. Gli scavi da eseguirsi con presenza di acqua sono compensati nelle relative voci di scavo e non potranno dare adito ad ulteriori richieste economiche da parte dell'appaltatore.
- n. All'esecuzione dei prelievi e delle prove di laboratorio (analisi chimico-fisiche) per la caratterizzazione dei materiali di scavo, secondo le modalità indicate dal PUT
- o. alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo Codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
- p. al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- q. alla esecuzione di idonei rilevati-rampa (oltre a quello previsto nella rampa di accesso da Piazzetta Egidio Cressi) per l'accesso in alveo dei mezzi idonei per l'esecuzione delle lavorazioni previste dal progetto compreso l'ottenimento delle autorizzazioni per l'accesso in alveo (compresa quello per la rampa da Piazzetta Egidio Cressi), l'esecuzione delle opere, i relativi oneri sempre nel rispetto delle indicazioni previste nel Piano di Emergenza Comunale in caso di "Allerta meteo GIALLA, ARANCIONE e ROSSA" e al

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 70/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

mantenimento quotidiano dell'alveo sgombero da materiali di risulta e mezzi d'opera e ogni altra opera accessoria.


- r. alla predisposizione di un sistema di pre-allerta in grado di rilevare con anticipo l'evento associato al transito di portate in alveo tali da determinare il sormonto e l'avvio dell'asportazione degli apprestamenti provvisori dei cantieri presenti appunto in alveo. Tale sistema conterà di almeno due sensori idrometrici posti nel tratto a monte della copertura dell'alveo, rispetto alla suddetta area di cantiere per poter disporre del massimo tempo di preavviso possibile
- s. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza: a stabilire, prima dell'inizio dei lavori e durante tutta la durata degli stessi, contatto continuativo ed ininterrotto con il sito internet del sistema di previsione idrometeorologico della Regione Liguria che produce giornalmente bollettini previsionali. Tale Ente, autorizzato a rilasciare informazioni sulle condizioni dei corsi d'acqua, è in grado di fornire, in relazione all'evoluzione delle condizioni meteorologiche, il relativo grado di allerta e conseguentemente tutte le misure precauzionali da adottare sia in occasione dei lavori all'interno dell'alveo sia per quelli all'esterno nel caso di eventi di piena straordinaria. È obbligatorio che l'impresa appaltatrice provveda a richiedere presso il Municipio di Genova l'abilitazione al servizio di allertamento per via di SMS;
- t. E' obbligo a carico dell'Appaltatore e non è causa di maggiori oneri o di richieste di maggiori tempi contrattuali, sospendere i lavori e mettere in sicurezza il cantiere per tutta la durata dei periodi di "Allerta meteo GIALLA, ARANCIONE e ROSSA" attenendosi alle indicazioni previste nel Piano di Emergenza Comunale in caso quanto riportato nel Manuale Operativo del Piano Comunale di Emergenza, della Protezione Civile di Genova, Rev 2017 e approvato con D.G.C. n.ro 58 del 06/04/2017. Dove nel particolare, alla sezione 2 PARTE RISCHIO METEO-IDROGEOLOGICO è stata elaborata una apposita scheda riguardante la mitigazione del rischio e contenimento del pericolo per i luoghi pubblici all'aperto (rif. Pag 28 del manuale). In questa scheda si ritrova la definizione di cantieri e scavi in alveo di tutta la città (E6_4), dove per tutte e tre le fasi operative comunali si richiede il medesimo comportamento: << chiusura di tutti i cantieri e scavi in alveo con osservanza delle condizioni stabilite dal decreto di autorizzazione idraulica >>;
- u. In tali eventualità è onere dell'Appaltatore provvedere inoltre a tutte quelle misure di prevenzione e messa in sicurezza del cantiere tali da scongiurare ulteriori danni. In

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 71/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


particolare non dovranno rimanere in alveo macchinari, materiali ed ostacoli fissi che possano creare barriere al defluire dell'evento di piena. Per tutti gli oneri derivanti dalla sospensione delle attività in alveo causa il manifestarsi del pericolo di piena e quindi alla possibilità di eseguire i lavori in più fasi rispetto al programma dei lavori, all'Appaltatore non viene riconosciuto alcun onere aggiuntivo oltre a quelli già compensati con i prezzi d'appalto;

- v. l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi e dovrà di conseguenza operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere;
- w. a curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, non derivino danni a terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare la stazione appaltante da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero ad insorgere.
- x. Dovrà altresì curare l'esaurimento delle acque superficiali, di infiltrazione o sorgive, per qualunque altezza di battente da esse raggiunta, concorrenti nel sedime di imposta delle opere di cui trattasi, nonché l'esecuzione di opere provvisorie per lo sfogo e la deviazione preventiva di esse dal sedime medesimo, dalle opere e dalle aree di cantiere;
- y. alla conservazione e consegna all'Amministrazione appaltante degli oggetti di valore intrinseco, archeologico o storico che eventualmente si rinvenissero durante l'esecuzione dei lavori;
- z. all'esecuzione in cantiere e/o presso istituti incaricati, di tutti gli esperimenti, assaggi e controlli che verranno in ogni tempo ordinato dalla Direzione Lavori sulle opere, materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi, nonché sui campioni da prelevare in opera. Quanto sopra dovrà essere effettuato su incarico della Direzione Lavori a cura di un Laboratorio tecnologico di fiducia dell'Amministrazione. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nell'Ufficio di direzione munendoli di sigilli a firma della Direzione Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità; il tutto secondo le norme vigenti;
- aa. all'esecuzione delle prove di verifica d'integrità sui micropali che verranno ordinate dal collaudatore e dalla Direzione Lavori
- bb. alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	72/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


- cc. alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per il monitoraggio dei fabbricati interferenti con le opere;
- dd. L'Appaltatore dovrà provvedere, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, per tutta la durata del cantiere e sino alla emissione del certificato di collaudo delle opere, più specificatamente per tutto il periodo compreso fra la fase di allestimento del cantiere, la realizzazione delle opere di presidio e le operazioni di scavo, consolidamento, messa in opera di micropali, getto e totale completamento delle opere in progetto, ad effettuare un monitoraggio "geotecnico/strutturale" senza soluzione di continuità temporale di tutti i manufatti "interferenti".
- ee. Alla predisposizione del Piano di Monitoraggio Ambientale ed al rispetto delle prescrizioni di carattere ambientale specificatamente indicate nel presente Capitolato Speciale di Appalto;
- ff. alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
- gg. alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili e la pulizia dei mezzi in uscita prima dell'accesso alla viabilità comunale;
- hh. al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori e a prevedere idoneo lavaggio sotto-cassa dei mezzi;
- ii. alla presentazione di progetti di opere ed impianti nonché delle eventuali varianti che si rendessero necessarie per inadempienze dell'appaltatore, alla istruzione delle pratiche relative da presentare all'INAIL, alla A.S.L. competente, al Comando Vigili del Fuoco, ed all'esecuzione di lavori di modifica e/o varianti richieste, sino al collaudo delle opere ed impianti con esito positivo;
- jj. ai pagamenti di compensi all'INAIL, alla A.S.L. competente, al Comando Vigili del Fuoco, relativi a prestazioni per esame suppletivo di progetti o visite di collaudo ripetute, in esito a precedenti verifiche negative causate da inadempienze dell'appaltatore e ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero ad insorgere.
- kk. qualora l'impresa non disponga già di un "Registro dei getti di conglomerato cementizio", l'impresa stessa dovrà tenere apposito documento sul quale annotare data del getto, parte d'opera, quantità, tipo di cemento e resistenza, slump, rif. del prelievo ed eventuali

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 73/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

annotazioni, anche al fine di garantire una pronta rintracciabilità dei getti stessi e la loro associazione alla parte di opera.


- ll. ad ogni onere per il rilascio delle “dichiarazioni di conformità”, per gli impianti tecnici oggetto di applicazione della legge n. 17/2007 ed in genere per ogni “dichiarazione di conformità” obbligatoria per le opere eseguite;
- mm. ad attestare, ad ultimazione di lavori, con apposita certificazione sottoscritta da tecnico abilitato, l'esecuzione degli impianti elettrici nel rispetto ed in conformità delle Leggi 1.3.68 n. 186 (norme C.E.I.), n. 17/2007 e Decreto del ministero dello sviluppo economico del 22 gennaio 2008 n. 37;
- nn. a denunciare, ove previsto dal D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impianto di terra, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, di edifici e di grandi masse metalliche, all'INAIL, provvedendo all'assistenza tecnica, ai collaudi relativi, fino all'ottenimento di tutte le certificazioni o verbali di cui l'opera necessita;
- oo. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti, nessuno escluso od eccettuato, si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:
- i. alla separazione, da effettuarsi in cantiere per il successivo conferimento alla pubblica discarica, dei seguenti materiali del materiale di risulta proveniente dagli scavi e dalle demolizioni:
 - terra;
 - laterizi;
 - legno;
 - ferro, incluso ferro di armatura delle strutture in c.a. demolite;
 - conglomerati bituminosi;
 - ceramica, plastica ed altri materiali assimilabili a RSU;
 - materiale litoide, alluvionale;
 - conglomerato cementizio;
 - ii. allo smaltimento amianto secondo il d.lgs. 277/91 e s.m.i.
 - iii. alla pianificazione delle operazioni di scavo, di demolizione e di trasporto a discarica dei materiali di risulta in funzione dell'orario e delle modalità di conferimento stabilite dai gestori delle discariche e/o degli impianti di riutilizzo individuati dal progetto esecutivo o dalla Stazione appaltante. Le fasi di

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 74/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


movimentazione del materiale di risulta, segnatamente al trasporto, devono essere accompagnate da specifica documentazione (redatta ai sensi del D.P.R. 472/96) riportante gli estremi dei progetti di produzione e di utilizzo, l'origine e la destinazione nonché le caratteristiche del materiale al fine di evitare contestazioni degli organi preposti ai controlli.

- pp. a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
- qq. a concordare con gli enti preposti, prima e/o durante i lavori, la posa delle condotte per l'impianto dell'illuminazione pubblica e per lo smaltimento acque bianche;
- rr. a provvedere, a sua cura e spese, allo spostamento di eventuali pannelli pubblicitari, fioriere, dissuasori, etc. oltre a quanto già previsto negli elaborati progettuali;
- ss. a spostare, a sua cura e spese, i contenitori dell'AMIU presenti nelle vie o nelle piazze, interessate dalle opere principali o a corollario dell'intervento, tutte le volte che la D.L. ne farà richiesta;
- tt. al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;
- uu. ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi.
- vv. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto ad imprese esecutrici per conto diretto della Stazione Appaltante di lavori connessi all'intervento in argomento, verrà contabilizzata in economia.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 75/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- ww. al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori;
- xx. alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
- yy. all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli.
- zz. alla redazione di elaborati grafici, sottoscritti da tecnici abilitati, illustranti lo stato finale dell'opera nelle sue componenti architettoniche, strutturali, ed impiantistiche (di detti elaborati saranno fornite tre copie cartacee ed una copia su supporto magnetico con file formato pdf e dwg);
- aaa. alla manutenzione e buona conservazione dei lavori eseguiti, con particolare attenzione per gli impianti, sino al collaudo;
- bbb. alla realizzazione di tutti gli interventi che si rendessero necessari in relazione alla entrata in funzione di impianti la cui realizzazione e/o modifica e/o sostituzione sia prevista nell'ambito delle opere appaltate, al fine di garantirne il relativo corretto funzionamento nonché l'utilizzo da parte dell'utenza e l'accettazione da parte dell'Ente Gestore;
- ccc. alla completa e generale pulizia dei locali e/o dei siti oggetto di intervento, durante il corso dei lavori, in corrispondenza di eventuali consegne anticipate e comunque a lavori ultimati;
- ddd. a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;
- eee. a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e di progetto dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando possibili difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 76/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

fff. a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;

ggg. a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla D.L.;

hhh. a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 20gg dal verbale di ultimazione dei lavori;


iii. al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;

jjj. al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori;

kkk. al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte);

ART. 19 DOMICILIO DELLE PARTI. COMUNICAZIONI E RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE

1. Il domicilio legale dell'Appaltatore, potrà essere modificato solo mediante comunicazione scritta.
2. Le comunicazioni della S.A. si intendono notificate all'Appaltatore al momento della loro conoscenza da parte dello stesso.
3. Le comunicazioni tra la S.A., la Direzione dei Lavori e l'Appaltatore, i suoi rappresentanti, i suoi tecnici e i subappaltatori dovranno essere effettuate esclusivamente in forma scritta ed in lingua italiana. Le comunicazioni eseguite verbalmente e/o in una lingua diversa saranno non produttive di effetti, fatta eccezione per i casi di urgenza dell'Art. 34.
4. Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la S.A. ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della S.A.. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
5. L'Appaltatore tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 77/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

di cantiere e del personale dell'Appaltatore per motivi disciplinari, incapacità ad assolvere le funzioni attribuite o grave negligenza.

ART. 20 GUARDIANIA

L'Appaltatore in qualità di sorvegliante del cantiere e dei lavori, ne assumerà tutti i rischi nei confronti della Committente fino alla data di emissione del certificato di collaudo. L'Appaltatore è responsabile della sorveglianza diurna e notturna, anche nei periodi festivi e di sospensione dei lavori, con il proprio personale di cantiere, di tutti i materiali in esso depositati o posti in opera nonché di tutte le forniture e materiali di proprietà della Committente in consegna all'Appaltatore. Tale guardiania e sorveglianza si intende estesa fino all'emissione del certificato di collaudo da parte della Committente.

Egli è responsabile dei furti e dei danni causati dal proprio personale o avvenuti a danno del proprio personale, e deve eseguire tutte le denunce necessarie presso la Pubblica Autorità.

Il personale dell'Appaltatore dovrà rispettare scrupolosamente i regolamenti vigenti in cantiere e le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori per quanto riguarda l'ordine, la disciplina in generale e la sicurezza; i lavoratori inadempienti ed indisciplinati saranno immediatamente allontanati e sarà loro vietato l'ingresso in cantiere.


L'Appaltatore dovrà tenere sempre a disposizione della Direzione Lavori l'elenco, redatto giornalmente, e i documenti, comprovanti la regolare posizione contrattuale delle persone presenti in cantiere, con indicazione di nome, cognome e specializzazione.

Tale disposizione è da intendersi estesa anche agli eventuali subappaltatori autorizzati dalla Committente.

L'Appaltatore dovrà allontanare immediatamente dal cantiere le persone che a giudizio della Direzione Lavori fossero giudicate non idonee all'esecuzione dei lavori a loro assegnati, provvedendo all'immediata sostituzione delle stesse.

L'Appaltatore dovrà tassativamente vietare all'interno del cantiere il consumo di bevande alcoliche fuori e durante i pasti, l'accesso di persone estranee e di veicoli non attinenti alla realizzazione delle opere. Inoltre l'Appaltatore dovrà vietare al proprio personale di fumare nelle aree di cantiere.

Qualora il Direttore dei Lavori riscontrasse l'inadempienza dell'Appaltatore, emetterà apposito ordine di servizio con l'ingiunzione ad adempiere entro un breve termine perentorio.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 78/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

L'inadempienza in questione, salvo quanto disposto all'art.22 della Legge 13/9/1982 n.646, sarà valutata dalla Direzione Lavori per i provvedimenti del caso, ove ne derivasse pregiudizio al regolare andamento dei lavori.

L'Appaltatore dovrà impedire l'accesso in cantiere delle persone non autorizzate.

ART. 21 CONCESSIONE DI PUBBLICITA'

Si stabilisce l'esclusività della Committente per le eventuali concessioni di pubblicità e dei relativi proventi, sulle recinzioni, ponteggi e costruzioni provvisorie.

ART. 22 ALLACCIAMENTI - OPERE TEMPORANEE

L'Assuntore dei lavori dovrà assumere a proprio carico le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture, le prestazioni tutte occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze ed i consumi dipendenti dai predetti servizi.


Rimangono a carico dell'appaltatore la richiesta e attivazione della fornitura elettrica di potenza a servizio del cantiere di monte (incluso la realizzazione del necessario elettrodotto di alimentazione della cabina elettrica di cantiere). L'Appaltatore dovrà comunque tenere conto in fase di offerta della possibilità che tali allacciamenti non siano possibili per motivi tecnici o funzionali prevedendo quindi la possibilità di dover procurare direttamente energia elettrica, acqua o quant'altro necessario per l'esecuzione delle opere mediante generatori, serbatoi cisterne con costo a suo carico.


L'Appaltatore su richiesta della Direzione Lavori dovrà concedere, con il rimborso delle spese, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che dovranno operare nello stesso cantiere per forniture e lavorazioni escluse dal presente appalto.

L'Appaltatore dovrà costruire le opere temporanee quali per esempio: reti secondarie di distribuzione di acqua e di energia elettrica, passaggi, accessi carrai, ecc., necessarie per poter operare nell'ambito del cantiere.

L'allacciamento alle opere esistenti sarà fatto dall'Appaltatore con l'approvazione della Direzione Lavori.


ART. 23 GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 79/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

23.1 GARANZIA DEFINITIVA

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Codice dei contratti, è richiesta una garanzia definitiva a scelta dell'Appaltatore sotto forma di cauzione o fideiussione, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se l'aggiudicazione è fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 può essere rilasciata a scelta dell'Appaltatore dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3 del Codice dei contratti in conformità a quanto espresso dal D.M 31 del 2018. Secondo quanto disposto al comma 4 dell'Art. 103 del D.Lgs 50/2016, la garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'Appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al comma 1 dell'art.103. in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.


ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 80/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

7. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, del Codice dei contratti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
8. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi del combinato disposto degli articoli 48, comma 5, e 103, comma 10, del Codice dei contratti.

23.2 OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'APPALTATORE


1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti, l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al D.M. n. 123 del 2004.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 81/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:

- a. prevedere una somma assicurata pari all'importo del contratto;
 - b. essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'Appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) pari ad euro 5.0000.000,00.
 5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
 - a. in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
 - b. in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.
 6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del Codice dei contratti, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.
 7. Nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'articolo 37, comma 6, del Codice dei contratti, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.
 8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, quinto periodo, del Codice dei contratti, le garanzie di cui al comma 3, limitatamente alla lettera a), partita 1), e al comma 4, sono estese fino a 24 (ventiquattro) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio; a tale scopo:
 - a. l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa in conformità alla scheda tecnica 2.3 allegata al D.M. n. 123 del 2004, e restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6;
 - b. l'assicurazione copre i danni dovuti a causa imputabile all'appaltatore e risalente al periodo di esecuzione;
 - c. l'assicurazione copre i danni dovuti a fatto dell'appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 82/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

9. L'appaltatore per la liquidazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza deve contenere la previsione del pagamento dell'indennizzo contrattualmente dovuto in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorranzo consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. Il limite di indennizzo della polizza decennale deve essere pari al 40% del valore dell'opera realizzata. L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare, per i lavori di cui al presente comma una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari a 5.000.000 di euro.

ART. 24 OBBLIGHI DELL'APPALTATORE CONNESSI CON LA POLIZZA

Oltre allo scrupoloso rispetto delle condizioni espresse dalla polizza, l'Appaltatore è tenuto all'osservanza di quanto appresso specificato.

24.1 DENUNCIA DELLA VARIAZIONE DEL RISCHIO


Denunciare alla Committente tutte le circostanze che possano influire sull'apprezzamento del rischio, nonché i mutamenti che si verificassero nel corso dell'assicurazione.

24.2 DENUNCIA SINISTRO

Appena a conoscenza di un sinistro che possa dare adito a domanda di risarcimento, darne immediata notizia per iscritto alla Committente, rimettendo a questo, al più presto possibile, un dettagliato rapporto scritto e fornire tutti i particolari, informazioni e prove che possano essere ragionevolmente richiesti.

24.3 SPESE PER LA VALUTAZIONE DEI DANNI

Pagare tutte le parcelle e spese dei professionisti, periti, etc, conseguenti al danno o distruzione dei beni oggetto del contratto, nonché maggiori spese per onorari dei periti, eventualmente non coperti da

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 83/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

assicurazione, ed ogni eventuale spesa, da sopportare per l'assistenza tecnica e legale nella valutazione e liquidazione del sinistro.

24.4 IMPOSTE ED ALTRI CARICHI

Pagare le imposte ed altri carichi, presenti e futuri stabili in conseguenza del contratto della polizza assicurativa.

24.5 AUMENTO DELL'IMPORTO DEI LAVORI

Pagare il supplemento al premio del caso di aumento dell'importo dei lavori.

24.6 REINTEGRO DELLA SOMMA ASSICURATA

Corrispondere il premio richiesto nel caso di reintegro della somma assicurata. In difetto vi provvederà l'Ente Appaltante e senza necessità di messa in mora, tratterà l'importo del premio richiesto dall'emettendo certificato di pagamento, oppure dalle altre somme in mani dell'Ente Appaltante.

24.7 DANNI CAGIONATI A TERZI, SIA PER LE LESIONI A PERSONE SIA PER DANNI A COSE

Risarcire l'Ente Appaltante dei maggiori danni non coperti dai massimali assicurati.


ART. 25 DICHIARAZIONE DI NON SUSSISTENZA DI ALTRE POLIZZE


L'Appaltatore in relazione alle condizioni generali di polizza ed ai sensi dell'art.1910 C.C. dichiara che la polizza, di cui all'Art. 23, è l'unica operante nei riguardi del presente Appalto.

25.1 FACOLTÀ DI ACCORDO E NOMINA DEI PERITI

In caso di sinistro la facoltà di accordo oppure quella di nomina dei periti è determinata dalla Committente.

ART. 26 SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI - PROROGHE

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 84/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

26.1 SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

Con le formalità e per le cause di cui all'art. 107 del D.Lgs. 50/2016, il Direttore dei Lavori disporrà, con apposito processo verbale redatto in contraddittorio con l'Appaltatore, la sospensione dei lavori e, constatato che siano venute a cessare le cause che l'hanno determinata ne ordinerà la ripresa. Nel processo verbale di sospensione dovranno indicarsi le ragioni che hanno indotto l'adozione del provvedimento.

Questo in ogni caso deve essere immediatamente portato a conoscenza della Committente.

Inoltre, nell'ordine di sospensione dato dal Direttore dei Lavori, deve essere indicata con precisione la decorrenza della sospensione.

Analogamente si dovrà procedere per la ripresa dei lavori.

Ai sensi dell'art. 107, comma 3 del Codice, la sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale, calcolato tenendo in considerazione la durata della sospensione e gli effetti da questa prodotti.

La durata della sospensione non sarà calcolata nel termine fissato per l'ultimazione dei lavori. La sospensione parziale dei lavori determina, altresì, il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma..


Durante il periodo di sospensione, sia gli oneri per la protezione delle opere, sia quelli di cui all'art. 16 del presente Capitolato, saranno a completo carico dell'Appaltatore, il quale non potrà chiedere particolari compensi o risarcimenti per la disposta sospensione.

Durante il periodo di sospensione, l'Appaltatore è tenuto a mantenere in piena efficienza il cantiere e le sue installazioni in modo da poter riprendere in qualunque momento il lavoro, con preavviso di una settimana, provvedendo altresì alla conservazione e custodia delle opere e dei materiali giacenti in cantiere.

In caso di sospensione dei lavori, il direttore dei lavori dispone visite periodiche al cantiere durante il periodo di sospensione per accertare le condizioni delle opere e la presenza eventuale della manodopera e dei macchinari eventualmente presenti e dà le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori.

Il direttore dei lavori è responsabile nei confronti della stazione appaltante di un'eventuale sospensione illegittima dal medesimo ordinata per circostanze non previste dall'articolo 107 del Codice.

Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'appaltatore può diffidare il RUP a dare le

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 85/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

Le contestazioni dell'appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.

Non sono ammesse sospensione dei lavori dipendenti da:

- Ritardi, insufficienza o errori nelle progettazioni che fanno carico all'Appaltatore;
- ritardi per mancanza di materiali, mezzi d'opera o altro che non consentano il regolare svolgimento dei lavori;
- ritardi nell'esecuzione per motivi imputabili all'Appaltatore;
- carenza di personale;
- scioperi od altre agitazioni che non sono a carattere nazionale o regionale, ovvero non disciplinati ai sensi e per gli effetti della vigente normativa.

Fanno eccezione i casi di mobilitazione, requisizione nel pubblico interesse o di contingentamento disposto dallo Stato.


26.2 PROROGHE

Ove a norma dell'art. 107, co. 5 del D.Lgs. 50/2016 possa darsi luogo a richiesta di proroga, l'Appaltatore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale, indicando nella richiesta, oltre alle motivazioni specifiche, il tempo residuo contrattuale e l'importo residuo dei lavori da eseguire, valutati alla data della domanda. Sull'istanza di proroga decide il Responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

ART. 27 TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALE PER RITARDI

27.1 TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

L'arco temporale complessivo per dare finiti i lavori in ogni sua parte, compresi l'accantieramento e lo smobilizzo del cantiere, è stabilito in **425 (quattrocentoventicinque) gg naturali e consecutivi**, secondo il cronoprogramma riportato in Progetto esecutivo,

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 86/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

27.2 PENALI PER RITARDI

I ritardi imputabili all'appaltatore nell'ultimazione dei lavori, comporteranno l'applicazione di una penale pari all'1 per mille dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo.

In caso di ritardato adempimento dell'obbligo contrattuale di fornire il progetto dell'eseguito (elaborati as-built) entro i tempi indicati nel successivo Art. 39.3. a carico dell'Appaltatore verrà applicata una penale per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo pari allo uno per mille dell'importo di contratto, che verrà eventualmente a cumularsi con le penali di cui al precedente capoverso del presente articolo, fino ad un massimo del 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, salvo il diritto dell'Ente Appaltante al risarcimento degli eventuali maggiori danni. Detta penale verrà applicata con deduzione dall'importo del conto finale.


Qualora il ritardo nell'adempimento determini importi per penali superiori al 10% (dieci per cento) dell'ammontare netto contrattuale, la Committente si riserva di promuovere l'avvio delle procedure previste dall'art. 108 del D.Lgs. 50/2016. Per la risoluzione del contratto; ai sensi dell'art. 108, comma 5 del D. Lgs. 50/2016, nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto, fermo restando il diritto del Committente al pagamento delle penali ed al risarcimento del maggior danno.

Qualora, scaduto il termine di ultimazione dei lavori, siano ancora da emettere dei pagamenti in acconto, l'importo della penale maturata verrà applicato anche su dette rate di acconto.

La Committente si riserva, comunque, la facoltà di risolvere il contratto per colpa dell'Appaltatore ed intervenire direttamente o tramite altra Impresa per l'ultimazione dei lavori, utilizzando mezzi e materiali anche di proprietà o in uso all'Appaltatore, procedendo alla constatazione in contraddittorio dello stato di fatto delle opere ed all'inventario dei mezzi e materiali esistenti in cantiere; la stessa facoltà compete all'Ente Appaltante qualora constati l'inadeguatezza delle risorse utilizzate dall'Appaltatore per l'esecuzione delle opere al fine del rispetto dei tempi contrattuali. La Committente potrà in tali casi assumere anche in proprio subappalti in corso da parte dell'Appaltatore.

Per quanto sopra non verranno riconosciuti all'Appaltatore oneri a qualsiasi titolo, fermo restando il diritto della Committente di richiedere il risarcimento per i danni di qualsiasi genere derivanti dalle inadempienze dell'Appaltatore.


Per ogni giorno di ritardo nella ultimazione dei lavori, inoltre, l'Appaltatore è tenuto a rimborsare alla Committente le spese per direzione, assistenza e sorveglianza occorse per il maggior tempo dell'esecuzione.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 87/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore non potrà mai attribuire la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese che provvedono, per conto dell'Ente Appaltante, ad altri lavori o forniture.

Il Direttore dei lavori fornisce indicazioni al RUP per l'irrogazione delle penali da ritardo previste nel contratto, nonché per le valutazioni inerenti la risoluzione contrattuale ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del D. Lgs. 50/2016 s.m.i.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 88/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 28 ANTICIPAZIONI - PAGAMENTI - CESSIONI DI CREDITO

28.1 ANTICIPAZIONI

Ai sensi dell'art. 35, comma 18 del D. Lgs. 50/2016, l'anticipazione da corrispondere all'appaltatore, alle condizioni ivi previste, e pari al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto.

L'anticipazione viene erogata dopo la sottoscrizione del contratto ed entro 15 (quindici) giorni

- i. dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP
- ii. dalla presentazione delle garanzie.

L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali e, in tale caso, spettano alla Committente anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

28.2 PAGAMENTI IN ACCONTO

I pagamenti in acconto dei lavori saranno corrisposti in rate a cadenza bimestrale.


Le lavorazioni a corpo saranno contabilizzate in base alle aliquote percentuali relative alle singole WBS in corso di esecuzione.


Non sono, in ogni caso, riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali non rispondenti ai disegni di progetto.

I costi della sicurezza, per la parte prevista a corpo, sono contabilizzati percentualmente sulla base dell'importo previsto nel piano di sicurezza e di coordinamento e comunque dalla Stazione appaltante, e separatamente dall'importo delle lavorazioni e forniture degli atti progettuali e dell'appalto, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto effettivamente eseguito.

Sugli importi degli stati di avanzamento la Committente opererà una ritenuta dello 0,5% (zerovirgolacinque per cento) a garanzia dell'osservanza delle norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori ai sensi dell'articolo 30, comma 5 bis, del Codice.

Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della Stazione Appaltante del certificato di collaudo, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva ("DURC").

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 89/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Non sono previste contabilizzazioni sui materiali a piè d'opera.

Lo Stato di Avanzamento dei lavori dovrà essere redatto dal Direttore dei Lavori entro 30 (trenta) giorni dalla scadenza bimestrale.

I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono emessi contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione degli stessi (Art. 113-bis co. 1); l'Appaltatore potrà emettere fattura solo a seguito dell'emissione del certificato di pagamento.

Nel certificato di pagamento saranno dedotte le seguenti somme:

- i. ritenute di garanzia di cui all'art. 30, co. 5 bis del D.Lgs. 50/2016 s.m.i.;
- ii. importi dovuti agli enti previdenziali risultanti dal DURC dell'appaltatore e del subappaltatore ai sensi dell'art. 30, co. 5;
- iii. importi dovuti al personale dell'appaltatore e del subappaltatore;
- iv. Le somme trattenute a seguito della mancata presentazione delle fatture quietanzate riferite al SAL precedente nei casi in cui non sia previsto il pagamento diretto dei Subappaltatori.

L'emissione del certificato di pagamento sarà comunque subordinato alla presentazione della seguente documentazione:

- i. Dichiarazione resa ai sensi dell'art. 46 del D.R.R. 445/2000 dal legale rappresentante dell'appaltatore e del subappaltatore di aver corrisposto tutte le retribuzioni dovute al proprio personale dipendente.
- ii. Qualora via sia il pagamento diretto al subappaltatore, l'appaltatore dovrà indicare le somme da corrispondere ai singoli subappaltatori.


Le fatture potranno essere ammesse solo dopo il perfezionamento del relativo certificato di pagamento

I pagamenti saranno effettuati a 30 (trenta) giorni dalla data di arrivo della fattura

La mancata trasmissione di completa documentazione prevista dal presente Capitolato legittima la Committente a sospendere i pagamenti senza che l'Appaltatore abbia diritto al pagamento di interessi di qualsiasi natura o di indennizzo o risarcimento.

I pagamenti in acconto e della rata di saldo, da parte dell'Ente Appaltante per le prestazioni oggetto del contratto, sono subordinati:

- a. Alla verifica di regolarità da parte dell'Ente Aggiudicatore del Documento Unico di Regolarità Contributiva dell'Appaltatore e degli eventuali subappaltatori autorizzati. Nell'ipotesi in cui siano accertate irregolarità retributive e/o contributive relative a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione dei lavori, la Committente procederà ai sensi dell'art. 30, co. 5 e 6 del D.Lgs. 50/2016, anche mediante incameramento della cauzione definitiva;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 90/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- b. all'acquisizione delle fatture quietanzate dei subappaltatori. In caso di mancata presentazione delle fatture quietanzate, la Committente procederà a trattenere dal certificato di pagamento l'importo corrispondente e a pagare direttamente il subappaltatore.
- c. Assenza di eventuali pignoramenti di terzi nei confronti dell'Appaltatore. Qualora quest'ultimo abbia subito pignoramenti, la Committente procederà a trattenere dal certificato di pagamento l'importo pignorato;
- d. Assenza di qualsiasi tipo di ordine di tribunale o derivante da procedure giudiziali, esecutive o concorsuali o comunque a cui la stazione appaltante non può esimersi dall'adempire.

Il pagamento delle opere non comporta l'incondizionata accettazione delle stesse che dovranno essere comunque sottoposte a verifica ai fini dell'emissione del certificato di collaudo.

28.3 TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Appaltatore si impegna a rispettare, a pena di nullità del contratto d'appalto, gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136.

Ai sensi del combinato disposto degli articoli 3, comma 8, della legge 13 agosto 2010 n. 136, e 1456 del codice civile, il contratto d'appalto dovrà considerarsi risolto qualora l'Appaltatore esegua le transazioni relative al presente appalto senza avvalersi di banche o della società Poste italiane Spa.


In caso di Appaltatore costituito in forma di associazione temporanea d'impresе la risoluzione opera anche nel caso in cui l'inadempienza riguardi una sola delle imprese riunite.

L'Appaltatore si obbliga a inserire nei contratti con i propri subappaltatori e subcontraenti, a pena di nullità del contratto di subappalto o del diverso subcontratto, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136 e dovrà consegnare originale o copia resa conforme ai sensi del DPR 445/2000 di tali contratti alla Committente.

28.4 CESSIONI DI CREDITO

È vietata all'Appaltatore qualunque cessione di credito e qualsiasi procura che non siano riconosciute dall'Ente Appaltante.

Le eventuali cessioni di credito a banche o istituti dovranno avvenire nel rispetto di quanto previsto dall'art. 106 comma 13 del D. Lgs. 50/2016 e pertanto ai fini dell'opponibilità alla stazione appaltante, le cessioni di Crediti dovranno essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata dal notaio

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 91/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

e devono essere notificate all'amministrazione debitrice; la bozza dell'atto deve essere preventivamente approvata dalla Committente. Le cessioni del credito saranno accettate solo per singole fatture o per più fatture già emesse a fronte di certificati di pagamento del Responsabile Unico del Procedimento. Non sono possibili cessioni di credito dell'intero contratto. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 106 comma 13 D. Lgs. 50/2016, fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni di crediti del corrispettivo di appalto, sono efficaci e opponibili alla stazione appaltante qualora questa non le rifiuti con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro 45 (quarantacinque) giorni dalla notifica della cessione. In ogni caso l'amministrazione cui è stata notificata la cessione può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al presente contratto.

Nel caso di anticipazioni/sconti bancari delle fatture emesse dovrà essere specificato nella comunicazione che si tratta di una canalizzazione/mandato all'incasso e non di cessione del credito. Per tale forma non è richiesto atto pubblico o scrittura privata autenticata.


ART. 29 CONTO FINALE DEI LAVORI SALDO - CERTIFICATO DI COLLAUDO


Il conto finale dei lavori dovrà essere compilato entro due mesi dalla data della loro regolare e completa ultimazione, accertata mediante il prescritto certificato di ultimazione.

Ai sensi dell'art. 14, co. 1, lett. e) del D.M. 49/2018, il conto finale dei lavori, compilato dal direttore dei lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi e trasmesso al RUP unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione. Il conto finale deve essere sottoscritto dall'appaltatore. All'atto della firma, l'appaltatore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'art. 208 del Codice o l'accordo bonario di cui all'art. 205 del Codice. Se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a 30 (trenta) giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Firmato dall'appaltatore il conto finale, o scaduto il termine sopra assegnato, il RUP, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, redige una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'appaltatore per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario.

In relazione alla complessità dei lavori il certificato di collaudo dovrà essere rilasciato entro 4 (quattro) mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Lo svincolo delle ritenute sarà effettuato solo dopo l'approvazione da parte della Stazione Appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previa acquisizione del Documento Unico di Regolarità

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 92/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Contributiva, salvo eventuali detrazioni per risarcimento danni o per altri motivi attinenti inadempienze contrattuali e salvo l'esperimento di ogni altra azione in caso di insufficienza delle predette somme.

All'esito positivo del collaudo e comunque entro un termine non superiore a 7 (sette) giorni dagli stessi, il Responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore; il relativo pagamento è effettuato nel termine di 30 (trenta) giorni decorrenti dal suddetto esito positivo del collaudo. Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Il pagamento della rata di saldo, ai sensi dell'art. 103, comma 6 del D.Lgs. 50/2016 s.m.i., è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo.

Ai sensi dell'art. 102 del D. Lgs. 50/2016 s.m.i., il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi 2 (due) anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine. Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del Codice Civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.


Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri ed obblighi e spese, nessuno escluso od eccettuato per l'effettuazione del collaudo, inclusi quelli di cui all'art. 224 del D.P.R. n. 207/2010, ivi compresa la strumentazione necessaria.

Potranno essere effettuate visite in corso d'opera, al fine di verificare quei lavori di cui non sarebbe più possibile prendere visione ad opere ultimate.

La verifica delle opere eseguite al fine dell'emissione del certificato di collaudo si svolgerà con sopralluoghi ed in contraddittorio; se durante tali sopralluoghi si verificassero avarie derivanti da cattiva esecuzione delle opere o dalla qualità dei materiali impiegati, l'Appaltatore sarà tenuto a porvi immediato rimedio a proprie spese.

Resta inteso ed espressamente accettato che, qualora le opere eseguite non fossero rispondenti a quanto richiesto dal Direttore Lavori e/o dagli Enti preposti al rilascio di eventuali autorizzazioni, l'Appaltatore provvederà a sue cure e spese ad eseguire le opere e modifiche richieste e ad espletare tutte le pratiche burocratiche che si rendessero necessarie.

Se si rifiutasse o trascurasse di compiere detti lavori nei termini e con le modalità indicatigli dalla Direzione Lavori, l'Ente Appaltante provvederà all'esecuzione delle opere necessarie detraendone l'importo relativo dal conto finale, fatto salvo il risarcimento per qualsiasi danno derivante dall'inadempimento dell'Appaltatore.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 93/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Il certificato di collaudo non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità di legge.

ART. 30 OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI, CAPITOLATI

Per tutto quanto non previsto dal contratto e dal presente Capitolato, l'esecuzione dell'appalto è soggetta all'osservanza delle seguenti normative in quanto applicabili al rapporto:

- D.Lgs. n. 50 del 18/04/2016 s.m.i. , Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture;
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207s.m.i. per quanto ancora applicabile e per quanto tuttora in vigore
- Legge 19 marzo 1990, n. 55 per le parti ancora in vigore;
- D. Lgs. n. 9 aprile 2008, n. 81 s.m.i.
- DM 7 marzo 2018 , n. 49;
- Decreto Legislativo D.lgs. 81/2008 e s.m.i.
- Decreto Legislativo 152/2006 e s.m.i.
- D.M. 161/2012;
- Decreto Legislativo 159/2011 e s.m.i.;
- Legge 190/2012 e s.m.i
- Decreto legge 32/2019 (“Decreto sblocca cantieri”) convertito in Legge 55/2019


La sottoscrizione del contratto da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza delle leggi e decreti suddetti e di incondizionata loro accettazione.

L'Appaltatore è inoltre tenuto alla rigorosa osservanza di tutte le disposizioni in tema di esecuzione di opere pubbliche o che abbiano comunque attinenze o applicabilità con l'esecuzione dell'appalto, in vigore e che vengano emanate, prima dell'ultimazione dei lavori, dallo Stato, dalla Regione Liguria, dalla Città Metropolitana di Genova, dal Comune di Genova e dagli Enti ed Associazioni che ne abbiano titolo.

Gli oneri conseguenti all'applicazione delle leggi, decreti, regolamenti, circolari ed ordinanze, vigenti dalla data di stipula del contratto e di cui al presente articolo, si intendono compresi e compensati nel prezzo contrattuale.

Si intendono pure richiamate e formanti parte integrale del contratto le norme e le disposizioni relative all'applicazione del Testo Unico della legge sugli infortuni degli operai sul lavoro e quelle intese a tutelare la incolumità degli operai ed a prevenire le cause di infortunio, nonché tutte le altre prescrizioni legislative che, al riguardo, venissero emanate durante la gestione dell'appalto.

Per patto contrattuale la Stazione Appaltante rimane esonerata, nella maniera più assoluta, da ogni responsabilità civile verso terzi per infortuni o danni che possono avvenire in dipendenza dell'appalto,

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 94/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

qualunque possa essere la natura o la causa di essi, ferma restando ogni cura e spesa per evitare tali danni da parte dell'Assuntore.

ART. 31 OBBLIGO DI SEGUIRE LA MANUTENZIONE FINO ALLA DATA DI EMISSIONE DEL CERTIFICATO DI COLLAUDO

L'onere della conservazione e della manutenzione sussisterà anche per quelle opere che fossero comunque consegnate anticipatamente.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il rilascio del certificato di collaudo, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art.1669 C.C., l'Appaltatore è garante delle forniture e delle opere eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso purché corretto delle opere. In particolare dovranno essere eseguite, anche dopo il termine dei lavori, le attività di manutenzione delle opere a verde per garantirne l'attecchimento per almeno due stagioni vegetative.

In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena di intervento dell'Ente Appaltante, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.

ART. 32 LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI


Occorrendo lavori non previsti dal presente Capitolato l'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguirli e l'Amministrazione li valuterà secondo quanto previsto dall'art. 10.2 del presente Capitolato.

ART. 33 ORDINI DI SERVIZIO

Il direttore dei lavori impartisce all'appaltatore tutte le disposizioni e le istruzioni operative necessari e tramite ordini di servizio, che devono essere comunicati al RUP, nonché annotati, con sintetiche motivazioni, che riportano le ragioni tecniche e le finalità perseguite alla base dell'ordine, nel giornale dei lavori con le modalità di cui all'articolo 15 del D.M. 49/2018. L'appaltatore è tenuto ad uniformarsi tempestivamente alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve nei modi e tempi previsti.

Nei casi in cui non siano utilizzati strumenti informatici per il controllo tecnico, amministrativo e contabile dei lavori, gli ordini di servizio devono comunque avere forma scritta e l'esecutore deve restituire gli ordini stessi firmati per avvenuta conoscenza.

L'Appaltatore è tenuto a rispettarli scrupolosamente.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 95/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

A titolo esemplificativo e non esaustivo, la Direzione Lavori trasmetterà all'Appaltatore ordini di servizio per:

- indicazioni in merito ai requisiti che il progetto esecutivo dovrà soddisfare;
- demolizione o correzione di opere non realizzate in conformità a quanto specificato nei documenti contrattuali;
- allontanamento e sostituzione di forniture ed approvvigionamenti affetti da vizi o non conformi alle disposizioni contrattuali;
- provvedere alle misure necessarie per assicurare la buona esecuzione dei lavori;
- provvedere alle misure necessarie per il rispetto dei termini previsti dal programma di esecuzione, ecc.

ART. 34 LAVORI URGENTI

In caso di urgenza l'Appaltatore dovrà dare esecuzione immediata anche agli ordini impartiti dalla Direzione Lavori verbalmente o telefonicamente.

Sarà cura dell'Appaltatore di procurarsi, in tal caso, entro le 24 (ventiquattro) ore successive all'ordine verbale, anche l'ordine di servizio scritto, poiché tutti i lavori e le somministrazioni eseguite senza alcun ordine scritto non verranno contabilizzati.


ART. 35 OPERE NON CONFORMI

Tutte le opere non perfettamente corrispondenti alle condizioni contrattuali potranno essere rifiutate.

La Direzione Lavori segnalerà all'Appaltatore le eventuali opere che non riterrà eseguite in conformità alle prescrizioni contrattuali; l'Appaltatore provvederà a porvi rimedi a propria cura e spese.

Nel caso in cui non sia possibile renderle conformi, da parte della Committente e su proposta della Direzione Lavori, può essere deciso alternativamente che:

- l'Appaltatore debba demolire completamente o parzialmente e rieseguire, a propria cura e spese, i lavori che la Direzione Lavori riconosce di essere stati eseguiti senza necessaria diligenza e con l'impiego di materiali diversi da quelli prescritti.
- Qualora l'Appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, la Direzione Lavori avrà la facoltà di provvedere direttamente affidando l'incarico ad altra impresa; le spese relative saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore.
- La Committente non ammetterà alcun reclamo a tale riguardo.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 96/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 36 ANOMALIE E CONTRADDIZIONI

Entro i termini delle prescrizioni contrattuali relative all'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a scegliere le procedure, i metodi o le attrezzature che riterrà più idonee per l'esecuzione delle opere assegnategli.

L'Appaltatore è tenuto a segnalare in tempo utile alla Direzione Lavori qualsiasi anomalia o contraddizione eventualmente rilevata all'interno dei documenti contrattuali.

ART. 37 VERIFICHE - ISPEZIONI

L'Appaltatore dovrà assecondare visite, controlli, prelievi che la Direzione Lavori riterrà opportuno eseguire o far seguire al fine di accertare che le forniture ed i lavori siano conformi alle prescrizioni contrattuali.

Ogni verifica in corso d'opera da parte della Direzione Lavori non equivale a collaudo, né implica in alcun modo accettazione preventiva dell'opera.


La sorveglianza da parte della Direzione Lavori non solleva, in alcun modo, l'Appaltatore dalle proprie responsabilità circa l'adempimento degli ordini impartiti e la perfetta esecuzione delle opere, né circa la scrupolosa osservanza delle regole d'arte e della conformità di ogni materiale impiegato alle condizioni contrattuali; ciò anche se eventuali difetti o carenze non fossero riscontrate al momento dell'esecuzione.

ART. 38 SCIOGLIMENTO, RISOLUZIONE E RECESSO DEL CONTRATTO

38.1 SCIOGLIMENTO DEL CONTRATTO PER VOLONTÀ DELLA COMMITTENTE

Ai sensi dell'art. 109 del D. Lgs. 50/2016, la Committente si riserva la facoltà di recedere dal contratto in qualunque tempo, previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite. L'esercizio del diritto di recesso da parte della Committente sarà preceduto da formale comunicazione all'Appaltatore da darsi con preavviso non inferiore a 20 giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo. Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

Ai sensi del ciato art. 109 del Codice, i materiali, il cui valore è riconosciuto dalla stazione appaltante a norma del comma 1, sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori, se nominato, o dal RUP in sua assenza, prima della comunicazione del preavviso di cui al comma 1.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 97/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

La stazione appaltante può trattenere le opere provvisorie e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.

L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e deve mettere i magazzini e i cantieri a disposizione della stazione appaltante nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese.

38.2 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER FATTO DELL'APPALTATORE - ESECUZIONE D'UFFICIO


In tutti quei casi previsti dall'art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016, dall'art. 21 legge 13/09/1982, n. 646, dal DPR n. 207/2010, la Committente ha diritto di procedere alla risoluzione del contratto o all'esecuzione d'ufficio dei lavori a maggiori spese dell'Appaltatore.

Ai sensi dell'art. 108 del Codice, nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto solo al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto, ivi inclusa la maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 110 del Codice.

Il Responsabile del procedimento nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di 20 (venti giorni), che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

Qualora sia stato nominato, l'organo di collaudo procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato. L'appaltatore, nei casi di risoluzione del contratto dichiarata dalla stazione appaltante, deve provvedere ai sensi dell'art. 108 ul. Co. del Codice, al ripiegamento del cantiere ed allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese.

Il medesimo diritto avrà la Committente:

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 98/317
--	---	--------------------	--------------	----------	------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- e. accertato e grave inadempimento degli obblighi e degli oneri assunti nell'Accordo, quando il valore complessivo delle penali superi il 10% (dieci per cento) dell'importo del contratto
- f. utilizzo di personale senza le prescritte abilitazioni;
- g. in caso di ritardo, rispetto al Programma Lavori compilato, dell'Appaltatore nell'esecuzione dei lavori tale da compromettere i termini contrattuali, previa diffida ad adempiere, e sempre che l'Appaltatore non si sia adeguato alle disposizioni impartite dalla Committente entro un termine non inferiore a 15 gg. o entro il diverso tempo stabilito di volta in volta da quest'ultima;
- h. violazione della normativa sulla tracciabilità dei flussi finanziari;
- i. quando vengono meno le garanzie e/o assicurazioni previste dal presente Capitolato;
- j. quando l'Appaltatore non si attiene al programma lavori compilato;
- k. in caso di cessazione dell'attività dell'Appaltatore;
- l. cessazione del Contratto;
- m. quando l'Appaltatore per qualsiasi ragione non prevista sospenda/interrompa l'esecuzione dei lavori senza l'autorizzazione della Committente;
- n. in tutte le altre ipotesi previste dal presente Capitolato e dal Contratto d'Appalto.

38.3 RISOLUZIONE IN CASO DI APPLICAZIONE DI MISURE CAUTELARI O RINVIO A GIUDIZIO DELL'APPALTATORE.

- Il contratto si risolve ai sensi dell'art. 1456 c.c. ogni qualvolta nei confronti dell'Appaltatore o dei componenti la sua compagine sociale, o dei suoi dirigenti con funzioni specifiche relative all'affidamento alla stipula e all'esecuzione del contratto sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per taluno dei delitti di cui agli artt. 317 c.p. 318 c.p. 319 c.p. 319 bis c.p. 319 ter c.p. 319 quater 320 c.p. 322 c.p. 322 bis c.p. 346 bis c.p. 353 c.p. 353 bis c.p.
- La risoluzione di cui al comma precedente è subordinata alla preventiva comunicazione all'ANAC, cui spetta la valutazione in merito all'eventuale prosecuzione del rapporto contrattuale, al ricorrere delle condizioni di cui all'art. 32 del dl. 90/2014 convertito in legge 114 del 2014.

38.4 RISOLUZIONE A SEGUITO DI PROVVEDIMENTI ANTIMAFIA

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 99/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Il contratto sarà risolto immediatamente ed automaticamente, qualora dovessero essere comunicate dalla Prefettura, successivamente alla stipula dello stesso, informazioni interdittive ai sensi del D.Lgs. 06/09/2011 n. 159.

38.5 REGOLE COMUNI PER LE IPOTESI DI SCIOGLIMENTO DEL CONTRATTO

Nelle fattispecie di cui all'art. 110, comma 1, del D. Lgs. n. 50/2016, la Committente si riserva di interpellare progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori.

38.6 ALTRE IPOTESI DI RECESSO DA PARTE DELLA COMMITTENTE

La Committente può recedere altresì nelle seguenti particolari fattispecie:


- variazione o modifica dell'Appaltatore a seguito della quale la Committente ritenesse venuti meno i requisiti di affidabilità esistenti al momento della conclusione del Contratto;
- sopravvenuta mancanza, in capo all'Appaltatore, di uno o più requisiti richiesti per lo svolgimento dei lavori.
- Nelle ipotesi di cui sopra, in deroga a quanto previsto dall'art. 1671 del C.C., l'Appaltatore avrà diritto al solo pagamento dei lavori eseguiti e delle spese sostenute, restando escluso qualsiasi ulteriore indennizzo.

ART. 39 MODALITA' E PROCEDURE PER IL CONTROLLO DEI PROGETTI E LA CONDUZIONE DEL CANTIERE IN REGIME DI QUALITÀ

39.1 ELABORATI PROGETTUALI

L'Appaltatore, senza pretendere maggiori compensi o indennizzi, sulla base del progetto esecutivo fornito, provvederà:

- alla denuncia delle opere strutturali agli Uffici della Città Metropolitana di Genova;
- all'elaborazione e consegna alla Committente degli elaborati di cantierizzazione, alla fornitura di campionature e cataloghi così come di seguito descritto 60 giorni prima dell'avvio dei lavori;
- alla produzione alla Committente di eventuali elaborati da presentarsi agli enti preposti al rilascio di pareri, nulla osta autorizzazioni, in osservanza delle normative e leggi in vigore;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 100/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- all’elaborazione e consegna alla Committente, nei tempi e con le modalità descritte nel seguito, del Progetto dell’eseguito relativo a tutti i lavori eseguiti (architettonici, strutturali e impiantistici), cioè riportanti tutte le caratteristiche delle opere presenti nell’appalto, nonché le misure e le dimensioni atte ad individuarle univocamente in sede di manutenzione e d’uso corrente, nonché corredato da tutte le schede tecniche d’uso e manutenzione dei materiali e impianti installati nell’ambito dell’appalto.

39.2 ELABORATI DI CANTIERIZZAZIONE

La progettazione della cantierizzazione dovrà essere redatta in conformità a quanto previsto da tutte le normative vigenti in materia.

Gli elaborati costruttivi sono gli elaborati grafici e descrittivi e altri documenti richiesti dalla Direzione Lavori (compresi le campionature, le metodologie di messa in opera e programmi e documenti richiesti per il sistema di controllo di progetto), forniti dall’Impresa tempestivamente prima dell’esecuzione dell’opera o di parte dell’opera che descrivono in maniera dettagliata i materiali, i prodotti e le tecniche di messa in opera che l’Impresa userà per l’esecuzione delle opere o parte d’opera. Gli elaborati costruttivi saranno approvati dalla Direzione Lavori.

I tempi di consegna e approvazione degli elaborati sono indicati al precedente articolo 39.1.

L’Appaltatore non potrà iniziare parte d’opera senza un elaborato costruttivo approvato.


Opere realizzate senza tale approvazione non saranno contabilizzate negli Stati d’Avanzamento Lavori (S.A.L.) e pertanto non pagate.

Le procedure di produzione (numerazione, programmazione, revisione, ecc.), di distribuzione (tipo, numero di copie, destinatari) e di approvazione (timbro di approvazione) degli elaborati costruttivi dovranno essere concordate e sottoposte ad approvazione della Direzione Lavori.

Gli elaborati costruttivi e di cantierizzazione dovranno essere forniti in due copie cartacee (formati A0/A1 per i disegni e formati A3/A4 per relazioni, note, calcoli cataloghi, etc) firmate dall’ Appaltatore stesso e da un tecnico abilitato di sua nomina e una copia elettronica contenente files in formato modificabile (.dwg; .doc; .xls). I files in formato .pdf sono ammessi solo per cataloghi o immagini.

Tutti gli elaborati saranno numerati e avranno una copertina o intestazione concordata con la Direzione Lavori.

L’approvazione di un elaborato costruttivo non sarà considerata come autorizzazione per lavorazioni aggiuntive, modifiche che comportino aggiustamenti o variazioni al prezzo di contratto, al tempo di ultimazione, ai Milestone o ad altre condizioni di contratto.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 101/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

39.3 ELABORATI “AS-BUILT” (COME COSTRUITO)

Gli elaborati “as-built” costituiscono l’aggiornamento finale del progetto esecutivo corrispondente a tutte le opere effettivamente eseguite e completo del piano di manutenzione aggiornato con tutte le schede tecniche, manutentive e le certificazioni dei materiali ed impianti installati.

Gli elaborati “as-built” dovranno essere consegnati dall’Appaltatore alla Direzione dei Lavori in una prima copia cartacea completa entro 30 gg. dalla data di ultimazione dei lavori certificata nel relativo verbale.


La Direzione dei Lavori si riserva 15 gg. per la verifica del progetto al termine dei quali restituirà all’Appaltatore la copia degli elaborati sui quali saranno indicati dal Direttore Lavori eventuali commenti, aggiunte o modifiche da eseguire al fine di rendere il progetto approvabile.


L’Appaltatore avrà un ulteriore tempo di 20 gg. per revisionare gli elaborati secondo le indicazioni ricevute e consegnare la versione revisionata in 2 copie cartacee (formati A0/A1 per i disegni e formati A3/A4 per relazioni, note, calcoli cataloghi etc) firmate dall’Appaltatore stesso e da un tecnico abilitato di sua nomina e una copia contenente files in formato modificabile (dwg; .doc; .xls) e compatibili, su supporto ottico (cd-dvd). I files in formato .pdf sono ammessi solo per cataloghi o immagini. I Cartigli delle tavole as built dovranno essere predisposte per la firma dell’Appaltatore e del Direttore Lavori.

In caso di consegna anticipata parziale delle opere, tali elaborati dovranno essere allegati al Verbale di Consegna. In relazione alla tipologia dei lavori e comunque prima della consegna anticipata parziale, la D.L. potrà convocare l’impresa allo scopo di agevolare la presa in consegna dell’opera da parte della committente.

La mancata consegna degli elaborati as built nei termini sopra indicati comporterà l’applicazione della penale di cui all’art. 27.2 del presente Capitolato computata per tutti i giorni di ritardo dell’Appaltatore rispetto ai tempi sopra indicati. Farà testo a tal proposito la data che varrà apposta dal DL con timbro “ricevuto il” al momento della ricezione degli elaborati in prima stesura e successivamente in seconda stesura. L’Appaltatore manterrà copia dei frontespizi con il timbro del DL quale prova della avvenuta consegna nei tempi sopra prescritti. Resta altresì inteso che nel caso in cui alla seconda consegna gli elaborati risultassero ancora non accettabili per mancato recepimento da parte dell’Appaltatore delle prescrizioni/modifiche richieste dal DL, la penale di cui sopra decorrerà a partire dai quindici giorni successivi alla data di seconda consegna (tempo di riverifica da parte del DL) fino al ricevimento da parte della Direzione Lavori di elaborati accettabili cioè perfettamente conformi a quanto eseguito.

L’esame, la verifica e l’approvazione da parte della Direzione Lavori non esonera in alcun modo l’Appaltatore dalle responsabilità ad esso derivanti per legge e dalle previsioni contrattuali, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori l’Appaltatore stesso resta comunque, unico e completo responsabile delle opere, della loro statica, sia per

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 102/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

quanto riguarda la loro progettazione e calcolo, sia per ciò che attiene alla qualità dei materiali e l'esecuzione dei lavori in generale.

ART. 40 GARANZIE

L'Appaltatore espressamente riconosce di essere soggetto alle responsabilità previste dagli art. 1667-1668-1669 C.C.

Tutte le opere oggetto del presente appalto sono soggette ad una garanzia per la durata prevista dalle leggi e norme vigenti ed in ogni caso non inferiore a 10 (dieci) anni dalla data in cui il collaudo è divenuto definitivo secondo quanto disposto dal comma 8 dell'Art. 103 del D. Lgs 50/2016, come già riportato al punto 8 dell'art. 23.2 del presente capitolato..

Laddove nei documenti contrattuali siano previste garanzie di durata superiore, queste non dovranno intendersi superate dal presente articolo.

Durante tali periodi l'Appaltatore risponderà di ogni danno derivato alla Committente ed a terzi dall'esecuzione non corretta, anche se non rilevato né rilevabile in sede di emissione del certificato di collaudo delle opere realizzate obbligandosi ad eseguire con sollecitudine, e comunque non oltre il 10^o (decimo) giorno dalla ricezione dell'avviso inviatogli dalla Committente, le opportune riparazioni o rifacimenti o sostituzioni di quanto riscontrato difettoso o irregolarmente eseguito.


In difetto di ciò, l'Appaltatore si assumerà i rischi e le spese relative ai lavori eseguiti dalla Committente in sua vece.

ART. 41 RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE, DIRETTORE DI CANTIERE, ASSISTENTI DEL DIRETTORE

L'Appaltatore sarà rappresentato, ad ogni effetto, nei suoi rapporti con la Committente da un Rappresentante che, previa approvazione della Committente anche a seguito dei necessari accertamenti relativi alla vigente normativa in tema di lotta alla delinquenza mafiosa, sarà investito di ogni potere per impegnare l'Appaltatore stesso ed al quale faranno capo, in quanto di sua competenza, anche le responsabilità previste per l'Appaltatore.

Detto Rappresentante dovrà garantire un efficace rapporto tecnico-contrattuale con la Committente e la Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà altresì nominare un proprio Direttore Tecnico e un Direttore di cantiere i cui nominativi dovranno essere comunicati, per l'approvazione, alla Committente ed alla Direzione Lavori prima dell'apertura del cantiere.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 103/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Al Direttore di Cantiere comporterà ogni responsabilità inerente a tale qualifica per la conduzione dei lavori, per la vigilanza del cantiere, la custodia dei materiali e mezzi d'opera nonché per quanto attiene alla prevenzione degli infortuni, ai sensi dell'art.2087 C.C. e della normativa vigente in materia, con particolare riferimento a quanto disposto dalle leggi 55/90 e TU 81/2008, in modo che la Committente e il Direttore dei Lavori siano totalmente esonerati da qualsiasi responsabilità civile o penale.

Il Direttore di Cantiere vigila sull'osservanza dei piani di sicurezza.

Dalla Direzione Lavori il Direttore di cantiere prenderà eventuali disposizioni inerenti la programmazione dei lavori, la loro esecuzione, la verifica della contabilità.

E' facoltà della Committente e/o del Direttore dei Lavori chiedere la motivata sostituzione del Rappresentante, del Direttore di cantiere o l'allontanamento di qualunque addetto ai lavori in caso di negligenza o indisciplina.

A tali richieste l'Appaltatore dovrà prontamente aderire.


ART. 42 ACCORDO BONARIO

Ai sensi dell'art. 205, commi 1 e 2, del D.Lgs. n. 50/2016, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura compresa tra il 5% ed il 10% (compresa tra il cinque e dieci per cento) di quest'ultimo, al fine del raggiungimento di un accordo bonario si applicano le disposizioni di cui ai commi da 2 a 6 dell'art. 205 del Codice.

Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al comma 1, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15% dell'importo del contratto. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

Il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al responsabile del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al comma 1.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 104/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


Il R.U.P. entro 15 giorni dalla comunicazione del direttore dei lavori di cui al comma 3, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti con il decreto di cui all'articolo 209, comma 16 del Codice. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 (novanta) giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione del D.L di cui al comma 3.

L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

Ai sensi dell'art. 205, comma 6 bis del D. Lgs. 50/2016 s.m.i., l'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

Ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 50/2016, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi all'azione giurisdizionale.

Ove il valore dell'importo oggetto di concessione o rinuncia sia superiore a 200.000 euro è acquisito il parere in via legale di un legale interno alla struttura, o del funzionario più elevato in grado competente per il contenzioso, ove non esistente il legale interno.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 105/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il Responsabile del procedimento.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'Appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Committente.


ART. 43 DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE


In caso di controversie in merito alla validità, all'interpretazione e all'applicazione del contratto e del presente capitolato, sarà competente esclusivamente il Foro di Genova.

ART. 44 MODIFICAZIONE ASSETTI PROPRIETARI – AFFITTO D'AZIENDA O RAMO D'AZIENDA – CESSIONE D'ATTIVITÀ


Ferma restando l'inceditibilità del presente appalto, si precisa che:


- i. le modifiche negli assetti proprietari conseguenti a cessione di azienda o di ramo d'azienda nonché atti di trasformazione, fusione e scissione dell'Appaltatore non hanno effetto nei confronti della Committente finché non ricorrano entrambi i seguenti presupposti:
 - l'operazione sia stata notificata alla Committente tramite raccomandata AR o PEC; e
 - nei sessanta giorni successivi alla notifica la Committente abbia positivamente concluso la verifica del possesso, da parte del cessionario/subentrante, dei requisiti di qualificazione richiesti in sede di gara. La Committente potrà opporsi alla cessione e/o al subentro del nuovo soggetto nella titolarità dell'appalto, con effetti risolutivi del medesimo e del relativo contratto qualora ricorra anche uno solo dei seguenti presupposti: 1) non risultino sussistere i requisiti di qualificazione del cessionario/subentrante; 2) non risultino sussistere i requisiti richiesti dalla normativa vigente antimafia per il cessionario/subentrante; 3) non vengano trasferiti, come risultante dalla documentazione agli atti, al soggetto cessionario/subentrante i debiti dell'Appaltatore nei confronti dell'erario, degli enti previdenziali, dei dipendenti dell'Appaltatore e dei subappaltatori, del subappaltatore stesso e della Committente relativi al periodo precedente alla data di cessione/subentro anche se, a tale data, non dovessero risultare ancora certi, liquidi ed esigibili; 4) l'appalto e la relativa documentazione contrattuale non risultino interamente accettati dal cessionario/subentrante; 5) la documentazione prodotta dall'Appaltatore non permetta le verifiche di cui sopra. In assenza di espresso consenso della Committente la cessione/subentro non produrrà effetti;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 106/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- ii. in caso di affitto d'azienda o di ramo d'azienda da parte dell'Appaltatore o degli organi di una eventuale procedura concorsuale il subentro dell'affittuario sarà comunque subordinato alle procedure e alle verifiche di cui al precedente punto (i);
- iii. ai fini dell'espletamento delle verifiche previste dalla vigente normativa antimafia l'Appaltatore dovrà comunicare alla Committente, tramite raccomandata AR o PEC, tutte le variazioni che dovessero intervenire negli organismi tecnici/amministrativi dell'impresa entro 5 giorni dalla data in cui tali variazioni dovessero aver effetto;
- iv. in caso di cessazione dell'attività dell'Appaltatore, anche limitatamente al presente appalto, quest'ultimo e il relativo contratto saranno risolti automaticamente, salvo il diritto della Committente di ritenere dalla liquidazione i danni che le potessero derivare per effetto di tale cessazione.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 107/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

2. PARTE SECONDA - ACCETTAZIONE E QUALITA' DEI MATERIALI IN GENERALE

ART. 45 ACCETTAZIONE

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi del regolamento.

Per ogni fornitura dovrà essere consegnata alla Direzione Lavori entro 15 giorni in anticipo rispetto alla specifica lavorazione di posa in opera tutta la documentazione prevista a norma di legge, oltre all'elenco dei prodotti coperti dal Controllo di Produzione di Fabbricazione (FPC) e le modalità di dichiarazione della marcatura CE (metodo 1,2,3), qualora l'apposizione di tale marchio sia prevista per i prodotti oggetto della fornitura.


Resta comunque stabilito che tutti i materiali, i componenti e le loro parti, le opere ed i manufatti, dovranno risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

L'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle Specifiche Tecniche facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso, l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 108/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 46 IMPIEGO DI MATERIALI CON CARATTERISTICHE SUPERIORI A QUELLE CONTRATTUALI

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

ART. 47 IMPIEGO DI MATERIALI O COMPONENTI DI MINOR PREGIO

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.


ART. 48 IMPIEGO DI MATERIALI RICICLATI E DI TERRE E ROCCE DA SCAVO

48.1 MATERIALI RICICLATI

Per l'impiego di materiali riciclati si applicheranno le disposizioni del D.M. 8 maggio 2003, n. 203 – Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

48.2 RIUTILIZZO DELLA TERRA DI SCAVO

In applicazione dell'art. 185, comma 1, lett. c-bis) del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato, non deve essere considerato rifiuto.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 109/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


48.3 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Fatte salve le prescrizioni del punto precedente, le terre e le rocce da scavo, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterrì, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, purché:

- siano impiegate direttamente nell’ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell’integrale utilizzo;
- l’utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti e autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate, e avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d’uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.

L’impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle seguenti condizioni:

- siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione;
- il loro impiego sia certo (sin dalla fase della produzione), integrale, e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito;
- soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l’impianto dove sono destinati ad essere utilizzati;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 110/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto precedente, ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione;
- abbiano un valore economico di mercato.

Ove la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione ambientale integrata, la sussistenza dei requisiti precedentemente previsti dal presente articolo, nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare di norma un anno, devono risultare da un apposito progetto approvato dall'autorità titolare del relativo procedimento.

Le terre e le rocce da scavo, qualora non utilizzate nel rispetto delle condizioni di cui al presente articolo, sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006.


La caratterizzazione dei siti contaminati e di quelli sottoposti ad interventi di bonifica deve essere effettuata secondo le modalità previste dal Titolo V, Parte quarta, del D.Lgs. n. 152/2006. L'accertamento che le terre e le rocce da scavo non provengano da tali siti deve essere svolto a cura e spese del produttore e accertato dalle autorità competenti nell'ambito delle procedure previste dall'art. 183 del D.Lgs. n. 152/2006.

ART. 49 NORME DI RIFERIMENTO E MARCATURA CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (CPD), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 111/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 50 PROVISTA DEI MATERIALI

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

ART. 51 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE


51.1 IDENTIFICAZIONE, CERTIFICAZIONE E ACCETTAZIONE

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

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

51.2 PROCEDURE E PROVE SPERIMENTALI D'ACCETTAZIONE

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 112/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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

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

51.3 PROCEDURE DI CONTROLLO DI PRODUZIONE IN FABBRICA


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

ART. 52 COMPONENTI DEL CALCESTRUZZO

52.1 LEGANTI PER OPERE STRUTTURALI

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

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 113/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

52.1.1 FORNITURA


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

52.1.2 MARCHIO DI CONFORMITÀ

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 114/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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


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

¹ I requisiti sono espressi come percentuale in massa.

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 115/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza [N/mm²]	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa – Limite inferiore [min]		45			40		
Stabilità [mm] – Limite superiore		11					
Contenuto di SO3 (%) Limite superiore	Tipo I Tipo II¹ Tipo IV Tipo V	4,0			4,5		
	Tipo III/A Tipo III/B	4,5					
	Tipo III/C	5,0					
Contenuto di cloruri (%) – Limite superiore²		0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					
<div>¹ Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO₃ per tutte le classi di resistenza.</div> <div>² Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.</div>							

52.1.3 METODI DI PROVA

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

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

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

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

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

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


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

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 116/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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

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

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

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


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

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

52.2 AGGREGATI

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 117/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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


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

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

52.2.1 SISTEMA DI ATTESTAZIONE DELLA CONFORMITÀ

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 118/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 15.5 - Sistema di attestazione della conformità degli aggregati

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

52.2.2 MARCATURA CE

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

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

Tabella 15.6 - Aggregati che devono riportare la marcatura CE

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

52.2.3 CONTROLLI D'ACCETTAZIONE


I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del direttore dei lavori, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella 15.7, insieme ai relativi metodi di prova.

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

Tabella 15.7 - Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

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

52.2.4 SABBIA

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 119/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

52.2.5 VERIFICHE SULLA QUALITÀ

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

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

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

52.2.6 NORME PER GLI AGGREGATI PER LA CONFEZIONE DI CALCESTRUZZI


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

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 120/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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

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

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

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

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

UNI EN 12620 – *Aggregati per calcestruzzo;*

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

UNI EN 13139 – *Aggregati per malta.*


52.2.7 NORME DI RIFERIMENTO PER GLI AGGREGATI LEGGERI

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 121/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

52.3 AGGIUNTE

È ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma **UNI EN 450** e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalle norme **UNI EN 206-1** e **UNI 11104**.

I fumi di silice devono essere costituiti da silice attiva amorfa presente in quantità maggiore o uguale all'85% del peso totale.

52.3.1 CENERI VOLANTI

Le ceneri volanti, costituenti il residuo solido della combustione di carbone, dovranno provenire da centrali termoelettriche in grado di fornire un prodotto di qualità costante nel tempo e documentabile per ogni invio, e non contenere impurezze (lignina, residui oleosi, pentossido di vanadio, ecc.) che possano danneggiare o ritardare la presa e l'indurimento del cemento.

Particolare attenzione dovrà essere prestata alla costanza delle loro caratteristiche, che devono soddisfare i requisiti della norma **UNI EN 450**.

Il dosaggio delle ceneri volanti non deve superare il 25% del peso del cemento. Detta aggiunta non deve essere computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di ceneri praticata non comporti un incremento della richiesta di additivo, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di ceneri maggiore dello 0,2%.


NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 450-1 – *Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 1: Definizione, specifiche e criteri di conformità;*

UNI EN 450-2 – *Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità;*

UNI EN 451-1 – *Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione del contenuto di ossido di calcio libero;*

UNI EN 451-2 – *Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione della finezza mediante staccatura umida.*

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 122/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

52.3.2 MICROSILICE

La silice attiva colloidale amorfa è costituita da particelle sferiche isolate di SiO₂ con diametro compreso tra 0,01 e 0,5 micron, e ottenuta da un processo di tipo metallurgico, durante la produzione di silice metallica o di leghe ferro-silicio, in un forno elettrico ad arco.

La silica fume può essere fornita allo stato naturale, così come può essere ottenuta dai filtri di depurazione sulle ciminiere delle centrali a carbone oppure come sospensione liquida di particelle con contenuto secco di 50% in massa.

Si dovrà porre particolare attenzione al controllo in corso d'opera del mantenimento della costanza delle caratteristiche granulometriche e fisicochimiche.

Il dosaggio della silica fume non deve comunque superare il 7% del peso del cemento.

Tale aggiunta non sarà computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Se si utilizzano cementi di tipo I, potrà essere computata nel dosaggio di cemento e nel rapporto acqua/cemento una quantità massima di tale aggiunta pari all'11% del peso del cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di microsilice praticata non comporti un incremento della richiesta dell'additivo maggiore dello 0,2%, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di silica fume.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8981-8 – *Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice;*

UNI EN 13263-1 – *Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità;*


UNI EN 13263-2 – *Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità.*

52.3.3 ADDITIVI

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

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- - fluidificanti;
- - aeranti;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 123/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

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

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

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


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

52.3.4 ADDITIVI ACCELERANTI

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 124/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**;

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

52.3.5 ADDITIVI RITARDANTI

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

- particolari opere che necessitano di getti continui e prolungati, al fine di garantire la loro corretta monoliticità;
- getti in particolari condizioni climatiche;
- singolari opere ubicate in zone lontane e poco accessibili dalle centrali/impianti di betonaggio.
- La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

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


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


52.3.6 ADDITIVI ANTIGELO

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

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento, che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto, prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 125/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

52.3.7 ADDITIVI FLUIDIFICANTI E SUPERFLUIDIFICANTI

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

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

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

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


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

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

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

52.3.8 ADDITIVI AERANTI

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 126/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

NORME DI RIFERIMENTO

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

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

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

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

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

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


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

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 127/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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

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

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

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

52.3.9 ADDITIVO ANTIDILAVAMENTO

L' additivo antidilavamento in polvere specificamente deve essere utilizzato per la realizzazione di calcestruzzi o malte estremamente coesive, facili da pompare e dunque idonei per l'esecuzione di getti subacquei senza dilavamento della pasta cementizia. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra lo 0,6 e lo 3,00% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento


52.4 AGENTI ESPANSIVI

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che indurito, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra il 7 e il 10% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

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

l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;

la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 128/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8146 – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo;*

UNI 8147 – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo;*

UNI 8148 – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo;*

UNI 8149 – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.*

52.5 PRODOTTI FILMOGENI PER LA PROTEZIONE DEL CALCESTRUZZO

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

NORME DI RIFERIMENTO


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

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 129/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

52.6 PRODOTTI DISARMANTI

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

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

52.7 ACQUA DI IMPASTO

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

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


È vietato l'impiego di acqua di mare.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma **UNI EN 1008**, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

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

Tabella 15.8 - Acqua di impasto

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 130/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

52.8 CLASSI DI RESISTENZA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

52.8.1 CLASSI DI RESISTENZA

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

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

Tabella 15.9 - Classi di resistenza

Classi di resistenza
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25
C25/30
C28/35
C32/40
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105


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


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

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

Tabella 15.10 - Impiego delle diverse classi di resistenza

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 131/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

52.8.2 COSTRUZIONI DI ALTRI MATERIALI

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


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

ART. 53 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

53.1 LE FORME DI CONTROLLO OBBLIGATORIE

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.
- A tale riguardo si definiscono:
- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 132/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

53.2 LA MARCATURA E LA RINTRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI QUALIFICATI

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

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

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

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


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

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 133/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

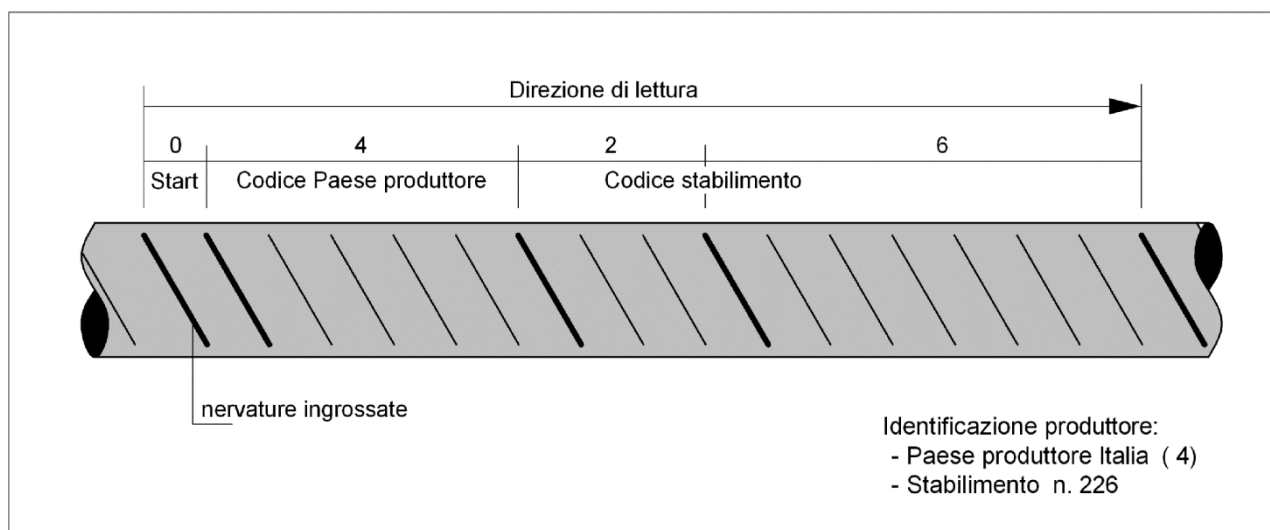
Nella tabella 16.1 si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma **UNI EN 10080** caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.


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

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normali tra l'inizio della marcatura e la nervatura rinforzata successiva
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3
Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

IDENTIFICAZIONE DEL PRODUTTORE

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



ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 134/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Figura 16.1 - Identificazione del produttore

IDENTIFICAZIONE DELLA CLASSE TECNICA

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

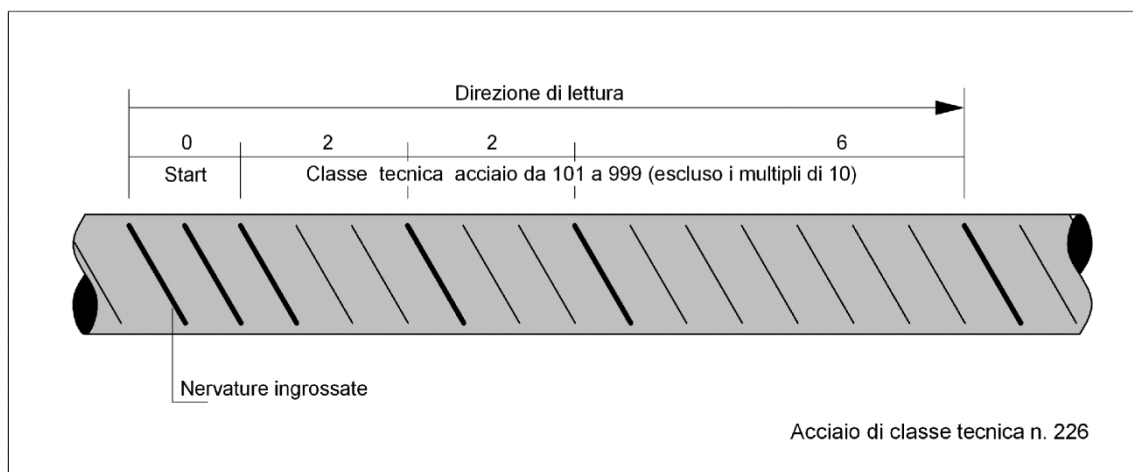



Figura 16.2 - Identificazione della classe tecnica

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

53.2.1 IL CASO DELLA UNITÀ MARCATA SCORPORATA. LE ULTERIORI INDICAZIONI DEL DIRETTORE DEI LAVORI PER LE PROVE DI LABORATORIO

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 135/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

53.2.2 CONSERVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE D'ACCOMPAGNAMENTO

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

53.2.3 INDICAZIONE DEI MARCHIO IDENTIFICATIVO NEI CERTIFICATI DELLE PROVE MECCANICHE

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

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

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

53.2.4 FORNITURE E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO: L'ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE


Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (paragrafo 11.3.1.5 DM 2018).

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

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

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

53.2.5 CENTRI DI TRASFORMAZIONE

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 136/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Le nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.1.7 DM2018) definiscono *centro di trasformazione*, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

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

53.2.5.1. RINTRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI

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

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


53.2.5.2. DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO E VERIFICHE DEL DL

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

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente 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 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

53.3 I TIPI D'ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 137/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

Tabella 16.2 - Tipi di acciai per cemento armato

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

53.3.1 L'ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO B450C

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

— $f_{y\ nom}: 450\text{ N/mm}^2$

— $f_{t\ nom}: 540\text{ N/mm}^2$


e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 16.3.

Tabella 16.3 - Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

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

53.3.2 L'ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO B450A

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 138/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 16.4 - Acciaio per cemento armato trafilato a freddo B450A

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

53.3.3 L'ACCERTAMENTO DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE

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

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

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

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

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

53.3.3.1. LA PROVA DI PIEGAMENTO


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

53.3.3.2. LA PROVA DI TRAZIONE

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 139/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

dove

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

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

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

53.4 LE CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E DI IMPIEGO

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


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

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

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

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

Le barre sono caratterizzate dal diametro Φ della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 140/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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

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

53.4.1 LA SAGOMATURA E L'IMPIEGO

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

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

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

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

53.4.2 LE RETI E I TRALICCI ELETTROSALDATI

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


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


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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 141/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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

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

53.4.2.1. LA MARCHIATURA DI IDENTIFICAZIONE


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

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

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

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

53.5 LA SALDABILITÀ

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 142/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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

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

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


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


53.6 LE TOLLERANZE DIMENSIONALI

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

Tabella 16.9 - Deviazione ammissibile per la massa nominale

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 143/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

53.7 LE PROCEDURE DI CONTROLLO PER ACCIAI DA CEMENTO ARMATO ORDINARIO, BARRE E ROTOLI

53.7.1 I CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE

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

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella 16.12. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.


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

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 144/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 16.12 - Valori di resistenza e di allungamento accettabili

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


53.7.2 IL PRELIEVO DEI CAMPIONI E LA DOMANDA AL LABORATORIO PROVE

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 145/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 54 MALTE PER MURATURA E RIPRISTINI DI STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

54.1 LE MALTE A PRESTAZIONE GARANTITA

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche, e deve essere conforme alla norma armonizzata **UNI EN 998-2** e, per i materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE, recare la marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella tabella 19.4.

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche, grasse, terrose o argillose. Le calci aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche e i requisiti previsti dalle norme vigenti.

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm² secondo la tabella 19.5. Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza $f_m < 2,5$ N/mm².


Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella norma **UNI EN 1015-11**.

Tabella 19.4 - Sistema di attestazione della conformità delle malte per muratura portante

Specifica tecnica europea di riferimento	Uso previsto	Sistema di attestazione della conformità
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2+

Tabella 19.5 - Classi di malte a prestazione garantita

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d ¹
Resistenza a compressione [N/mm ²]	2,5	5	10	15	20	d
¹ d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm ² dichiarata dal produttore.						

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 146/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

54.2 LE MALTE A COMPOSIZIONE PRESCRITTA

Le classi di malte a composizione prescritta sono definite in rapporto alla composizione in volume, secondo la tabella 19.7.

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma **UNI EN 1015-11**, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 19.6.

Tabella 19.6. - Classi di malte a composizione prescritta


Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	-	-	1	3	-
M 2,5	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M 2,5	Bastarda	1	-	2	9	-
M 5	Bastarda	1	-	1	5	-
M 8	Cementizia	2	-	1	8	-
M 12	Cementizia	1	-	-	3	-

Tabella 19.7 - Rapporti di miscela delle malte (AITEC)

Tipo di malta	Rapporti in volume	Quantità per 1 m ³ di malta [kg]
Calce idrata, sabbia	1: 3,5	142-1300
	1: 4,5	110-1300
Calce idraulica, sabbia	1:3	270-1300
	1:4	200-1300
Calce eminentemente idraulica, sabbia	1:3	330-1300
	1:4	250-1300
Calce idrata, cemento, sabbia	2:1:8	125-150-1300
	2:1:9	110-130-1300
Cemento, sabbia	1:3	400-1300
	1:4	300-1300

54.3 MALTE PREMISCELATE

L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 147/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

54.4 MALTE SPECIALI

Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in cemento armato, impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo. In caso di applicazione di prodotti equivalenti, gli stessi devono essere accettati e autorizzati dalla direzione dei lavori.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8993 – *Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Definizione e classificazione* (ritirata senza sostituzione);

UNI 8994 – *Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Controllo dell'idoneità* (ritirata senza sostituzione);

UNI 8995 – *Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della massa volumica della malta fresca* (ritirata senza sostituzione);

UNI 8996 – *Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione dell'espansione libera in fase plastica* (ritirata senza sostituzione);

UNI 8997 – *Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Malte superfluide. Determinazione della consistenza mediante cabaletta* (ritirata senza sostituzione);

UNI 8998 – *Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata* (ritirata senza sostituzione);


UNI EN 12190 – *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo. Metodi di prova. Determinazione della resistenza a compressione delle malte da riparazione.*

54.5 METODI DI PROVA DELLE MALTE CEMENTIZIE

Sulle malte cementizie la direzione dei lavori può fare eseguire le seguenti prove:

UNI 7044 – *Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse;*

UNI EN 1015-1 – *Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante staccatura);*

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 148/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

UNI EN 1015-2 – *Metodi di prova per malte per opere murarie. Campionamento globale e preparazione delle malte di prova;*

UNI EN 1015-3 – *Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse);*

UNI EN 1015-4 – *Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda);*

UNI EN 1015-6 – *Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca;*

UNI EN 1015-7 – *Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca;*

UNI EN 1015-9 – *Metodi di prova per malte per opere murarie. Parte 9: Determinazione del tempo di lavorabilità e del tempo di correzione della malta fresca;*

UNI EN 1015-10 – *Metodi di prova per malte per opere murarie. Parte 10: Determinazione della massa volumica apparente della malta indurita essiccata;*

UNI EN 1015-17 – *Metodi di prova per malte per opere murarie. Parte 17: Determinazione del contenuto di cloruro solubile in acqua delle malte fresche;*

UNI EN 1015-18 – *Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità della malta indurita;*


UNI EN 1015-19 – *Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite;*

UNI EN 1170-8 – *Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (GRC). Prova mediante cicli climatici.*

54.6 VERIFICA SPERIMENTALE DEI PARAMETRI MECCANICI DELLA MURATURA

- Le proprietà fondamentali in base alle quali si classifica una muratura sono le seguenti:
- la resistenza caratteristica a compressione f_k ;
- la resistenza caratteristica a taglio in assenza di azione assiale f_{vk0} ;
- il modulo di elasticità normale secante E ;
- il modulo di elasticità tangenziale secante G .

La resistenze caratteristiche f_k e f_{vk0} devono essere determinate o per via sperimentale su campioni di muro o, con alcune limitazioni, in funzione delle proprietà dei componenti.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 149/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

In ogni caso, i valori delle caratteristiche meccaniche utilizzati per le verifiche devono essere indicati nel progetto delle opere.

Per progetti nei quali la verifica di stabilità richieda un valore di f_k maggiore o uguale a 8 N/mm², la direzione dei lavori deve procedere al controllo del valore di f_k , mediante prove sperimentali.

ART. 55 ELEMENTI COSTRUTTIVI PREFABBRICATI

55.1 GENERALITÀ

Gli elementi costruttivi prefabbricati devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate.


In particolare, deve essere presente e operante un sistema permanente di controllo della produzione in stabilimento, che deve assicurare il mantenimento di un adeguato livello di affidabilità nella produzione del conglomerato cementizio, nell'impiego dei singoli materiali costituenti e nella conformità del prodotto finito.


Gli elementi costruttivi di produzione occasionale devono essere comunque realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione, secondo quanto indicato nel presente articolo.

55.2 DOCUMENTI DI ACCOMPAGNAMENTO DELLA FORNITURA. VERIFICHE DEL DIRETTORE DEI LAVORI

Ogni fornitura in cantiere di manufatti prefabbricati prodotti in serie dovrà essere accompagnata da una specifica documentazione, la cui conservazione è a cura del direttore dei lavori dell'opera in cui detti manufatti vengono inseriti. Tale documentazione comprende:

- apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001.
- Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:
- disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera;
- apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;
- le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 150/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego dei manufatti, che dovranno essere consegnati dal direttore dei lavori al committente, a conclusione dell'opera;
- certificato di origine firmato dal direttore tecnico responsabile della produzione e dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il servizio tecnico centrale, deve riportare l'indicazione degli estremi dell'attestato di qualificazione, nonché il nominativo del progettista;
- attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale e copia della certificazione del sistema di garanzia della qualità del processo di produzione in fabbrica;
- documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio ufficiale incaricato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001. Tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.


Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del direttore dei lavori di cui all'art. 65 del D.P.R. n. 380/2001.

Il direttore dei lavori non può accettare in cantiere elementi prefabbricati in serie che non siano accompagnati da tutti i documenti predetti.

Inoltre, prima di procedere all'accettazione dei manufatti stessi, il direttore dei lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati con la marcatura prevista.

Il produttore di elementi prefabbricati deve, altresì, fornire al direttore dei lavori gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal progettista e dal direttore tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

- - destinazione del prodotto;
- - requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;
- - prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;
- prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;
- - tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 151/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

55.3 NORME COMPLEMENTARI RELATIVE ALLE STRUTTURE PREFABBRICATE

Per *manufatti* o *elementi prefabbricati di serie* devono intendersi unicamente quelli prodotti in stabilimenti permanenti, con tecnologia ripetitiva e processi industrializzati, in tipologie predefinite per campi dimensionali e tipi di armature.

Per *manufatti di produzione occasionale* si intendono i componenti prodotti senza il presupposto della ripetitività tipologica.

Il componente deve garantire i livelli di sicurezza e di prestazione sia come componente singolo, nelle fasi transitorie di sformatura, movimentazione, stoccaggio, trasporto e montaggio, sia come elemento di un più complesso organismo strutturale una volta installato in opera.

55.3.1 PRODOTTI PREFABBRICATI NON SOGGETTI A MARCATURA CE

Per gli elementi strutturali prefabbricati, quando non soggetti ad attestato di conformità secondo una specifica tecnica elaborata ai sensi della direttiva 89/106/CEE (marcatrice CE) e i cui riferimenti sono pubblicati sulla GUUE, sono previste due categorie di produzione:


- - serie dichiarata;
- - serie controllata.

I componenti per i quali non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 di recepimento della direttiva 89/106/CEE, devono essere realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione, e i produttori di componenti occasionali – in serie dichiarata e in serie controllata – devono, altresì, provvedere alla preventiva qualificazione del sistema di produzione, con le modalità indicate nelle nuove norme tecniche per le costruzioni.

ART. 56 CALCI IDRAULICHE DA COSTRUZIONI

Le calce da costruzione sono utilizzate come leganti per la preparazione di malte (da muratura e per intonaci esterni) e per la produzione di altri prodotti da costruzione. La norma **UNI EN 459-1** classifica le calce idrauliche nelle seguenti categorie e relative sigle di identificazione:

- calce idrauliche naturali (NHL): derivate esclusivamente da marne naturali o da calcari silicei, con la semplice aggiunta di acqua per lo spegnimento;
- calce idrauliche naturali con materiali aggiunti (NHL-Z), uguali alle precedenti, cui vengono aggiunti sino al 20% in massa di materiali idraulizzanti o pozzolane;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 152/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- calci idrauliche (HL), costituite prevalentemente da idrossido di Ca, silicati e alluminati di Ca, prodotti mediante miscelazione di materiali appropriati.

La resistenza a compressione della calce è indicata dal numero che segue dopo la sigla (NHL 2, NHL 3.5 e NHL 5). La resistenza a compressione (in MPa) è quella ottenuta da un provino di malta dopo 28 giorni di stagionatura, secondo la norma UNI EN 459-2.

Le categorie di calci idrauliche NHL-Z e HL sono quelle che in passato ha costituito la calce idraulica naturale propriamente detta.

Il prodotto, che può essere fornito in sacchi o sfuso, deve essere accompagnato dalla documentazione rilasciata dal produttore.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 459-1 – Calci da costruzione. Definizioni, specifiche e criteri di conformità;

UNI EN 459-2 – Calci da costruzione. Metodi di prova;


UNI EN 459-3 – Calci da costruzione. Valutazione della conformità.

ART. 57 ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

57.1 GENERALITÀ

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 153/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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


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

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, sono riportati nelle tabelle 58.01 e 58.02.

Tabella 58.01 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tabella 58.02 - Laminati a caldo con profili a sezione cava

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 154/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$
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	-	-


57.2 ACCIAIO PER GETTI

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293.

Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza simile.

57.3 IMPIEGO DI ACCIAI INOSSIDABILI

Nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = R_eH$ ed $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 155/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

57.4 CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE DA PARTE DEL DIRETTORE DEI LAVORI

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

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


Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

ART. 58 BARRE DI ANCORAGGIO AUTOPERFORANTI

Fornitura e posa in opera di barre di ancoraggio autoperforanti ad uso geotecnico di tipo passivo, eseguiti in terreni di qualsiasi natura e consistenza, sia in verticale sia inclinati. L'armatura di ancoraggio è costituita da una barra cava tipo Sirive S76 Qualificata, prodotta in accordo al D.M. 17/01/2018, costituita da un tubo in acciaio S460J0 a filettatura continua tipo ROPE secondo ISO 10208, del diametro nominale di 76 mm avente le seguenti caratteristiche nominali: sezione 2070 mm², carico di snervamento 952 kN, carico di rottura 1159 kN, Agt ≥ 5%.

Durante la fase di perforazione dell'ancoraggio è iniettata una boiacca di cemento tipo 325 con rapporto acqua-cemento pari a 70 litri per 100 kg con funzione di portare i detriti di perforazione in superficie e di stabilizzare il foro.

In fase di cementazione dell'ancoraggio la boiacca iniettata avrà un rapporto acqua-cemento pari a 40/50 litri per 100 kg fino alla fuoriuscita di boiacca in eccesso dalla boccaforo.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 156/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Per la posa della barra si utilizzerà punta a perdere del Ø 130-150 mm, manicotti di giunzione con stop centrale tra barra e barra fino al raggiungimento della quota finale di posa

Possibili variabili da definire in fase di progettazione:

- Barra ed accessori zincati a caldo secondo standard ISO 1461;
- Punta di perforazione a perdere del Ø 130 o 150 mm, in acciaio temperato o in widia;
- Centratori in acciaio Ø 130 mm

ART. 59 PANNELLO DRENANTE AD ALTE PRESTAZIONI IDRAULICHE/ MECCANICHE AD ELEVATA CAPACITÀ DI SMALTIMENTO IDRAULICO


Pannello da 0.60 m³ (200x100x30cm) ad alte prestazioni idrauliche e meccaniche ed elevata capacità di smaltimento idraulico costituito da un involucro scatolare in rete metallica a doppia torsione rivestito internamente con geotessile tessuto monofilamento ritentore, riempito in ciottoli di polistirolo non riciclato imputrescibile con funzione di drenaggio, avente preassemblato alla base un tubo fessurato a doppia parete.

Lo scatolare metallico sarà costituito da rete metallica a doppia torsione tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/m²; in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e all’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., nel Settembre 2013.

Il geotessile di rivestimento sarà un tessuto monofilamento 100% polietilene alta densità con massa areica $\geq 100 \text{ gr/m}^2$ (EN ISO 9864), apertura dei pori caratteristica $O_{90} 300 \mu\text{m}$ (EN ISO 12956), permeabilità normale al piano $\geq 180 \text{ l/m}^2\text{sec}$ V_{H50} (EN ISO 11058), resistenza longitudinale a rottura $\geq 22 \text{ kN/m}$ e trasversale $\geq 12 \text{ kN/m}$ con allungamenti corrispettivi pari a 35% e 20% (EN ISO 10319).

Il nucleo drenante sarà realizzato in trucioli di polistirolo vergine di prima produzione non riciclato imputrescibile e chimicamente inerte all’acqua. Le dimensioni medie dei trucioli dovranno essere non inferiori a 10 x 20 mm.

Il tubo microfessurato, collettore di fondo, è preassemblato internamente alla base del pannello. La materia prima è polietilene ad alta densità corrugato nella parte esterna con fenestrazione radiale e a doppia parete con camera liscia interna in polietilene a bassa densità. Il tubo fessurato presenta diametro esterno di 315 mm e interno di 270mm.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 157/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


Il pannello drenante dovrà essere testato secondo prove di laboratorio per la caratterizzazione delle prestazioni in condizioni di esercizio simulato (test idraulico sotto carico), certificate da Ente di Ricerca terzo e fornite dal produttore secondo la norma EN ISO 12958 modificata.

Il pannello sarà posato ad una profondità da p.c. come indicato nei disegni esecutivi con uno scavo in sezione ristretta con sponde verticali o sub verticali fino a raggiungere la quota prevista per la base del pannello.

Sono compresi i fili di legatura in ferro zincato, le fascette di sovrapposizione in geotessile e la posa del pannello e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

59.1 GEOMEMBRANA OCCHIELLAIA

Geomembrana occhiellaia in polietilene a bassa densità (LPDE), rinforzata con armatura interna in tessuto di polietilene ad alta densità (HPDE), stabilizzata agli U.V.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 158/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Caratteristiche tecniche


Resistenza a trazione long.	20 KN/m	DIN 53354
Resistenza a trazione trasv.	20 KN/m	DIN 53354
Resistenza a lacerazione long.	150 N	DIN 53356
Resistenza a lacerazione trasv.	150 N	DIN 53356
Resistenza al punzonamento CBR	2500 N	EN ISO 12236
Massa areica	200 g/mq	UNI 8202/7
Spessore nominale	0,30 mm	UNI 8202/6
Resistenza a trazione delle saldature	rottura fuori giunto	UNI 8202/30
Permeabilità al vapor d'acqua	0,94 gr/mq x 24 h	UNI 8202/23
Coefficiente di permeabilità	1,47 x 10 – 14 m/sec	UNI 8202/23
Resistenza agli U.V	stabilizzata	
Stabilità chimiche	proprie del polietilene	
Resistenza alle temperature	da – 40° a + 80° C	
Certificazione di qualità	ISO 9002	
Tolleranza	5%	
Dimensioni rotoli (m)	50x0,90 50x0,60	

ART. 60 GABBIONI

Fornitura e posa di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/m²; in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e all’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., nel Settembre 2013 e certificati con Marcatura CE.

L’adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita.

La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 159/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm, in conformità con UNI- EN 10245-2, portando il diametro esterno ad almeno 3,70 mm.

Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20/3.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m²

L' operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua.

Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mm².

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP) rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo notificato ai sensi della CPD 89/106 CEE o del CPR 305/2011, terzo ed indipendente, tramite certificato del controllo del processo di fabbrica CE. Il Sistema Qualità della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente.

Terminato l'assemblaggio degli scatolari si procederà alla sistemazione meccanica e manuale del ciottolame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile.


ART. 61 MANUFATTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

61.1 GENERALITÀ

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato. Le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Per le prove da eseguire presso i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 si rimanda alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 (norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione), del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 (norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione), e delle norme UNI vigenti.

I campioni delle pietre naturali da sottoporre alle prove da prelevare dalle forniture esistenti in cantiere, devono presentare caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche conformi a quanto prescritto nei contratti, in relazione al tipo della pietra e all'impiego che di essa deve farsi nella costruzione.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 160/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 29.1 - Valori indicativi di tenacità

Roccia	Tenacità
Calcare	1
Gneiss	1,20
Granito	1,50
Arenaria calcarea	1,50
Basalto	2,30
Arenaria silicea	2,60

Tabella 29.2 - Valori indicativi di resistenza a taglio

Roccia	Carico di rottura [MPa]
Arenarie	3-9
Calcare	5-11
Marmi	12
Granito	15
Porfido	16
Serpentini	18-34
Gneiss	22-31

61.2 PIETRA

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:


- - rocce tenere e/o poco compatte;
- - rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), e varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.). Al secondo gruppo, invece, appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione e alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma **UNI EN 12670**.

NORMA DI RIFERIMENTO

UNI EN 12670 – *Pietre naturali. Terminologia.*

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 161/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

61.3 REQUISITI D'ACCETTAZIONE

I prodotti in pietra naturale o ricostruita devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta, nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc., che riducono la resistenza o la funzione;
- avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento;
- avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze.

Delle seguenti, ulteriori caratteristiche, il fornitore dichiarerà i valori medi (e i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale e apparente, misurata secondo la norma **UNI EN 1936**;
- coefficiente dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica, misurato secondo la norma **UNI EN 13755**;
- resistenza a compressione uniassiale, misurata secondo la norma **UNI EN 1926**;
- resistenza a flessione a momento costante, misurata secondo la norma **UNI EN 13161**;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.), si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato e alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla direzione dei lavori anche in base ai criteri generali del presente capitolato speciale d'appalto.


NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 12370 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei sali;*

UNI EN 12371 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza al gelo;*

UNI EN 12372 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato;*

UNI EN 12407 – *Metodi di prova per pietre naturali. Esame petrografico;*

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 162/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

UNI EN 13161 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a flessione a momento costante;*

UNI EN 13364 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del carico di rottura in corrispondenza dei fori di fissaggio;*

UNI EN 13373 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi;*

UNI EN 13755 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica;*

UNI EN 13919 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento dovuto a SO₂ in presenza di umidità;*

UNI EN 14066 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento accelerato tramite shock termico;*

UNI EN 14146 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del modulo di elasticità dinamico (tramite misurazione della frequenza fondamentale di risonanza);*

UNI EN 14147 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento mediante nebbia salina;*

UNI EN 14157 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'abrasione;*

UNI EN 14158 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione dell'energia di rottura;*

UNI EN 14205 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della durezza Knoop;*

UNI EN 14231 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza allo scivolamento tramite l'apparecchiatura di prova a pendolo;*


UNI EN 14579 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della velocità di propagazione del suono;*

UNI EN 14580 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del modulo elastico statico;*

UNI EN 14581 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del coefficiente di dilatazione lineare termica;*

UNI EN 1925 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità;*

UNI EN 1926 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a compressione uniassiale;*

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 163/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

UNI EN 1936 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta.*

ART. 62 MURATURA IN MATTONI FACCIA VISTA

Fornitura di mattoni faccia a vista estrusi di colore, superficie [liscia, sabbiata, ritoccata, buccia arancia] con dimensioni nominali ...[elenco dimensioni] cm da concordarsi con U.O.C. Tutela del paesaggio.

I mattoni dovranno essere consegnati in cantiere in pacchi formati da file di mattoni separate mediante fogli di polietilene macroforato, disposti su pallets,. Secondo quanto precisato dalla normativa vigente, i mattoni dovranno essere resistenti al gelo, avere costante dimensione dei propri lati, con una tolleranza, rispetto alle dimensioni nominali, del 3% nel senso dei fori ($= \pm 3$ mm), e del 2% per gli altri lati ($= \pm 5$ mm), facce planari, spigoli rettilinei ed ortogonali fra loro. Le eventuali inclusioni calcaree dovranno manifestarsi con crateri di diametro inferiore a 5 mm, con al massimo un cratere per dm² di superficie di dimensioni comprese tra 3 e 5 mm. La fornitura dovrà essere accompagnata da una dichiarazione del produttore attestante la conformità dei mattoni della fornitura stessa ai limiti di accettazione previsti dalla normativa vigente e (in caso di muratura portante) dai Decreti Ministeriali 20/11/87 o 16/01/96.


ART. 63 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE


63.1 GENERALITÀ. DEFINIZIONI

Si definiscono *prodotti per pavimentazione* quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I termini funzionali del sottosistema parziale "pavimentazione" e degli strati funzionali che lo compongono sono quelli definiti dalla norma **UNI 7998**, in particolare:

- - rivestimento: strato di finitura;
- - supporto: strato sottostante il rivestimento;
- - suolo: strato di terreno avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- - massiciata: strato avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- - strato di scorrimento: strato di compensazione tra i vari strati contigui della pavimentazione;
- - strato di impermeabilizzazione: strato atto a garantire alla pavimentazione la penetrazione di liquidi;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 164/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - strato di isolamento termico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento termico;
- - stato di isolamento acustico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento acustico;
- - strato portante: strato strutturale (come, ad esempio, il solaio) atto a resistere ai carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- - strato ripartitore: strato avente la funzione di trasmettere le sollecitazioni della pavimentazione allo strato portante;
- - strato di compensazione: strato avente la funzione di fissare la pavimentazione e di compensare eventuali dislivelli.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei prodotti, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali.

NORME DI RIFERIMENTO GENERALI

R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 – *Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;*

UNI 7998 – *Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;*

UNI 7999 – *Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti.*


NORMA DI RIFERIMENTO PER LA POSA IN OPERA

UNI 10329 – Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

63.2 REQUISITI DI ACCETTAZIONE

L'analisi dei requisiti dei prodotti per pavimentazioni deve essere condotta nel rispetto della norma **UNI 7999**. In particolare, la pavimentazione dovrà resistere:

- - alle forze agenti in direzione normale e tangenziale;
- - alle azioni fisiche (variazioni di temperatura e umidità);
- - all'azione dell'acqua (pressione, temperatura, durata del contatto, ecc.);
- - ai fattori chimico-fisici (agenti chimici, detersivi, sostanze volatili);
- - ai fattori elettrici (generazione di cariche elettriche);
- - ai fattori biologici (insetti, muffe, batteri);

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 165/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- ai fattori pirici (incendio, cadute di oggetti incandescenti, ecc.);
- ai fattori radioattivi (contaminazioni e alterazioni chimico fisiche).


Per effetto delle azioni sopraelencate, la pavimentazione non dovrà subire le alterazioni o i danneggiamenti indicati dalla norma **UNI 7999**, nello specifico:

- deformazioni;
- scheggiature;
- abrasioni;
- incisioni;
- variazioni di aspetto;
- variazioni di colore;
- variazioni dimensionali;
- vibrazioni;
- rumori non attenuati;
- assorbimento d'acqua;
- assorbimento di sostanze chimiche;
- assorbimento di sostanze detersive;

63.3 PRODOTTI IN PIETRE NATURALI

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore e indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 166/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., si rimanda alla norma **UNI 9379** (norma ritirata senza sostituzione).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) e a quanto prescritto nell'articolo sui prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale. Le lastre finite, marmette, ecc., hanno tolleranza di 1 mm sulla larghezza e lunghezza e di 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre e i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene al coefficiente di usura al tribometro in mm.

Le forniture avverranno su pallets e i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

63.4 PROVE DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI DA PAVIMENTAZIONE IN LASTRE O PIASTRELLE


Le prove da eseguire per accertare la qualità dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle sono quelle di resistenza alla rottura per urto, alla rottura per flessione, all'usura per attrito radente, all'usura per getto di sabbia, la prova di gelività e, per le mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo, anche quella d'impronta.

Le prove d'urto, flessione e impronta vengono eseguite su quattro provini, ritenendo valore definitivo la media dei tre risultati più omogenei tra i quattro.

La prova di usura deve essere eseguita su due provini i cui risultati vengono mediati.

La prova di gelività deve essere effettuata su tre provini, e ciascuno di essi deve resistere al gelo perché il materiale sia considerato non gelivo.

Le prove devono essere eseguite presso i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 167/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

63.5 REQUISITI PRESTAZIONALI DELLA PAVIMENTAZIONE ANTISDRUCCIOLEVOLE

Per *pavimentazione antisdrucciolevole* si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori previsti dal D.M. n. 236/1989:

- - 0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;
- - 0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetti non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.

Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) devono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.

Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione e i sovraccarichi previsti, nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.

Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli ed essere piani, con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.

I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro.


I grigliati ad elementi paralleli devono, comunque, essere posti con gli elementi ortogonali alla direzione di marcia.

ART. 64 PRODOTTI VERNICIANTI

I prodotti vernicianti devono essere applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- - tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- - impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- - pitture, se formano pellicola e hanno un colore proprio;
- - vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 168/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche, in funzione delle prestazioni loro richieste:

- - dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- - avere funzione impermeabilizzante;
- - essere traspiranti al vapore d'acqua;
- - impedire il passaggio dei raggi UV;
- - ridurre il passaggio della CO₂;
- - avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco;
- - avere funzione passivante del ferro;
- - resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- - resistere all'usura.


I limiti di accettazione saranno quelli progettuali o, in mancanza, quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

64.1 VERNICI, SMALTI, PITTURE, ECC.

64.1.1 GENERALITÀ

I contenitori originali delle vernici e delle pitture devono rimanere sigillati in cantiere fino al momento dell'impiego dei prodotti contenuti. Quando una parte di vernice viene estratta, i contenitori devono essere richiusi con il loro coperchio originale. Lo stato e la sigillatura dei contenitori devono essere sottoposti all'esame del direttore dei lavori. La stessa verifica deve essere attuata al momento dell'apertura dei contenitori, per controllare lo stato delle vernici o delle pitture.

Tutti i prodotti dovranno essere accompagnati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore ai fini della verifica della corretta preparazione e applicazione. Le schede dovranno essere formalmente trasmesse alla direzione dei lavori.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 169/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

64.1.2 VERNICI PROTETTIVE ANTIRUGGINE

Le vernici antiruggine su superfici non zincate devono essere a base di zinco, minio oleofenolico o cromato.

64.1.3 SMALTI

Gli smalti devono possedere buone caratteristiche di copertura, distensione e adesione, stabilità di colore e resistenza elevata alle condizioni atmosferiche esterne che generalmente possono verificarsi nella zona ove devono essere impiegati.

64.1.4 DILUENTI

I diluenti da impiegarsi devono essere del tipo prescritto dal produttore delle vernici e degli smalti adottati.

In ogni caso, devono essere di tipo e composizione tale da non alterare né sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire.

64.1.5 IDROPITTURE A BASE DI CEMENTO

Le idropitture a base di cemento devono essere preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%.


La preparazione della miscela deve essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice, e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.


64.1.6 TINTE A COLLA E PER FISSATIVI

La colla da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo deve essere a base di acetato di polivinile. La diluizione deve essere fatta nelle proporzioni suggerite dal produttore.

64.1.7 COLORANTI E COLORI MINERALI

I coloranti per la preparazione di tinte a calce o a colla devono essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati in modo da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 170/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

64.1.8 STUCCHI

Gli stucchi per la regolarizzazione delle superfici da verniciare devono avere composizione tale da permettere la successiva applicazione di prodotti verniciati sintetici. Devono, inoltre, avere consistenza tale da essere facilmente applicabili, aderire perfettamente alla superficie su cui sono applicati, ed essiccare senza dar luogo a screpolature, arricciature o strappi. Dopo l'essiccazione, gli stucchi devono avere durezza adeguata all'impiego cui sono destinati.

64.1.9 NORME DI RIFERIMENTO

UNI 10997 – Edilizia. Rivestimenti su supporti murari esterni di nuova costruzione con sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura ed impregnazione superficiale. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione;

UNI 8681 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale. Criteri generali di classificazione;

UNI 8755 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;

UNI 8756 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova;

UNI 8757 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica;

UNI 8758 – Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica;


UNI EN 1062-1 – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 1: Classificazione;


UNI EN 1062-3 – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Parte 3: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida;

UNI EN 1062-6 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Determinazione della permeabilità all'anidride carbonica;

UNI EN 1062-7 – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 7: Determinazione delle proprietà di resistenza alla screpolatura;

UNI EN 1062-11 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Metodi di condizionamento prima delle prove;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 171/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

UNI EN 13300 – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura all’acqua per pareti e soffitti interni.
 Classificazione;

UNI EN 927-1 – Prodotti vernicianti. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni.
 Classificazione e selezione;

UNI EN 927-2 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 2:
 Specifica delle prestazioni;

UNI EN 927-3 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 3:
 Prova d’invecchiamento naturale;

UNI EN 927-5 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 5:
 Determinazione della permeabilità all’acqua liquida;

UNI EN 927-6 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 6:
 Esposizione di rivestimenti per legno all’invecchiamento artificiale utilizzando lampade fluorescenti e acqua;

UNI EN ISO 12944-1 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;

UNI EN ISO 12944-2 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;

UNI EN ISO 12944-3 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Considerazioni sulla progettazione;

UNI EN ISO 12944-4 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Tipi di superficie e loro preparazione;

UNI EN ISO 12944-5 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva;


UNI 10527 – Prodotti vernicianti. Preparazione dei supporti di acciaio prima dell’applicazione di pitture e prodotti simili. Prove per valutare la pulizia delle superfici. Prova in campo per prodotti solubili di corrosione del ferro;

UNI 10560 – Prodotti vernicianti Pitture murali in emulsione per interno. Resistenza al lavaggio. Metodo della spazzola;

UNI 11272 – Pitture e vernici. Linee guida per la stesura di garanzie tecniche di durata per rivestimenti ottenuti con prodotti vernicianti;

UNI 8305 – Prodotti vernicianti. Esame preliminare e preparazione dei campioni per il collaudo;

UNI 8405 – Materie prime per prodotti vernicianti. Comparazione del colore in massa dei pigmenti;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 172/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

UNI 8406 – Materie prime per prodotti vernicianti. Comparazione del tono in diluizione e del potere colorante dei pigmenti;

UNI 8901 – Prodotti vernicianti. Determinazione della resistenza all'urto.

ART. 65 SIGILLANTI, ADESIVI E GEOTESSILI

65.1 SIGILLANTI

Si definiscono *sigillanti* i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- - compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- - diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- - durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- - durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

NORMA DI RIFERIMENTO


UNI ISO 11600 – Edilizia. Sigillanti. Classificazione e requisiti.

65.2 GEOTESSILI

Si definiscono *geotessili* i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) e in coperture. La natura del polimero costituente è (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Si distinguono in:

- - tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 173/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura), chimico (impregnazione), oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

I geotessili sono caratterizzati da:

- filamento continuo (o da fiocco);
- trattamento legante meccanico (o chimico o termico);
- peso unitario di

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI di cui al successivo punto e/o è in possesso di attestato di conformità. In loro mancanza, valgono i valori dichiarati dal produttore e accettati dalla direzione dei lavori.

65.2.1 GEOTESSILI. NORME DI RIFERIMENTO

Quando non è specificato nel progetto esecutivo, i geotessili devono essere rispondenti alle seguenti norme:

UNI EN ISO 13433 – *Geosintetici. Prova di punzonamento dinamico (prova di caduta del cono);*

UNI EN ISO 9863-2 – *Geotessili e prodotti affini. Determinazione dello spessore a pressioni stabilite. Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato;*

UNI EN ISO 10319 – *Geotessili. Prova di trazione a banda larga;*

UNI EN ISO 10321 – *Geosintetici. Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture;*

UNI EN 12447 – *Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi;*

UNI EN 12224 – *Geotessili e prodotti affini. Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici;*

UNI EN 12225 – *Geotessili e prodotti affini. Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interrimento;*


UNI EN 12226 – *Geotessili e prodotti affini. Prove generali per valutazioni successive a prove di durabilità;*

UNI EN ISO 12236 – *Geotessili e prodotti affini. Prova di punzonamento statico (metodo CBR);*

UNI EN ISO 13438 – *Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione.*

65.2.2 NONTESSTI. NORME DI RIFERIMENTO

Per quanto non espressamente indicato per i nontessuti si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 174/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

UNI EN 29092 – Tessili. Nontessuti. Definizione.

UNI 8279-1 – Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento;

UNI 8279-3 – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della permeabilità all'aria;

UNI 8279-4 – Nontessuti. Metodi di prova. Prova di trazione (metodo di Grab);

UNI EN ISO 9073-2 – Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione dello spessore;

UNI EN ISO 9073-6 – Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Parte 6: Assorbimento;

UNI 8279-11 – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla perforazione con il metodo della sfera;

UNI 8279-12 – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della variazione dimensionale a caldo;

UNI 8279-13 – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del coefficiente di permeabilità radiale all'acqua;

UNI 8279-14 – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza al punzonamento e della deformazione a rottura (metodo della penetrazione);

UNI SPERIMENTALE 8279-16 – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del tempo di assorbimento di acqua (metodo della goccia);

UNI 8279-17 – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della stabilità agli agenti atmosferici artificiali;


UNI EN 29073-1 – Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della massa areica;

UNI EN 29073-3 – Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della resistenza a trazione e dell'allungamento.

ART. 66 TUBAZIONI PER IMPIANTI DI SCARICO DELL'ACQUA, , FOGNATURE, ECC.

Prima dell'accettazione di ciascun lotto di fornitura di tubi e accessori, il direttore dei lavori, in contraddittorio con l'appaltatore, deve eseguire dei controlli in cantiere e presso laboratori ufficiali sul prodotto fornito secondo le modalità di seguito indicate:

- presso gli stabilimenti di produzione e/o di rivestimento:
- - verifica del ciclo di produzione e controllo dimensionale dei tubi;
- - controllo della composizione chimica;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 175/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


- controllo delle caratteristiche meccaniche;
- prova di trazione sia sul materiale base del tubo che sul cordone di saldatura (per la determinazione del carico unitario di rottura, del carico unitario di snervamento e dell'allungamento percentuale);
- prova di curvatura (bending test);
- prova di schiacciamento;
- prova di piegamento;
- prove non distruttive (radiografiche, elettromagnetiche, ad ultrasuoni, con liquidi penetranti);
- controllo dei rivestimenti (spessori e integrità), controllo con holiday detector a 15 KV del rivestimento esterno.
- presso il deposito di stoccaggio:
- controllo visivo volto ad accertare l'integrità dei tubi, in particolare della smussatura per la saldatura di testa e del rivestimento interno ed esterno dei tubi.


Nel caso in cui il controllo della qualità in fase di accettazione risultasse non conforme alle specifiche di progetto e delle specifiche norme UNI, il direttore dei lavori notificherà per iscritto i difetti riscontrati all'appaltatore, che avrà cinque giorni di tempo per effettuare le proprie verifiche e presentare le proprie controdeduzioni in forma scritta.

In caso di discordanza tra i risultati ottenuti, si provvederà entro i dieci giorni successivi ad attuare ulteriori verifiche, da eseguire in conformità alle normative di riferimento presso istituti esterni specializzati, scelti insindacabilmente dal committente e abilitati al rilascio delle certificazioni a norma di legge, eventualmente alla presenza di rappresentanti del committente e dell'appaltatore. Anche tali ulteriori verifiche saranno a totale carico dell'appaltatore, e avranno valore definitivo circa la rispondenza o meno della fornitura ai requisiti contrattuali.

66.1 TUBI IN ACCIAIO

In generale, un primo riferimento è dato dalle istruzioni della C.M. 5 maggio 1966, n. 2136, che riporta le prescrizioni per i tubi di acciaio per acquedotti, ricavati da lamiere curvate con saldature longitudinali o elicoidali, con estremità per giunzioni di testa o a bicchiere. Tali indicazioni, però, devono essere integrate con le norme UNI applicabili.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 176/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

L'acciaio delle lamiere deve essere di qualità, e avere, di norma, caratteristiche meccaniche e chimiche rientranti in uno dei tipi di acciaio saldabili delle tabelle **UNI EN 10025**, o caratteristiche analoghe, purché rientranti nei seguenti limiti:

- - carico unitario di rottura a trazione non minore di 34 kg/mm²;
- - rapporto tra carico di snervamento e carico di rottura non superiore a 0,80;
- - contenuto di carbonio non maggiore di 0,29%;
- - contenuto di fosforo non maggiore di 0,05%;
- - contenuto di zolfo non maggiore di 0,05%;
- - contenuto di fosforo e zolfo nel complesso non maggiore di 0,08%;
- - contenuto di manganese non maggiore di 1,20%;
- - contenuto di carbonio e di manganese tali che la somma del contenuto di carbonio e di 1/6 di quello di manganese non sia superiore a 0,45%.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 10224 – *Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano. Condizioni tecniche di fornitura;*


UNI EN 10326 – *Nastri e lamiere di acciaio per impieghi strutturali rivestiti per immersione a caldo in continuo. Condizioni tecniche di fornitura;*

UNI EN 10025 – *Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.*

66.1.1 TOLLERANZE

La C.M. 5 maggio 1966, n. 2136 stabilisce le seguenti tolleranze:

- - spessore della lamiera al di fuori dei cordoni di saldatura:
- - in meno: 12,5% ed eccezionalmente 15% in singole zone per lunghezze non maggiori del doppio del diametro del tubo;
- - in più: limitate dalle tolleranze sul peso;
- - diametro esterno $\pm 1,5\%$ con un minimo di 1 mm.
- - diametro esterno delle estremità calibrate dei tubi con estremità liscia per saldatura di testa per una lunghezza non maggiore di 200 mm dalle estremità:

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 177/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - 1 mm per tubi del diametro fino a 250 mm;
- - 2,5 mm;
- - 1 millimetro per tubi del diametro oltre i 250 mm.

L'ovalizzazione delle sezioni di estremità sarà tollerata entro limiti tali da non pregiudicare l'esecuzione a regola d'arte della giunzione per saldatura di testa.

- – sul diametro interno del bicchiere per giunti a bicchiere per saldatura: + 3 mm.

Non sono ammesse tolleranze in meno;

– sul peso calcolato in base alle dimensioni teoriche e al peso specifico di 7,85 kg/cm³ sono ammesse le seguenti tolleranze:

- sul singolo tubo: + 10%; – 8%;
- per partite di almeno 10 t: +/- 7,5%.

66.1.2 TIPOLOGIE TUBI

I tubi di acciaio possono essere senza saldatura o saldati, e ad ogni diametro deve corrispondere una pressione massima d'esercizio.

Le tubazioni di uso più frequente hanno uno spessore detto *della serie normale*, mentre quelle con spessore minimo si definiscono *della serie leggera*.

66.1.2.1. TUBI SENZA SALDATURA

I tubi senza saldatura devono essere conformi alla norma **UNI EN 10224**.


I tubi commerciali sono forniti in lunghezza variabile da 4 a 8 m, con tolleranze di + 10 mm per i tubi fino a 6 m, e di + 15 mm per tubi oltre 6 m. Le tolleranze sono quelle indicate dalla tabella 9 della norma **UNI EN 10224**.

Per i tubi commerciali, le tolleranze sul diametro esterno, sullo spessore e sulla lunghezza, sono stabilite dal punto 7.7 della norma **UNI EN 10224**.

I tubi commerciali sono solitamente forniti senza collaudo. Gli altri tipi di tubi devono essere sottoposti a prova idraulica dal produttore che dovrà rilasciare, se richiesta, apposita dichiarazione. L'ovalizzazione non deve superare i limiti di tolleranza stabiliti per il diametro esterno.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 10224 – Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano. Condizioni tecniche di fornitura;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 178/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

UNI EN 10216-1 – Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente;

UNI EN 10255 – Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura. Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10208-1– Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi della classe di prescrizione A;

UNI EN 10208-2 – Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi della classe di prescrizione B.

66.1.2.2. TUBI CON SALDATURA

Per l'accettazione dei tubi con saldatura si farà riferimento alle seguenti norme:

UNI EN 10217-1 – *Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi di acciaio non legato per impiego a temperatura ambiente;*

UNI EN 10217-2 – *Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 2: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata;*

UNI EN 10217-3 – *Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine;*

UNI EN 10217-4 – *Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 4: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato per impieghi a bassa temperatura;*

UNI EN 10217-5 – *Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 5: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata;*


UNI EN 10217-6 – *Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 6: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato per impieghi a bassa temperatura;*

UNI EN 10217-7 – *Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 7: Tubi di acciaio inossidabile.*

66.1.3 DESIGNAZIONE E MARCATURA DEI MATERIALI

La designazione dei tubi d'acciaio deve comprendere:

- - la denominazione “tubo”;
- - la norma UNI di riferimento;
- - il diametro esterno;
- - altre indicazioni facoltative;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 179/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - tolleranze sulla lunghezza;
- - lunghezza, se diversa da quella normale.

66.1.4 RIVESTIMENTO INTERNO

Il rivestimento interno, al controllo visivo, deve essere uniforme e privo di difetti. Lo spessore minimo del rivestimento è previsto dalla norma **UNI ISO 127**

I tubi devono essere trattati all'interno con un adeguato rivestimento, a protezione della superficie metallica dall'azione aggressiva del liquido convogliato.

I rivestimenti più impiegati sono:

- - bitume di 2-4 mm di spessore;
- - resine epossidiche di 0,5-1 mm;
- - polveri poliammidiche applicate per proiezione elettrostatica e polimerizzate in forno.

La malta cementizia centrifugata e opportunamente dosata per il rivestimento interno, deve essere costituita unicamente da acqua potabile, sabbia fine quarzosa e cemento Portland. Le caratteristiche meccaniche del rivestimento interno devono essere tali da caratterizzarlo come un vero e proprio tubo in cemento autoportante di elevata resistenza, per il quale il tubo dovrà agire praticamente come armatura.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI ISO 127 – Lattice naturale concentrato. Determinazione del numero di KOH;

UNI ISO 6600 – Tubi di ghisa sferoidale. Rivestimento interno di malta cementizia centrifugata. Controlli di composizione della malta subito dopo l'applicazione;

UNI ISO 4179 – Tubi di ghisa sferoidale per condotte con e senza pressione. Rivestimento interno di malta cementizia centrifugata. Prescrizioni generali (n.d.r. ritirata senza sostituzione).


66.1.5 RIVESTIMENTO ESTERNO

I rivestimenti esterni delle tubazioni in acciaio possono essere realizzati mediante (**UNI ISO 127**):

- - primo strato bituminoso, di catrame o di resina sintetica;
- - uno o più strati protettivi a base di bitume;
- - uno o più strati di armatura in velo di vetro inserito in ogni strato protettivo.

Il rivestimento esterno, al controllo visivo, deve essere uniforme e privo di difetti.

La classe di spessore del rivestimento deve essere conforme alla norma **UNI ISO 127**.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 180/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Per ulteriori sistemi di rivestimento (protezione catodica, antisolare, ambiente aggressivo, meccanica, ecc.) si rimanda alla citata norma **UNI ISO 127**.

La protezione meccanica con feltro o altro materiale simile deve essere applicata sul rivestimento ancora caldo e non indurito e prima dell'applicazione della protezione antisolare. Negli altri, la protezione meccanica può essere applicata durante la posa in opera della tubazione.


I rivestimenti di cui sopra possono essere realizzati in cantiere dopo il montaggio della tubazione o in stabilimento. In generale, la superficie da rivestire deve essere opportunamente preparata e pulita per l'applicazione del rivestimento, per favorirne l'aderenza.

Tabella 44.1 - Tubazioni in acciaio serie leggera

DN	Diametro esterno	Spessore	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
	D [mm]	s [mm]	max [mm]	min [mm]	Estremità lisce [kg/m]	Estremità filettate e manicottate [kg/m]	
10	17,2	2,0	17,4	16,7	0,742	0,748	3/8
15	21,3	2,3	21,7	21,0	1,08	1,09	1/2
20	26,9	2,3	27,1	26,4	1,39	1,40	3/4
25	33,7	2,9	34,0	33,2	2,20	2,22	1
32	42,4	2,9	42,7	41,9	2,82	2,85	1 ¼
40	48,3	2,9	48,6	47,8	3,24	3,28	1 ½
50	60,3	3,2	60,7	59,6	4,49	4,56	2
65	76,1	3,2	76,3	75,2	5,73	5,85	2 ½
80	88,9	3,6	89,4	87,9	7,55	7,72	3
100	114,3	4,0	114,9	113,0	10,8	11,1	4

Tabella 44.2 - Tubazioni in acciaio serie media

DN	Diametro esterno	Spessore	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
	D [mm]	s [mm]	max [mm]	min [mm]	Estremità lisce [kg/m]	Estremità filettate e manicottate [kg/m]	
10	17,2	2,3	17,5	16,7	0,893	0,845	3/8
15	21,3	2,6	21,8	21,0	1,21	1,22	1/2
20	26,9	2,6	27,3	26,5	1,56	1,57	3/4
25	33,7	3,2	34,2	33,3	2,41	2,43	1
32	42,4	3,2	42,9	42,0	3,10	3,13	1 ¼
40	48,3	3,2	48,8	47,9	3,56	3,60	1 ½
50	60,3	3,6	60,8	59,7	5,03	5,10	2
65	76,1	3,6	76,6	75,3	6,42	6,54	2 ½
80	88,9	4,0	89,5	88,00	8,36	8,53	3
100	114,3	4,5	115,0	113,1	12,2	12,5	4

ORIGINE DOCUMENTO	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	181/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 44.3 - Tubazioni in acciaio serie pesante

DN	Diametro esterno	Spessore	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
	D [mm]	s [mm]	max [mm]	min [mm]	Estremità lisce [kg/m]	Estremità filettate e manicottate [kg/m]	
10	17,2	2,9	17,5	16,7	1,02	1,03	3/8
15	21,3	3,2	21,8	21,0	1,44	1,45	1/2
20	26,9	3,2	27,3	26,5	1,87	1,88	3/4
25	33,7	4,0	34,2	33,3	2,93	2,95	1
32	42,4	4,0	42,9	42,0	3,79	3,82	1 ¼
40	48,3	4,0	48,8	47,9	4,37	4,41	1 ½
50	60,3	4,5	60,8	59,7	6,19	6,26	2
65	76,1	4,5	76,6	75,3	7,93	8,05	2 ½
80	88,9	5,0	89,5	88,9	10,3	10,5	3
100	114,3	5,4	115,0	113,1	14,5	14,8	4

Tabella 44.4 - Valori di tolleranza per i tubi in acciaio con riferimento alla norma UNI 8863

Tipo	Spessore		Massa lineica	
	+	-	+	-
Saldati	no	10%	10%	8%
Non saldati	no	12,5%	10%	10%


66.2 TUBAZIONI IN GRES

I tubi e gli elementi complementari in gres devono essere realizzati con impasti omogenei di argille idonee, sottoposte successivamente a cottura ad alte temperature. Le superfici degli elementi possono essere verniciate sia internamente che esternamente, ad eccezione del bicchiere di giunzione e della punta delle canne. Sono ammessi piccoli difetti visivi, quali asperità sulla superficie.

La norma **UNI EN 295** definisce le esigenze cui devono conformarsi i tubi e gli elementi complementari di gres a giunzione flessibile con o senza manicotto, destinati alla costruzione di sistemi di fognatura.

66.2.1 DIMENSIONI

I diametri nominali minimi ammessi sono quelli del prospetto I della norma **UNI EN 295-1**, che vanno da 100 mm a 1200 mm. La norma ammette anche diametri maggiori a certe condizioni.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	182/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Le lunghezze nominali in relazione al diametro nominale sono riportate nel prospetto II della citata norma **UNI EN 295-1**. La tolleranza ammessa per i tubi e per gli elementi complementari deve essere contenuta entro - 1% e + 4%, con un minimo di ± 10 mm.

66.2.2 SISTEMI DI GIUNZIONE

Le caratteristiche del materiale impiegato e gli aspetti funzionali delle giunzioni, sono indicati dalla norma **UNI EN 295** (parti 1, 2 e 3).

La giunzione si fabbrica in stabilimento, colando resina poliuretanica liquida attorno alla punta e all'interno del bicchiere dei tubi e pezzi speciali di gres.

Gli elementi di tenuta in poliuretano, sottoposti alle prove previste dal punto 15 della norma **UNI EN 295-3**, devono rispettare le limitazioni del prospetto VII della norma **UNI EN 295-1**. In particolare, le guarnizioni devono avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione: $\geq 2 \text{ N/mm}^2$;
- allungamento a rottura: $\geq 90\%$;
- durezza: 67 ± 5 shore A.

Le guarnizioni ad anello di gomma devono essere sottoposte alla prova di ozono, secondo le modalità di cui al punto 14 della norma **UNI EN 295-3**.


I giunti a manicotto di polipropilene, prodotti da fabbricanti in possesso dei requisiti di cui alla norma **UNI EN 295**, devono essere sottoposti alle prove di cui alla norma **UNI EN 295-3** (punto 16), e soddisfare le prescrizioni (indice di rammollimento, resistenza a trazione, allungamento di rottura e temperatura elevata) del prospetto VIII della norma **UNI EN 295-1**. Tali giunti, se approvvigionati da fornitore esterno, devono essere sottoposti alla prova di cui al punto 17 della norma **UNI EN 295-3**, resistendo ad una pressione interna di acqua non inferiore a 60 kPa.


Le tubazioni e i pezzi speciali sono predisposti, per la posa in opera, con il bicchiere verso monte, entro il quale si dispone la punta del pezzo successivo.

Per le giunzioni, la norma **UNI EN 295** prevede i seguenti materiali:

- guarnizioni ad anello di gomma;
- elementi di tenuta di poliuretano;
- giunti a manicotto in polipropilene.

I sistemi di giunzione devono essere in grado di garantire un'omogenea velocità di scorrimento e tenuta idraulica nei confronti di una pressione interna o esterna di 50 kN/m^2 (0,5 bar) con deviazione angolare

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 183/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

rispettivamente di 80 mm/m per DN 100-200, di 30 mm/m per DN 225/500, di 20 mm/m per DN 600-800 e di 10 mm/m per DN > 800.

Il collegamento tra le tubazioni si realizza per semplice infilaggio della punta in gres nel bicchiere munito di anello in gomma.

Nel caso di utilizzo di condotte con sezione ridotta, per esempio allacciamenti, queste possono presentare un nuovo sistema di giunzione realizzato con il posizionamento in fabbrica di un anello in gomma all'interno del bicchiere della tubazione.

Altri materiali impiegati per le giunzioni devono rispondere alle indicazioni tecniche fornite dal produttore, come indicato al punto 3.1.5 della norma **UNI EN 295-1**.

Per la tenuta all'acqua dei sistemi di giunzione si eseguirà la prova secondo il punto 9 della norma **UNI EN 295-3**.

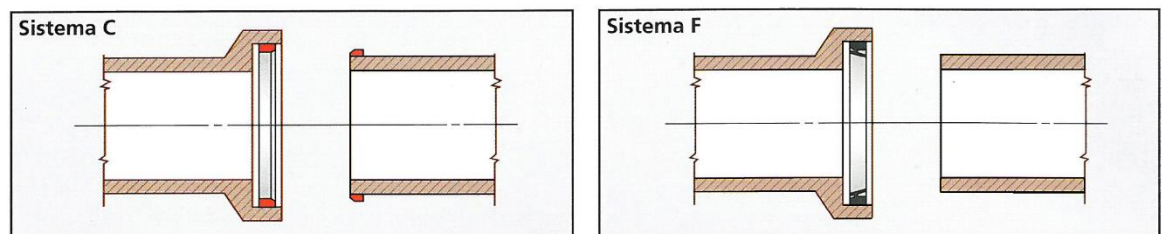


Figura 44. 1 - Sistemi di giunzioni tubi in gres con giunto a bicchiere e guarnizione elastica (norma UNI EN 295)

Norme di riferimento

Per gli elementi in gres si farà riferimento alle norme di seguito riportate.


a) tubi:

UNI EN 295-1 – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Specificazioni;

UNI EN 295-2 – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Controllo della qualità e campionamento;

UNI EN 295-3 – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Metodi di prova;

UNI EN 295-4 – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per elementi complementari speciali, elementi di adattamento e accessori compatibili;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 184/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

UNI EN 295-5 – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per i tubi perforati e per gli elementi complementari di gres;

UNI EN 295-6 – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per pozzetti di gres;

UNI EN 295-7 – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per tubi e sistemi di giunzione di gres per tubazioni con posa a spinta;

b) mattoni, mattonelle e fondi fogna di gres per condotte di liquidi:

UNI 9459 – Mattoni, mattonelle e fondi fogna di gres per condotte di liquidi. Caratteristiche e prove.

66.3 TUBAZIONI IN PVC

Le principali norme di riferimento per le condotte in PVC pieno e strutturato sono:

- - per i fluidi in pressione: **UNI EN 1452**;
- - per gli scarichi nei fabbricati: **UNI EN 1329** e **UNI 1543** (PVC strutturato);
- - per le fognature: **UNI EN 1401**;
- - per gli scarichi industriali: **UNI EN ISO 15493**.

66.3.1 TUBAZIONI PER FOGNATURE E SCARICHI INTERRATI NON IN PRESSIONE


66.3.1.1. REQUISITI DELLA MATERIA PRIMA DEI TUBI E DEI RACCORDI

Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati, consta di una miscela a base di polivinilcloruro e additivi necessari alla trasformazione.

Il PVC nei tubi deve essere almeno l'80% sulla miscela totale.

Il PVC nei raccordi deve essere almeno l'85% sulla miscela totale.

La formulazione deve garantire la prestazione dei tubi e dei raccordi nel corso dell'intera vita dell'opera. La quantità minima di resina PVC nel materiale costituente i tubi e i raccordi deve essere quella prescritta dalle norme di riferimento:

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 185/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- tubi: contenuto di PVC $\geq 80\%$ in massa verificato secondo la norma **UNI EN 1905** – Sistemi di tubazioni di materia plastica. Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro.
- raccordi: contenuto di PVC $\geq 85\%$ in massa verificato secondo la norma **UNI EN 1905** – Sistemi di tubazioni di materia plastica. Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro.

Il contenuto minimo di PVC può essere verificato su campioni prelevati in tutte le fasi del processo (durante la produzione, da magazzino, da cantiere).

Tabella 44.9 - Caratteristiche della materia prima in forma di tubo


Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova		Metodo di prova
Contenuto di PVC	$\geq 80\%$ in massa	Determinazione analitica del contenuto di PVC in base al contenuto di cloro totale		UNI EN 1905
Massa volumica	$< 1,53 \text{ gr/cm}^3$	Prova: metodo per immersione		SO 1183
Resistenza alla pressione interna	Nessun cedimento durante il periodo di prova	Chiusure di estremità	tipo A o tipo B	UNI EN 921
		Temperatura di prova	60°C	
		Orientamento	libero	
		Numero di provette	3	
		Tensione circonferenziale	10 MPa	
		Tempo di condizionamento	1 h	
		Tipo di prova	acqua in acqua	
		Periodo di prova	1000 h	

66.3.1.2. CARATTERISTICHE DEI TUBI

I tubi in PVC-U a parete compatta devono avere classe di rigidità nominale SN (kN/m^2), diametro (mm), spessore..... (mm), SDR, conformi alla norma **UNI EN 1401-1** e classificati con Codice d'applicazione U (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o UD (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere con anello di tenuta in gomma conforme alla norma **UNI EN 681-1** e realizzato con materiale elastomerico.

66.3.1.3. RACCORDI

I raccordi in PVC-U a parete compatta devono avere una classe di rigidità nominale di minimo SN 4 (kN/m^2), diametro (mm), spessore..... (mm), SDR max 41, conformi alla norma **UNI EN 1401-1** e classificati con Codice d'applicazione U (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o UD (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere con anello di tenuta in gomma conforme alla norma **UNI EN 681-1** e realizzato con materiale elastomerico.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 186/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

66.3.1.4. DIMENSIONI DEI TUBI


I tubi devono avere i diametri, gli spessori e le tolleranze rispondenti ai valori riportati nella norma **UNI EN 1401** capitolo 6, prospetti n. 3, 4, 5 e 6. In particolare, gli spessori dovranno essere conformi alla tabella 44.10, le caratteristiche meccaniche dovranno essere conformi alla tabella 44.11 e le caratteristiche fisiche dovranno essere conformi alla tabella 44.12.

Tabella 44. 10 - Dimensione dei tubi

Dimensione nominale [DN/OD]	Diametro nominale d_n	esterno	SN2 SDR 51		SN4 SDR 41		SN 8 SDR 34	
			e min	e max	e min	e max	e min	e max
110	110		-	-	3.2	3.8	3.2	3.8
125	125		-	-	3.2	3.8	3.7	4.3
160	160		3.2	3.8	4.0	4.6	4.7	5.4
200	200		3.9	4.5	4.9	5.6	5.9	6.7
250	250		4.9	5.6	6.2	7.1	7.3	8.3
315	315		6.2	7.1	7.7	8.7	9.2	10.4
355	355		7.0	7.9	8.7	9.8	10.4	11.7
400	400		7.9	8.9	9.8	11.0	11.7	13.1
450	450		8.8	9.9	11.0	12.3	13.2	14.8
500	500		9.8	11.0	12.3	13.8	14.6	16.3
630	630		12.3	13.8	15.4	17.2	18.4	20.5
710	710		13.9	15.5	17.4	19.4	-	-
800	800		15.7	17.5	19.6	21.8	-	-
900	900		17.6	19.6	22.0	24.4	-	-
1000	1000		19.6	21.8	24.5	27.2	-	-

Tabella 44.11 - Caratteristiche meccaniche

Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova		Metodi di prova
Resistenza all'urto	TIR ≤ 10%	Temperatura di prova	(0±1)°C	UNI EN 744
		Mezzo di condizionamento	Acqua o aria	
		Tipo di percussore	d 90	
		Massa del percussore per:		
		$d_{em} = 110$ mm	1 kg	
		$d_{em} = 125$ mm	1,25 kg	
		$d_{em} = 160$ mm	1,6 kg	
		$d_{em} = 200$ mm	2,0 kg	
		$d_{em} = 250$ mm	2,5 kg	
		$d_{em} > 315$ mm	3,2 kg	
		Altezza di caduta del percussore per:		
		$d_{em} < 110$ mm	1600 mm	
		$d_{em} > 110$ mm	2000 mm	

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 187/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 44. 12 - Caratteristiche fisiche

Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova	Metodo di prova
Temperatura di rammollimento Vicat (vst)	> 79°C	conformi alla norma UNI EN 727	UNI EN 727
Ritiro longitudinale	≤ 5% Il tubo non deve presentare bolle o screpolature	temperatura di prova: 150°C tempo di immersione: - per $e \leq 8$ mm: 15 min; - per $e > 8$ mm: 30 min. oppure:	UNI EN 743. Metodo A: bagno liquido
		temperatura di prova: 150°C tempo di immersione: - $e \leq 4$ mm: 30 min; - $4 \text{ mm} < e \leq 8$ mm: 60 min; - $e > 16$ mm: 120 min.	UNI EN 743. Metodo B: in aria
Resistenza al dicloro- metano ad una temperatura specificata	Nessun attacco in alcuna parte della superficie della provetta	temperatura di prova: 150°C tempo di immersione: 30 min	UNI EN 580

66.3.1.5. MARCATURA


La marcatura dei tubi deve essere, su almeno una generatrice, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma **UNI EN 1401** e contenere almeno con intervalli di massimo 2 m le seguenti informazioni:

- - numero della norma: **UNI EN 1401**;
- - Codice d'area di applicazione: U e UD;
- - nome del fabbricante e/o marchio di fabbrica;
- - indicazione del materiale (PVC-U);
- - dimensione nominale (DN/OD);
- - spessore minimo di parete (SDR);
- - rigidità anulare nominale (SN);
- - informazioni del fabbricante (data e luogo di produzione ai fini della rintracciabilità).

66.3.1.6. SISTEMA QUALITÀ E CERTIFICAZIONI

La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità alla norma **UNI EN ISO 9001** del proprio sistema di qualità aziendale, rilasciata secondo la norma **UNI CEI EN 45012** da società o enti terzi riconosciuti e accreditati Sincert.

La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità del prodotto (marchio di qualità) sull'intera gamma fornita, rilasciati secondo la norma **UNI CEI EN 45011** da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 188/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

La ditta produttrice deve allegare alle consegne una dichiarazione di conformità alla norma con specifico riferimento al contenuto minimo di resina PVC $\geq 80\%$ in massa per i tubi.

66.3.2 NORME DI RIFERIMENTO

a) tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua:

UNI EN 1452-1 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Generalità;

UNI EN 1452-2 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Tubi;

UNI EN 1452-3 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Raccordi;

UNI EN 1452-4 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Valvole e attrezzature ausiliarie;

UNI EN 1452-5 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Idoneità all'impiego del sistema;

UNI ENV 1452-6 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per l'installazione;

UNI ENV 1452-7 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per la valutazione della conformità.

b) tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione:


UNI EN 1401-1 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema;

UNI ENV 1401-2 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per la valutazione della conformità;

UNI ENV 1401-3 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per l'installazione;

UNI EN 13476-1 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali;

UNI EN 13476-2 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 189/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

u), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte2: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna ed esterna liscia e il sistema, tipo A;

UNI EN 13476-3 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato(PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, tipo B;

UNI CEN/TS 13476-4 – Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 4: Guida per la valutazione della conformità;

66.4 TUBAZIONI DI FIBROCEMENTO

66.4.1 TUBI DI FIBROCEMENTO PER FOGNATURE E SISTEMI DI SCARICO PER SISTEMI A GRAVITÀ

I tubi in fibrocemento devono essere costituiti principalmente da cemento o silicato di calcio rinforzato con fibre. Per le caratteristiche del cemento si rimanda alla norma **UNI ENV 197-1**.

La legge 27 marzo 1992, n. 257 – Norme per la cessazione dell'impiego dell'amianto – ha vietato la fabbricazione e l'impiego di manufatti d'amianto cemento, fissando severe disposizioni per lo smaltimento dei rifiuti di tale materiale, pertanto è consentito l'impiego solo di prodotti NT (tecnologia senza amianto).

I tubi potranno essere forniti con estremità lisce, oppure con una liscia e l'altra a bicchiere.

I tubi sono classificati, secondo la resistenza minima alla compressione, in tre classi, in base al carico agente sulla superficie interna unitaria, che è di 60, 90 o 120 kN/m². In particolare, i carichi minimi di rottura devono essere conformi a quelli del prospetto 7 della norma **UNI EN 588-1**, valido per diametro nominale fino a 1000. Per diametri nominali superiori dovrà farsi riferimento a quanto riportato al punto 4.7.1 della norma **UNI EN 588-1**.


Per l'accettazione da parte del direttore dei lavori, i tubi devono essere privi di scheggiature, difetti di lavorazione e irregolarità.

La superficie interna dei tubi dovrà essere regolare e liscia.

I diametri nominali dovranno essere conformi a quelli indicati nel prospetto 1 della norma **UNI EN 588-1**.

La lunghezza nominale dei tubi dovrà corrispondere a quella indicata nel prospetto 2 della norma **UNI EN 588-1**.

66.4.2 MARCATURA E DENOMINAZIONE

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 190/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

La marcatura sul tubo richiesta dal punto 4.1.1 della norma **UNI EN 588-1** dovrà essere durevole.

Essa deve contenere come minimo:

- - normativa di riferimento;
- - diametro nominale;
- - produttore;
- - data di produzione;
- - classe;
- - serie (se necessario);
- - certificazione organismo di controllo;
- - sigla NT.

La denominazione dei tubi e degli accessori dovrà riportare:


- - normativa di riferimento;
- - diametro nominale;
- - lunghezza;
- - serie (se necessario);
- - sigla NT.

In particolare per i giunti, la marcatura dovrà riportare:

- - normativa di riferimento;
- - diametro nominale;
- - produttore;
- - data di produzione;
- - classe;
- - sigla NT.

66.4.3 GIUNTI, RACCORDI E GUARNIZIONI

I giunti per i tubi potranno essere a bicchiere o a manicotto. I giunti e i raccordi devono presentare caratteristiche non inferiori a quelle dei corrispondenti tubi. Le parti dei giunti non di fibrocemento devono soddisfare le norme vigenti per i relativi materiali.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 191/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

I giunti devono resistere ad una pressione idrostatica interna o esterna di 100 ± 10 kPa. I giunti, durante la prova di tenuta, non devono manifestare perdite o trasudamento.

Le guarnizioni elastiche di tenuta, realizzate a base di gomma naturale o sintetica, devono essere conformi alle prescrizioni della norma **UNI EN 681-1** (elementi di tenuta in elastomero) o di altra specifica normativa emanata sull'argomento.

66.4.4 CONTROLLO DELLA QUALITÀ

I prodotti, con riferimento al punto 7 della norma **UNI EN 588-1**, devono essere sottoposti alle seguenti procedure di controllo:

- - controllo iniziale dei prodotti (punto 7.2 della norma **UNI EN 588-1**);
- - controllo interno della qualità (punto 7.3 della norma **UNI EN 588-1**);
- - controllo effettuato da idoneo istituto di controllo esterno (punto 7.4 della norma **UNI EN 588-1**).

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 588-1 – Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico. Tubi, raccordi e accessori per sistemi a gravità;

UNI EN 588-2 – Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico. Pozzetti e camere di ispezione.

UNI EN 681-1 – Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Parte 1: Gomma vulcanizzata;

UNI EN 681-2 – Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Parte 2: Elastomeri termoplastici;


UNI EN 681-3 – Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Parte 3: Materiali cellulari di gomma vulcanizzata;

UNI EN 681-4 – Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Parte 4: Elementi di tenuta di poliuretano colato.

66.5 TUBI IN POLIETILENE (PE)

66.5.1 POLIETILENE

La norma **UNI EN 1519-1** specifica i requisiti per i tubi, i raccordi e il sistema di tubazioni di polietilene (PE) nel campo degli scarichi:

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 192/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - all'interno della struttura dei fabbricati (marcati B);
- - nei fabbricati, sia nel sottosuolo entro la struttura del fabbricato (marcati BD).

La norma è applicabile ai tubi e ai raccordi di PE di seguito indicati:

- - a estremità liscia;
- - con bicchiere munito di guarnizione elastomerica;
- - per giunti per fusione di testa;
- - per giunti elettrofusi;
- - per giunti meccanici.

66.5.1.1. *COMPOSIZIONE DEL PE*

La composizione per tubi e raccordi deve essere costituita da materiale di base polietilene (PE), al quale possono essere aggiunti gli additivi necessari per facilitare la fabbricazione dei componenti conformi ai requisiti della norma **UNI EN 1519-1**. Per esigenze della normativa antincendio possono essere impiegati anche altri additivi.

I raccordi fabbricati, o le parti di raccordi, fabbricati devono essere realizzati partendo da tubi e/o stampati conformi, tranne che per i requisiti dello spessore di parete e/o stampati di PE conformi alle caratteristiche meccaniche e fisiche del materiale, come richiesto dalla norma **UNI EN 1519-1**.

66.5.1.2. *CODICE DELL'AREA DI APPLICAZIONE*

Nella marcatura i tubi e i raccordi devono essere identificati dai seguenti codici per indicare l'area di applicazione a cui sono destinati (UNI EN 1519-1):


- - Codice B: per l'area di applicazione all'interno del fabbricato e all'esterno per elementi fissati alle pareti;
- - Codice D: per l'area di applicazione al disotto del fabbricato ed entro 1 m di distanza dal fabbricato per tubi e raccordi interrati e collegati al sistema di scarico del fabbricato;
- - Codice BD: riferito ad applicazioni in entrambe le aree d'applicazione B e D.


66.5.1.3. *ASPETTO E COLORE DEI TUBI*

I tubi all'esame visivo senza ingrandimento devono avere le superfici interne ed esterne lisce, pulite, ed esenti da screpolature, cavità e altri difetti superficiali suscettibili di impedire la conformità alla presente norma. Il materiale non deve contenere alcuna impurità visibile senza ingrandimento. Le estremità dei tubi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse del tubo.

I tubi e i raccordi devono essere uniformemente colorati attraverso il loro intero spessore. Il colore raccomandato dei tubi e dei raccordi deve essere il nero.

66.5.1.4. *SPESSORE DI PARETE*

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 193/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Lo spessore di parete e deve essere conforme rispettivamente ai prospetti 3 e 4 della norma **UNI EN 1519-1**, nei quali per la serie metrica è ammesso uno spessore di parete massimo, in un punto qualsiasi, fino a $1,25 e_{min}$, purché lo spessore di parete medio e_m sia minore o uguale a quello specificato, $e_{m,max}$.

66.5.1.5. TIPI DI RACCORDO

La norma **UNI EN 1519-1** si applica ai seguenti tipi di raccordo (ma ne sono ammessi anche altri tipi):

- – curve:
- - senza o con raggio di curvatura (**ISO 265**);
- - codolo/bicchiere e bicchiere/bicchiere;
- - a segmenti saldati di testa.

Gli angoli nominali preferenziali α dovrebbero essere da 15° , $22,5^\circ$, 30° , 45° , $67,5^\circ$, 80° , oppure compresi tra $87,5^\circ$ e 90° .

- – diramazioni e diramazioni ridotte (diramazioni singole o multiple):
- - angolo senza o con raggio di curvatura (**ISO 265-1**);
- - codolo/bicchiere e bicchiere/bicchiere.

L'angolo nominale fissato α dovrebbe essere da 45° , $67,5^\circ$, oppure compreso tra $87,5^\circ$ a 90° .


- – riduzioni;
- – raccordi di accesso. Il diametro interno del foro per pulizia deve essere specificato dal fabbricante;
- – manicotti:
- - a doppio bicchiere;
- - collare per riparazioni.
- – bicchiere per saldatura testa a testa per tubo con estremità lisce;
- – tappi.


66.5.1.6. MARCATURA E DENOMINAZIONE

La marcatura sul tubo richiesta dai punti 11.1 e 11.2 della norma **UNI EN 1519-1** deve essere durevole.

Essa deve contenere come minimo:

- - normativa di riferimento **UNI EN 1519-1**;
- - dimensione nominale;
- - spessore minimo di parete;
- - materiale;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 194/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - Codice dell'area di applicazione;
- - serie di tubo per l'area di applicazione BD;
- - tipo di bicchiere;
- - informazioni del produttore.

La marcatura dei raccordi deve contenere:

- - numero della norma **UNI EN 1519-1**;
- - nome del fabbricante e/o marchio di fabbrica;
- - dimensione nominale;
- - angolo nominale;
- - materiale;
- - Codice dell'area di applicazione;
- - spessore minimo di parete o serie di tubi per l'area di applicazione BD;
- - tipo di bicchiere;
- - informazioni del fabbricante.

NORME DI RIFERIMENTO

a) tubazioni di materia plastica per scarichi:


UNI EN 1519-1 – *Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Polietilene (PE). Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema;*


UNI ENV 1519-2 – *Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Polietilene (PE). Guida per la valutazione della conformità;*

UNI EN 13476-1 – *Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali;*

UNI EN 13476-2 – *Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte2: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna ed esterna liscia e il sistema, tipo A;*

UNI EN 13476-3 – *Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non*

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 195/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, tipo B;

UNI CEN/TS 13476-4 – *Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 4: Guida per la valutazione della conformità.*

66.5.2 POLIETILENE RETICOLATO (PE-X)

I tubi di polietilene reticolato sono ottenuti con reticolazione con perossidi, silani, radiazioni ionizzanti o azocomposti, da utilizzarsi per il convogliamento di fluidi caldi alimentari o non alimentari in pressione e con temperature fino a 80°C.

I tubi di polietilene reticolato (PE-X) possono essere utilizzati nella realizzazione degli impianti di distribuzione dell'acqua potabile (calda e fredda).

Negli impianti sanitari, i tubi di PE-X devono essere installati all'interno di una guaina (tubo corrugato) di colore rosso o blu per poter individuare con facilità la tipologia del circuito e per poter rimpiazzare rapidamente e senza difficoltà tratti di tubazione danneggiati.

Le curvature più strette, le diramazioni o i collegamenti devono essere realizzati con raccordi meccanici, poiché il PE-X non è fusibile né incollabile.

I raccordi meccanici per tubi di PE-X possono essere di due tipologie, e cioè ad avvitamento o a compressione (press-fitting).

I raccordi ad avvitamento devono essere realizzati in ottone o acciaio inox. La tenuta idraulica deve essere assicurata dalle guarnizioni poste sulla bussola stessa.

I raccordi a compressione (press-fittings) devono essere composti dal corpo del raccordo realizzato in ottone, acciaio inox o in materiale sintetico (tecnopolimeri) e da una bussola di tenuta in acciaio inox. La tenuta idraulica è assicurata dalla pressione esercitata dal tubo contro le guarnizioni poste sul corpo del raccordo.


NORME DI RIFERIMENTO


UNI 9338 – *Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per il trasporto di fluidi industriali;*

UNI 9349 – *Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova.*

66.6 INSTALLAZIONE DI TUBI IN PVC-U, IN POLIETILENE PE

Per le installazioni sopra terra, si dovrà tenere conto delle variazioni dimensionali.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 196/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Le tubazioni dovranno essere installate in modo da comportare nel sistema il minimo sforzo possibile dovuto alle espansioni e alle contrazioni.

66.6.1 GIUNZIONI AD ANELLO ELASTOMERICO

I tubi dovranno essere forniti con idonei anelli elastomerici, al fine di assicurare la tenuta delle giunzioni.

Se gli anelli elastomerici non sono già posizionati nel tubo, al momento dell'installazione della tubazione e prima del loro posizionamento, si dovrà procedere alla pulizia della loro sede ed, eventualmente, alla lubrificazione in conformità alle istruzioni del fornitore.

Nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare all'asse e si dovrà effettuare lo smusso del codolo.

I codoli dovranno essere inseriti nei bicchieri fino alla linea di riferimento (se presente) evitando contaminazioni.

Nel caso di utilizzo di giunzioni ad anello elastomerico che non sopportano sforzi assiali, la separazione della giunzione nelle applicazioni sotto il suolo dovrà essere prevenuta mediante blocchi di ancoraggio in cemento. Sopra il suolo, invece, dovranno essere utilizzate apposite staffe di ancoraggio.


66.6.2 GIUNZIONI AD INCOLLAGGIO

Per la giunzione delle tubazioni mediante incollaggio dovranno essere seguite le istruzioni del fornitore e le seguenti:

- nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare alle estremità e si dovrà effettuare lo smusso del codolo;
- assicurarsi che le superfici da giuntare siano pulite e asciutte;
- applicare l'adesivo in modo uniforme e in direzione longitudinale;
- procedere, nei tempi specificati dal fornitore, alla giunzione delle estremità;
- rimuovere i residui di adesivo;
- lasciare asciugare per almeno cinque minuti;
- non sottoporre la tubazione alla pressione interna prima di quanto indicato dal fornitore.

66.6.3 GIUNZIONI PER SALDATURA

Prima di procedere alla saldatura, si dovrà verificare che le superfici delle tubazioni da saldare di testa siano tagliate perpendicolarmente all'asse, prive di difetti e pulite.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 197/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

La saldatura dovrà essere effettuata, seguendo le istruzioni del fabbricante, da personale adeguatamente formato e utilizzando idonee apparecchiature.

In ogni caso, le giunzioni e le curvature delle tubazioni in PVC-U non dovranno mai essere realizzate per saldatura o comunque per mezzo del calore.

66.7 TUBI E RACCORDI IN GHISA SFEROIDALE

I tubi e i raccordi in ghisa sferoidale secondo la norma **UNI EN 545** presentano i seguenti diametri nominali (DN): 40, 50, 60, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000.

Per agevolare l'intercambiabilità tra le forniture di diversi produttori, le tolleranze sul diametro esterno devono rispettare, secondo il tipo, le norme **UNI 9163** e **UNI 9164**.

Per le tolleranze di ovalizzazione relative alle estremità lisce dei tubi e dei raccordi, la norma **UNI EN 545** prescrive:

- di attenersi ai limiti di tolleranza del prospetto 14 della citata norma per i tubi aventi DN 40÷200;
- una tolleranza $\leq 1\%$ per tubi aventi DN 250÷600 e $\leq 2\%$ per tubi aventi DN > 600.
- I tubi in ghisa devono essere forniti secondo il prospetto 3 della norma **UNI EN 545**, con i seguenti scostamenti ammissibili rispetto alla lunghezza unificata:
 - lunghezza unificata 8,15 m = ± 150 mm;
 - altre lunghezze unificate = ± 100 mm.

Le tolleranze sulle lunghezze dei tubi secondo la norma **UNI EN 545** (prospetto 6) sono:


- tubi con bicchiere ed estremità liscia: ± 30 mm;
- raccordi con giunti a bicchiere: ± 20 mm;
- tubi e raccordi per giunti a flangia: ± 10 mm.

La lunghezza utile del tubo è quella del tubo escluso il bicchiere.

Per i tubi e i raccordi lo spessore di parete dovrà essere riferito al diametro nominale (DN). Le classi di spessore unificate sono riportate nel prospetto 9 della norma **UNI EN 545**.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 545 – Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua.
Requisiti e metodi di prova;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 198/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

UNI EN 598 – Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro giunti per fognatura. Requisiti e metodi di prova;

UNI 9163 – Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa a grafite sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico automatico. Dimensioni di accoppiamento e accessori di giunto;

UNI 9164 – Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa a grafite sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico a serraggio meccanico. Dimensioni di accoppiamento e accessori di giunto;

UNI EN 12729 – Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile. Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta, famiglia B, tipo A.

66.7.1 RIVESTIMENTO INTERNO

Tutti i tubi, raccordi e pezzi accessori per condotte in ghisa sferoidale devono essere rivestiti all'interno e all'esterno. I tubi, dopo la centrifugazione, saranno ricotti, zincati esternamente e rivestiti all'interno con malta e, infine, ricoperti all'esterno con vernici bituminose.

Per le condotte d'acqua il rivestimento interno, secondo la norma **UNI EN 545**, può essere realizzato con malta di cemento di altoforno o alluminoso applicata per centrifugazione, poliuretano e vernice bituminosa.

66.7.2 RIVESTIMENTO ESTERNO

Il rivestimento esterno ha la funzione di assicurare una protezione duratura contro l'aggressività chimica dei terreni.


I rivestimenti esterni dei tubi, secondo la norma **UNI EN 545**, devono essere costituiti da zinco con uno strato di finitura di prodotto bituminoso o di resina sintetica. La direzione dei lavori si riserva di accettare tubi con rivestimenti esterni in nastri adesivi, malta di cemento con fibre, poliuretano, polipropilene estruso, polietilene estruso e rivestimento con manicotto di polietilene.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 14628 – Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale. Rivestimento esterno di polietilene per tubi. Requisiti e metodi di prova;

UNI EN 15189 – Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale. Rivestimento esterno di poliuretano dei tubi. Requisiti e metodi di prova;

UNI EN 15542 – Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale. Rivestimento esterno di malta cementizia per tubi. Requisiti e metodi di prova

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 199/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

66.7.3 PROTEZIONE ESTERNA IN POLIETILENE

Prima del manicottaggio, i tubi e i raccordi devono essere il più asciutti e puliti possibile, evitando in particolare la presenza di terra tra il tubo e il manicotto.

Il manicotto in polietilene (**UNI EN 14628**) deve essere applicato perfettamente sulla condotta con opportune piegature e legature. La piega deve sempre essere realizzata sulla generatrice superiore del tubo, al fine di limitare i possibili rischi di danneggiamento del manicotto durante il rinterro. È vietato l'impiego di manicotti strappati. I manicotti con piccoli strappi devono essere riparati con nastro adesivo. Quelli con strappi più grandi, invece, devono essere riparati con pezzi di manicotto supplementari in grado di ricoprire tutta la zona danneggiata.

Il rivestimento realizzato dal manicotto della canna e dal manicotto del giunto deve assicurare la continuità totale della protezione

66.7.4 RACCORDI

I raccordi in ghisa sferoidale devono essere conformi alle norme **UNI EN 598** e/o **UNI EN 545**.


I raccordi per condotte in pressione devono essere sottoposti in stabilimento a collaudo effettuato con aria, ad una pressione di 1 bar, oppure ad altra prova di tenuta equivalente (**UNI EN 598**).

Devono inoltre avere le estremità a banchiere per giunzioni automatiche a mezzo anelli in gomma oppure a flangia.

66.7.5 REQUISITI DI ACCETTAZIONE

I tubi, i raccordi e i pezzi accessori per condotte, non devono presentare alcun difetto o aver subito durante la movimentazione danneggiamenti che possano nuocere al loro impiego.

I tubi, i raccordi e i pezzi accessori per condotte che presentino piccole imperfezioni, inevitabili per i processi di fabbricazione e che non nuociano in alcun modo al loro impiego, o che abbiano subito danneggiamenti durante la movimentazione o in caso di incidenti, potranno essere accettati, previa riparazione e benestare del committente. La riparazione di alcuni difetti o danni dovrà essere eseguita con i metodi appropriati indicati dal produttore.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 200/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

66.7.6 VALVOLE

Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alle norme **UNI EN 1074-1** e **UNI EN 1074-2**.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma **UNI EN 12729**.

Le valvole di sicurezza per apparecchi in pressione devono rispondere alla norma **UNI EN ISO 4126-1**.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità, completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 1074-1 – Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Requisiti generali;

UNI EN 1074-2 – Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Valvole di intercettazione;

UNI EN 1074-2 – Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Parte 2: Valvole di intercettazione;

UNI EN 1074-3 – Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove di verifica idonee. Valvole di ritegno;

UNI EN 1074-4 – Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Sfiati d'aria;


UNI EN 1074-5 – Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Valvole di regolazione;


UNI EN 1074-6 – Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di idoneità all'impiego e prove idonee di verifica. Parte 6: Idranti;

UNI EN ISO 4126-1 – Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 1: Valvole di sicurezza;

UNI EN ISO 4126-2 – Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Dispositivi di sicurezza a disco di rottura;

UNI EN ISO 4126-3 – Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 3: Valvole di sicurezza in combinazione con dispositivi di sicurezza a disco di rottura;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 201/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

UNI EN ISO 4126-4 – Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 4: Valvole di sicurezza comandate da pilota;

UNI EN ISO 4126-5 – Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 5: Sistemi di sicurezza controllati (CSPRS);

UNI EN ISO 4126-6 – Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 6: Applicazione, selezione e installazione dei dispositivi di sicurezza a disco di rottura;

UNI EN ISO 4126-7 – Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 7: Dati comuni.

66.7.7 VALVOLA ANTIRIFLUSSO

Valvolaantiriflusso dotata di dispositivo di chiusura automatico e leva di blocco in posizione di chiuso, realizzata per stampaggio ad iniezione PVC non plastificato.

Dimensioni degli innesti conformi alla EN 1401 e EN 1329.

Il sistema di giunzione può essere di tipo ad incollaggio o a bicchiere con guarnizione di tenuta a labbro.


Il dispositivo è completamente ispezionabile, dotato di coperchio amovibile a tenuta idraulica, il piattello di tenuta è asportabile.


Le guarnizioni a labbro amovibili sono costruite e certificate conformemente alle norme EN 681-1 e DIN 4060. Il dispositivo è dotato di marcatura CE.

66.7.8 MARCATURA DEI TUBI E DEI RACCORDI

La marcatura dei tubi dovrà essere eseguita con prodotti indelebili e apposta nella zona centrale dei manufatti, e dovrà comprendere:

- – indicazioni che devono essere ottenute direttamente nella fusione del getto:
- - designazione GS;
- - numero di matricola;
- -classificazione delle flange secondo la PN (eventuale);
- - marchio di fabbrica del produttore;
- - anno di fabbricazione;
- - diametro nominale (DN);
- – indicazioni che possono essere applicate con qualsiasi metodo (pitturazione) o sull'imballaggio:

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 202/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


- - norma UNI di riferimento;
- - certificazione rilasciata da terzi (eventuale);
- - designazione della classe di spessore dei tubi centrifugati (quando diversa da K 9).

66.8 CLAPET

Fornitura di:

- valvola a clapet in acciaio (zincato - inox AISI 304 - inox AISI 316) a sezione circolare in esecuzione compatta con tenuta su tutta la circonferenza; tenute in EPDM, carico idraulico 3 m H2O; telaio con struttura autoportante per fissaggio (ad innesto maschio su tubo avente diametro interno Di.....mm – a muro
- Valvola a clapet in acciaio (zincato – inox AISI 304) a sezione rettangolare o quadrata; esecuzione compatta con tenuta su quattro lati; tenute in EPDM, carico idraulico max 5 m


ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 203/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 67 CANCELLI STAGNI

I cancelli antiallagamento sono progettati per resistere alla spinta dell'acqua. La loro struttura comprende le seguenti caratteristiche:

COMPONENTI:	DESCRIZIONE
PIATTO ACCIAIO INOX	CARATTERISTICHE DEL PIATTO: <ul style="list-style-type: none"> • Acciaio inox AISI 304; • Profondità: 60 mm; • Spessore: 4 mm; Il piatto in acciaio inox, insieme al telaio, viene fissato saldamente alla parete tramite apposite viti e silicone.
ANTA	L'anta è costituita da due componenti principali: <ul style="list-style-type: none"> - Telaio costruito con tubolari in acciaio di dimensioni variabili in base alle dimensioni del cancello e all'altezza della tenuta desiderata; - Tamponamento cancello realizzabile con lamiera interna ed esterna in acciaio rispettivamente di 1,5 e 3 mm;
SIGILLANTI E COLLANTI	I sigillanti e le colle utilizzate sono dei materiali scelti con estrema accuratezza, per garantire la massima impermeabilità e aderenza delle componenti che strutturano la finestra. PRODOTTI UTILIZZATI: <ul style="list-style-type: none"> • Sigillante siliconico: Neutro 400; • Incolla e sigilla: Fischer – Adesivo sigillante poliuretano; • Incolla e sigilla: Soudal – Fix All crystal; • Collante: Schuco – Bicomponente;
GUARNIZIONE	E' costituita da una particolare miscela di gomma: <ul style="list-style-type: none"> • EPDM S 70 • Particolare Mousse che garantisce un elevatissimo attrito contro il piatto in acciaio inox. Gonfiata ad una pressione di 3,5 bar, sviluppa una forza di circa una tonnellata su ogni metro lineare.
MECCANISMO DI CHIUSURA	Una volta posizionato l'infisso con relativo piatto in acciaio inox, nell'apposito vano ricavato nel muro, l'anta del cancello viene chiusa e viene gonfiata la guarnizione. La guarnizione tenderà ad espandere fino a venire in contatto con tutti i lati del piatto in acciaio inox. La pressione che la guarnizione gonfia genera sul piatto unita

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 204/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

	<p>all'elevato coefficiente d'attrito dei due materiali, garantisce una perfetta tenuta stagna.</p> <p>Il sistema di azionamento del sistema antiallagamento è separato da quello di apertura e chiusura della cancello. Pertanto sono presenti una comune serratura per il sistema di apertura e chiusura e un selettore gonfia-sgonfia a chiave posizionato sull'anta del cancello oppure in un selettore a leva sul muro adiacente al cancello.</p> <p>Nel momento in cui si desidera riaprire il cancello, basterà semplicemente sgonfiare la guarnizione, utilizzando il selettore scelto e girare la chiave nella serratura fino all'apertura del cancello.</p>
COMPONENTI ACCESSORI	<p>Tutta la componentistica del serramento è in materiale resistente alla corrosione.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alluminio 6060-T5 verniciato di colore RAL scelto dal cliente. - Acciaio inox AISI 304.
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	<p>L'intero sistema è collegato ad una riserva di aria (compressore).</p> <p>Quando la riserva d'aria è piena, il sistema antiallagamento funziona esclusivamente in maniera pneumatica, questo garantisce il suo azionamento anche in mancanza di energia elettrica</p>

67.1 CANCELLO AD ANTACARRABILE

Progettato per garantire una tenuta stagna di 2000 mm. di colonna statica d'acqua pari ad un caricostatico totale di 6.400 kilogrammi.


Il cancello sarà realizzato con profilato tubolare in acciaioINOX strutturato per l'inserimento della guarnizione attiva. Il cancello sarà rivestito con lamiera saldata in acciaioINOX.


Il telaio fisso del cancello, con alla base una trave IPE di sostegno, è costruito in acciaio INOX e verrà ancorato e sigillato alle pareti con tasselli e prodotti siliconici specifici.

L'impianto aria sarà composto da n.1 compressore 24 litri non silenzioso e tubazioni di collegamento aria entro 3 mt.

Il sistema pneumatico è integrato nel serramento e azionato tramite chiave indipendente dalla chiusura del cancello.

Il cancello dovrà essere accompagnato da certificazione CE.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 205/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

67.2 CANCELLO AD ANTA PEDONALE

Progettato per garantire una tenuta stagna di 1300 mm. di colonna statica d'acqua pari ad un caricostatico totale di **1.020 kilogrammi**.

Il cancello sarà realizzato con profilato in acciaio INOX strutturato per l'inserimento della guarnizione attiva.


Il cancellosarà rivestito con lamiera saldata in acciaioINOX.

Il telaio fisso del cancello, con allabase una trave IPE di sostegno, è costruito in acciaio INOX e verrà ancorato e sigillato alle pareti con tasselli e prodotti siliconici specifici.

L'impianto aria sarà composto da n.1 compressore 24 litri non silenziato e tubazioni di collegamento aria entro 3 mt.

Il sistema pneumatico è integrato nel serramento e azionato tramite selettoreindipendente dalla chiusura del cancello.

Il cancello dovrà essere accompagnato da certificazione CE.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 206/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

3. CAPITOLO 3 - NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

ART. 68 RILIEVI, TRACCIATI E CAPISALDI

68.1 RILIEVI

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta dal rilievo planimetrico dello stato di fatto da parte e a spese dell'esecutore, e in contraddittorio con la direzione dei lavori.

Il rilievo è necessario per la quantificazione delle opere di scavo a sezione obbligata o di sbancamento e di movimento terra in generale.

68.2 TRACCIATI

L'esecuzione delle opere di fondazione deve essere preceduta dal tracciamento sul terreno delle strutture portanti alla quota indicata dal progetto esecutivo.


68.3 CAPISALDI DI LIVELLAZIONE

Unitamente agli occorrenti disegni di progetto esecutivo, in sede di consegna sarà fornito all'appaltatore l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nell'esecuzione dei lavori. La verifica di tali capisaldi dovrà essere effettuata con tempestività, in modo che non oltre sette giorni dalla consegna possano essere segnalate alla direzione dei lavori eventuali difformità riscontrate.

L'appaltatore è responsabile della conservazione dei capisaldi, che non può rimuovere senza preventiva autorizzazione del direttore dei lavori

Per tutte le operazioni di livellazione, limitatamente a quanto non indicato espressamente nel presente capitolato, vige l'obbligo di riferirsi al testo intitolato *Guida alla progettazione e all'esecuzione delle livellazioni geometriche* della Commissione geodetica italiana (IGM, 1974), che viene a far parte del presente capitolato speciale d'appalto.

Il percorso della livellazione dovrà sempre consentire il controllo delle misure. Se la livellazione ha come scopo la determinazione di quote, la linea da istituire dovrà essere collegata ad uno o più capisaldi preesistenti. In tal caso, dovrà essere verificato che i dislivelli sui tratti contigui al caposaldo considerato siano rimasti invariati. La scelta del caposaldo da utilizzarsi deve essere comunque autorizzata dalla direzione dei

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 207/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

lavori. La fase di segnalizzazione dei capisaldi e quella di misura devono essere separate da un adeguato intervallo di tempo, per consentire ai capisaldi di assumere un assetto stabile.

68.4 STRUMENTAZIONE

Per tutti i lavori topografici dovranno essere utilizzati teodoliti con approssimazione angolare al secondo centesimale, accoppiati a distanziometri elettronici di precisione non inferiore a $5 \text{ mm} \pm 10 E - 6 \cdot D$ (con D espressa in km). In alternativa, è possibile utilizzare la total station con prestazioni analoghe.

Per quanto riguarda le quote, si dovranno utilizzare dei livelli di precisione (autolivelli).

La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento.

ART. 69 DEMOLIZIONI


69.1 INTERVENTI PRELIMINARI


L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- - materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- - rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- - una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

69.2 SBARRAMENTO DELLA ZONA DI DEMOLIZIONE

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 208/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietati la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

69.3 IDONEITÀ DELLE OPERE PROVVISORIALI

Le opere provvisorie, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisori impiegate dall'appaltatore.


Prima dell'inizio di lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica, devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

69.4 ORDINE DELLE DEMOLIZIONI. PROGRAMMA DI DEMOLIZIONE

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D.Lgs, 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 209/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

69.5 ALLONTANAMENTO E /O DEPOSITO DELLE MATERIE DI RISULTA

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

69.6 PROPRIETÀ DEGLI OGGETTI RITROVATI


La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenivano nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà, pertanto, consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità e il diligente recupero.


Qualora l'appaltatore, nell'esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori, e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà, altresì, darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

69.7 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DA DEMOLIZIONE

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 210/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora, in particolare, i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

69.8 DEMOLIZIONE PER ROVESCIAMENTO

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 m può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.


La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione, in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti.

Devono, inoltre, essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro, quali la trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere, e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata. La successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

In ogni caso, deve essere vitato che, per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano sorgere danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o derivare pericoli per i lavoratori addetti.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 211/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 70 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA E SBANCAMENTI IN GENERALE

70.1 GENERALITÀ

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle ulteriori prescrizioni della direzione dei lavori.

70.2 RICOGNIZIONE

L'appaltatore, prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o indicati erroneamente) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

70.3 SMACCHIAMENTO DELL'AREA

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, di siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie.


La terra vegetale eventualmente asportata, per la profondità preventivamente concordata con la direzione dei lavori, non dovrà essere mescolata con il terreno sottostante. La terra vegetale deve essere accumulata in cantiere nelle aree indicate dalla direzione dei lavori.

70.4 RIFERIMENTO AI DISEGNI DI PROGETTO ESECUTIVO

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle prescrizioni della direzione dei lavori.

70.5 SPLATEAMENTO E SBANCAMENTO

Nei lavori di splateamento o di sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno,

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 212/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 150 cm, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

70.6 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Gli scavi a sezione obbligata devono essere effettuati fino alle profondità indicate nel progetto esecutivo, con le tolleranze ammesse.

Gli scavi a sezione obbligata eventualmente eseguiti oltre la profondità prescritta devono essere riportati al giusto livello con calcestruzzo magro o sabbione, a cura e a spese dell'appaltatore.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo di fondazione.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 150 cm, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

I sistemi di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 cm.


Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni, e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

70.7 SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA

Sono definiti *scavi in acqua* quelli eseguiti in zone del terreno dove la falda acquifera, pur ricorrendo ad opere provvisorie di eliminazione per ottenere un abbassamento della falda, sia costantemente presente ad un livello di almeno 20 cm dal fondo dello scavo.

Nel prosciugamento è opportuno che la superficie freatica si abbassi oltre la quota del fondo dello scavo per un tratto di 40-60 cm, inversamente proporzionale alla granulometria del terreno in esame.

L'Appaltatore deve, a sua cura e spese, eseguire tutte le opere provvisorie necessarie e sufficienti, inclusi eventuali canali fuggitori, scoline, pozzi perdenti, ecc. per il deflusso naturale delle acque freatiche degli scavi. Qualora, a giudizio della Committente, risulti impossibile esaurire le acque con opere provvisorie, l'Appaltatore è tenuto a fornire a nolo le pompe o altri mezzi idonei, nel numero e con le portate e prevalenze tali da garantire la continuità dei lavori nel rispetto dei programmi, senza provocare danni ad altri manufatti

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 213/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ed opere e senza causare interruzioni e/o interferenze a lavori di terzi. L'Appaltatore deve adottare, tutti gli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte e dei calcestruzzi durante l'esecuzione dei getti di fondazione e/o delle murature. In ogni caso, qualora l'acqua venga eliminata mediante opere provvisorie e/o con l'impiego di pompe, lo scavo viene considerato come eseguito all'asciutto ai fini della contabilità lavori, in quanto le opere provvisorie, e/o le pompe, sono contabilizzate a parte. Qualora la Committente decida di non eseguire l'aggottamento, gli scavi vengono considerati come veri e propri scavi in acqua e sono compensati con il relativo sovrapprezzo, che sarà applicato alle quantità scavate a partire da 20 cm sotto il livello costante medio a cui si stabilizzano le acque nel periodo in cui gli scavi stessi vengono eseguiti. Tale livello è rilevato in contraddittorio tra la Committente e l'Appaltatore.

70.8 POMPE DI AGGOTTAMENTO

Le pompe di aggottamento (o di drenaggio) devono essere predisposte dall'appaltatore in quantità, portata e prevalenza sufficienti a garantire nello scavo una presenza di acqua di falda inferiore a 20 cm e, in generale, per scavi poco profondi.

L'impiego delle pompe di aggottamento potrà essere richiesto a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, e per il loro impiego verrà riconosciuto all'appaltatore il compenso convenuto.


I sistemi di prosciugamento del fondo adottati dall'appaltatore devono essere accettati dalla direzione dei lavori, specialmente durante l'esecuzione di strutture in cemento armato, al fine di prevenire il dilavamento del calcestruzzo o delle malte.


70.9 PROSCIUGAMENTO DELLO SCAVO CON SISTEMA WELLPOINT

Lo scavo di fondazione può essere prosciugato con l'impiego del sistema Wellpoint ad anello chiuso (con collettori perimetrali su entrambi i lati), in presenza di terreni permeabili per porosità, come ghiaie, sabbie, limi, argille e terreni stratificati. Tale metodo comporterà l'utilizzo di una serie di minipozzi filtranti (Wellpoint), con profondità maggiore di quella dello scavo, collegati con un collettore principale di asperazione munito di pompa autoadescante, di altezza tale da garantire il prosciugamento dello scavo. Le pompe devono essere installate nell'area circostante al terreno in cui necessita tale abbassamento. Le tubazioni, di diametro e di lunghezza adeguata, dovranno scaricare e smaltire le acque di aggottamento con accorgimenti atti ad evitare interramenti o ostruzioni.

L'impianto di drenaggio deve essere idoneo:

- alle condizioni stratigrafiche dei terreni interessati, rilevate fino ad una profondità almeno doppia rispetto a quella di prefissata per lo scavo;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 214/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- alla permeabilità dei terreni interessati, rilevata mediante prove *in situ*.

L'impresa potrà utilizzare caditoie esistenti, ove possibile, senza creare ad immissione ultimata intasamenti alla naturale linea di smaltimento meteorica.

70.10 ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI O DI INFILTRAZIONE

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazioni concorrenti nei cavi, l'esecuzione di opere provvisoriale per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

70.11 IMPIEGO DI ESPLOSIVI

L'uso di esplosivi per l'esecuzione di scavi è vietato.


70.12 DEPOSITO DI MATERIALI IN PROSSIMITÀ DEGLI SCAVI

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle opportune puntellature.

70.13 PRESENZA DI GAS NEGLI SCAVI

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione. Deve, inoltre, vietarsi, anche dopo la bonifica – se siano da temere emanazioni di gas pericolosi – l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 215/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

70.14 SISTEMAZIONE DI STRADE, ACCESSI E RIPRISTINO PASSAGGI

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni e la collocazione, ove necessario, di ponticelli, andatoie, rampe e scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti e attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi dell'eventuale esistenza di cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature) nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi. In caso affermativo, l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere o impianti (Enel, Telecom, P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo, altresì, tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con le opportune cautele, onde evitare danni alle suddette opere.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltretutto, naturalmente, alla direzione dei lavori.

Fanno, comunque, carico alla stazione appaltante gli oneri relativi a eventuali spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte.

70.15 MANUTENZIONE DEGLI SCAVI


Gli scavi di fondazione dovranno essere mantenuti asciutti, in relazione al tipo di lavoro da eseguire.

Si dovranno proteggere le zone scavate e le scarpate per evitare eventuali scoscendimenti e/o franamenti.

Rifiuti e macerie dovranno essere asportati dagli scavi prima dell'esecuzione delle opere susseguenti.

70.16 DIVIETI PER L'APPALTATORE DOPO L'ESECUZIONE DEGLI SCAVI

L'appaltatore, dopo l'esecuzione degli scavi di fondazione o di sbancamento, non può iniziare l'esecuzione delle strutture di fondazione prima che la direzione dei lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o degli sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo, e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 216/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

70.17 RIPARAZIONE DI SOTTOSERVIZI

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o di provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati dall'impresa durante l'esecuzione degli scavi e delle demolizioni.

ART. 71 RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature o le strutture di fondazione, o da addossare alle murature o alle strutture di fondazione, e fino alle quote prescritte dagli elaborati progettuali o dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili e adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Qualora venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.


Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature o alle strutture di fondazione, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza non superiori a 30 cm, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture portanti su tutti i lati e così da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o automezzi non dovranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera, per essere riprese, poi, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

È vietato addossare terrapieni a murature o strutture in cemento armato di recente realizzazione e delle quali si riconosca non completato il processo di maturazione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'appaltatore.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 217/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

È obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione le dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

ART. 72 FONDAZIONI DIRETTE

72.1 SCAVI DI FONDAZIONE

Le fondazioni dirette o superficiali sono quelle che trasferiscono l'azione proveniente dalla struttura in elevato agli strati superficiali del terreno.

La profondità del piano di posa delle fondazioni deve essere quella prevista dal progetto esecutivo. Eventuali variazioni o diversa natura del terreno devono essere comunicate tempestivamente alla direzione dei lavori, perché possa prendere i provvedimenti del caso.

Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione dell'opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo, eventualmente indicato dal direttore dei lavori.


In generale, il piano di fondazione deve essere posto al di fuori del campo di variazioni significative di contenuto d'acqua del terreno ed essere sempre posto a profondità tale da non risentire di fenomeni di erosione o scalzamento da parte di acque di scorrimento superficiale.

72.2 CONTROLLO DELLA RISPONDENZA TRA LA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ASSUNTA IN PROGETTO E LA SITUAZIONE EFFETTIVA

In corso d'opera, il direttore dei lavori deve controllare la rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto esecutivo e la situazione effettiva del terreno.

72.3 MAGRONE

Prima di effettuare qualsiasi getto di calcestruzzo di fondazione, dovrà essere predisposto sul fondo dello scavo, dopo aver eseguito la pulizia e il necessario costipamento dello stesso, uno strato di calcestruzzo magro avente la funzione di piano di appoggio livellato e di cuscinetto isolante contro l'azione aggressiva del terreno.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 218/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Lo spessore dello strato di calcestruzzo magro è quello indicato negli elaborati progettuali esecutivi delle strutture.

ART. 73 MICROPALI

I micropali vengono classificati in:

- - micropali a iniezione multipla selettiva;
- - micropali a semplice cementazione.

MICROPALI A INIEZIONE MULTIPLA SELETTIVA

I micropali a iniezione multipla selettiva sono quelli ottenuti attrezzando le perforazioni di piccolo diametro con tubi metallici dotati di valvole di non ritorno, connessi al terreno circostante mediante iniezioni cementizie eseguite a pressione e volumi controllati.

MICROPALI A SEMPLICE CEMENTAZIONE

I micropali a semplice cementazione sono quelli realizzati inserendo entro una perforazione di piccolo diametro un'armatura metallica, e solidarizzati mediante il getto di una malta o di una miscela cementizia.

L'armatura metallica può essere costituita:

- - da un tubo senza saldature;
- - da un profilato metallico della serie UNI a doppio piano di simmetria;
- - da una gabbia di armatura costituita da ferri longitudinali correnti del tipo ad aderenza migliorata, e da una staffatura esterna costituita da anelli o spirale continua.


La cementazione può avvenire a semplice gravità o a bassa pressione, mediante un circuito a tenuta facente capo ad un dispositivo posto a bocca foro.

73.1 TRACCIAMENTO

Prima di iniziare la perforazione, l'impresa dovrà individuare sul terreno la posizione dei micropali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo.

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

Tale pianta, redatta e presentata alla direzione dei lavori dall'impresa esecutrice, dovrà indicare la posizione planimetrica di tutti i micropali, inclusi quelli di prova, contrassegnati con numero progressivo.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 219/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

73.2 MICROPALI A INIEZIONI MULTIPLE SELETTIVE

Le fasi esecutive devono essere le seguenti:

- - perforazione;
- - allestimento del micropalo;
- - iniezione;
- - controlli e documentazione.

PERFORAZIONE

La perforazione deve essere eseguita con sonda a rotazione o rotopercussione, con rivestimento continuo e circolazione di fluidi, fino a raggiungere la profondità di progetto esecutivo.

Per la circolazione del fluido di perforazione saranno utilizzate pompe a pistoncini con portate e pressioni adeguate. Si richiedono valori minimi di 200 l/min e 25 bar, rispettivamente.

Nel caso di perforazione a roto-percussione con martello a fondo-foro, si utilizzeranno compressori di adeguata potenza.

Le caratteristiche minime richieste sono:

- - portata: $\geq 10 \text{ m}^3/\text{min}$;
- - pressione: 8 bar.

ALLESTIMENTO DEL MICROPALO


Completata la perforazione, si deve provvedere a rimuovere i detriti presenti nel foro, o in sospensione nel fluido di perforazione, prolungando la circolazione del fluido stesso fino alla sua completa chiarificazione.

Successivamente, si deve inserire l'armatura tubolare valvolata, munita di centratori, fino a raggiungere la profondità di progetto. Sono preferibili i centratori non metallici. Il tubo deve essere prolungato fino a fuoriuscire a bocca foro per un tratto adeguato a consentire le successive operazioni di iniezione.

Dopo tali operazioni, si deve procedere immediatamente alla cementazione del micropalo (guaina). La messa in opera delle armature di frettaggio, ove previste, deve essere eseguita successivamente all'iniezione.

INIEZIONE

La solidarizzazione dell'armatura al terreno verrà eseguita, utilizzando una idonea miscela cementizia, in due o più fasi, di seguito descritte:

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 220/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- formazione della guaina: non appena completata la messa in opera del tubo valvolato di armatura, si provvederà immediatamente alla formazione della guaina cementizia, iniettando attraverso la valvola più profonda un quantitativo di miscela sufficiente a riempire l'intercapedine tra le pareti del foro e l'armatura tubolare. Contemporaneamente si procederà alla estrazione dei rivestimenti provvisori, quando utilizzati, e si effettueranno i necessari rabbocchi di miscela cementizia. Completata l'iniezione di guaina, si provvederà a lavare con acqua il cavo interno del tubo di armatura;
- iniezioni selettive a pressioni e volumi controllati: trascorso un periodo di 12-24 ore dalla formazione della guaina, si deve procedere all'esecuzione delle iniezioni selettive per la formazione del bulbo di ancoraggio.

Si procederà valvola per valvola, a partire dal fondo, tramite un packer a doppia tenuta collegato al circuito di iniezione. La massima pressione di apertura delle valvole non dovrà superare il limite di 60 bar, in caso contrario la valvola potrà essere abbandonata. Ottenuta l'apertura della valvola, si darà luogo all'iniezione in pressione, fino ad ottenere i valori dei volumi di assorbimento e di pressione prescritti in progetto.

Per *pressione di iniezioni* si intende il valore minimo che si stabilisce all'interno del circuito.


L'iniezione deve essere tassativamente eseguita utilizzando portate non superiori a 30 l/min, e comunque con valori che, in relazione all'effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno (claquage). I volumi di iniezione devono essere non inferiori a tre volte il volume teorico del foro, e comunque conformi alle prescrizioni di progetto esecutivo. Nel caso in cui l'iniezione del previsto volume non comporti il raggiungimento della prescritta pressione di rifiuto, la valvola sarà nuovamente iniettata, trascorso un periodo di 12-24 ore. Fino a quando le operazioni di iniezione non saranno concluse, al termine di ogni fase occorrerà procedere al lavaggio interno del tubo di armatura;

- caratteristiche degli iniettori: per eseguire l'iniezione si utilizzeranno delle pompe oleodinamiche a pistoni, a bassa velocità, aventi le seguenti caratteristiche minime:
- pressione massima di iniezione: ≈ 100 bar;
- portata massima: ≈ 2 m³ ora;
- numero massimo pistonate/minuto: ≈ 60 .

Le caratteristiche delle attrezzature utilizzate dovranno essere comunicate alla direzione dei lavori, specificando in particolare alesaggio e corsa dei pistoncini.

CONTROLLI E DOCUMENTAZIONE

Per ogni micropalo eseguito, l'appaltatore dovrà fornire una scheda contenente le seguenti indicazioni:

ORIGINE DOCUMENTO	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	221/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- numero del micropalo e data di esecuzione (con riferimento ad una planimetria);
- lunghezza della perforazione;
- modalità di esecuzione della perforazione: utensile, fluido, rivestimenti;
- caratteristiche dell'armatura;
- volume dell'iniezione di guaina;
- tabelle delle iniezioni selettive indicanti, per ogni valvola e per ogni fase:
 - data;
 - pressioni di apertura;
 - volumi di assorbimento;
 - pressioni raggiunte.
- caratteristiche della miscela utilizzata:
 - composizione;
 - peso specifico;
 - viscosità Marsh;
 - rendimento volumetrico o decantazione;
 - dati di identificazione dei campioni prelevati per le successive prove di compressione a rottura.

73.3 MICROPALI A SEMPLICE CEMENTAZIONE


Le fasi esecutive devono essere le seguenti:

- perforazione;
- allestimento del micropalo;
- cementazione;
- controlli e documentazione.

PERFORAZIONE

Nella conduzione della perforazione ci si atterrà alle prescrizioni di cui all'articolo precedente.

ALLESTIMENTO DEL MICROPALO

ORIGINE DOCUMENTO	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	222/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Completata la perforazione e rimossi i detriti, in accordo alle prescrizioni cui all'articolo precedente), si provvederà ad inserire entro il foro l'armatura, che dovrà essere conforme ai disegni di progetto.


CEMENTAZIONE

- – riempimento a gravità: il riempimento del foro, dopo la posa delle armature, dovrà avvenire tramite un tubo di alimentazione disceso fino a 10-15 cm dal fondo, collegato alla pompa di mandata o agli iniettori. Nel caso si adotti una miscela contenente inerti sabbiosi, ovvero con peso di volume superiore a quello degli eventuali fanghi di perforazione, il tubo convogliatore sarà dotato superiormente di un imbuto o tramoggia di carico. Si potrà anche procedere al getto attraverso l'armatura, se tubolare e di diametro interno ≥ 80 mm. Nel caso di malta con inerti fini o di miscela cementizia pura, senza inerti, si potrà usare per il getto l'armatura tubolare solo se il diametro interno è inferiore a 50 mm. In caso diverso, si dovrà ricorrere ad un tubo di convogliamento separato con un diametro contenuto entro i limiti sopracitati. Il riempimento sarà proseguito fino a che la malta immessa risalga in superficie, senza inclusioni o miscele con il fluido di perforazione. Si dovrà accertare la necessità o meno di effettuare rabbocchi, da eseguire preferibilmente tramite il tubo di convogliamento;
- – riempimento a bassa pressione: il foro dovrà essere interamente rivestito. La posa della malta o della miscela avverrà in un primo momento, entro il rivestimento provvisorio, tramite un tubo di convogliamento, come descritto al paragrafo precedente. Successivamente, si applicherà al rivestimento un'ideale testa a tenuta, alla quale si invierà aria in pressione ($0,5 \div 0,6$ MPa) mentre si solleverà gradualmente il rivestimento fino alla sua prima giunzione. Si smonterà, allora, la sezione superiore del rivestimento, e si applicherà la testa di pressione al tratto residuo di rivestimento, previo rabboccamento dall'alto per riportare a livello la malta. Si procederà analogamente per le sezioni successive, fino a completare l'estrazione del rivestimento. In relazione alla natura del terreno, potrà essere sconsigliabile applicare la pressione d'aria agli ultimi 5-6 m di rivestimento da estrarre, per evitare la fatturazione idraulica degli strati superficiali.

CONTROLLI E DOCUMENTAZIONE

Per ogni micropalo eseguito, l'appaltatore dovrà fornire una scheda contenente le seguenti indicazioni:

- - numero del micropalo e data di esecuzione (con riferimento ad una planimetria);
- - lunghezza della perforazione;
- - modalità di esecuzione della perforazione: utensile, fluido, rivestimenti;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 223/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - caratteristiche dell'armatura;
- - volume della miscela o della malta;
- - caratteristiche della miscela o della malta.

73.4 TOLLERANZE AMMISSIBILI

I micropali dovranno essere realizzati nella posizione e con le dimensioni di progetto esecutivo, con le seguenti tolleranze ammissibili, salvo più rigorose limitazioni indicate in progetto:

- - coordinate planimetriche del centro del micropalo: ± 2 cm;
- - scostamento dell'inclinazione dell'asse teorico: $\pm 2\%$;
- - lunghezza: ± 15 cm;
- - diametro finito: $\pm 5\%$;
- - quota testa micropalo: ± 5 cm.

73.5 MICROPALI A BASSA PRESSIONE


Il foro dovrà essere interamente rivestito; la posa della malta avverrà in un primo momento entro il rivestimento provvisorio, tramite apposito tubo di convogliamento.

Successivamente si applica al rivestimento una idonea testa a tenuta alla quale si invia aria in pressione ($0,50 \div 0,60$ MPa) mentre si solleva gradualmente il rivestimento fino alla sua prima giunzione. Si smonta allora la sezione superiore del rivestimento e si applica la testa di pressione alla parte rimasta nel terreno, previo rabbocco dall'alto per riportare a livello la malta. Si procede analogamente per le sezioni successive fino a completare l'estrazione del rivestimento.

In relazione alla natura del terreno può essere consigliabile evitare la pressione d'aria agli ultimi $5 \div 6$ m di rivestimento da estrarre, per evitare la fratturazione idraulica degli strati superficiali.

73.6 MICROPALI CON INIEZIONE AD ALTA PRESSIONE

Le fasi della formazione del fusto sono le seguenti:

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 224/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- Formazione della guaina, cioè riempimento della cavità anulare compresa tra il tubo a valvole e le pareti del preforo, ottenuta alimentando con apposito condotto di iniezione ed otturatore semplice la valvola più bassa finché la malta risale fino alla bocca del foro.

Qualora si impieghi per la perforazione un fango di cemento e bentonite destinato a rimanere nel foro per la formazione della guaina, esso sarà confezionato adottando i seguenti rapporti di peso:

- bentonite/acqua: 0,05÷0,08;
- cemento/acqua: 1,80÷2,30.
- Lavaggio con acqua all'interno del tubo a valvola.
- Iniezione ad alta pressione: avvenuta la presa della malta precedentemente posta in opera, si iniettano valvola per valvola volumi di malta non eccedenti il triplo del volume del preforo di competenza della valvola che viene iniettata, senza superare durante l'iniezione la pressione corrispondente alla fratturazione idraulica del terreno ("claquage"), segnalata da un brusco calo di pressione nelle fasi di iniezione.
- Lavaggio con acqua all'interno del tubo.


Avvenuta la presa della malta precedentemente iniettata, si ripete l'iniezione in pressione limitatamente alle valvole per le quali:


- il volume iniettato non abbia raggiunto il limite predetto, a causa dell'incipiente fratturazione idraulica del terreno;
- le pressioni residue di iniezione misurate a bocca foro al raggiungimento del limite volumetrico non superino 0,7 MPa.
- Al termine delle iniezioni si deve riempire a gravità l'interno del tubo.

73.7 ARMATURE METALLICHE

Le armature metalliche devono essere estese a tutta la lunghezza del micropalo e devono sporgere di quanto definito dal progetto, fino ad un massimo di 150 cm, dalla quota testa micropalo, finito e scapitozzato, in modo da immorsarsi nella fondazione. Si devono usare tubi di acciaio senza saldatura longitudinale. Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo possono essere ottenute mediante manicotti filettati o saldati.

Nel caso di getto del micropalo ad alta pressione i tubi di armatura devono essere dotati di apposite valvole, 2 o 3 ogni metro lineare, per l'iniezione. Essi devono essere scovolati internamente dopo l'esecuzione dei fori di uscita della malta, allo scopo di asportare le sbavature lasciate dal trapano.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 225/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Le valvole devono essere costituite da manicotti di gomma di spessore minimo di 3.5 mm aderenti al tubo e mantenuti in posto mediante anelli in fili di acciaio (diametro 224 mm) saldati al tubo in corrispondenza dei bordi del manicotto.

In alternativa l'Appaltatore può sottoporre all'approvazione dell'Ufficio di Direzione Lavori l'impiego di tipi di valvole brevettate o comunque sperimentate, fornendo la relativa documentazione tecnica ed esempi di lavoro svolti. La valvola più bassa sarà posta subito sopra il fondello che occlude la base del tubo. Le armature tubolari devono essere dotate di distanziatori non metallici per assicurare un copriferro minimo di 1,5 cm posizionati di preferenza sui manicotti di giunzione.

In corso di iniezione si preleva un campione di miscela per ogni micropalo, col quale sono confezionati cubetti di 10 cm di lato, da sottoporre a prove di resistenza cubica a compressione nella misura di almeno una prova per ogni micropalo, salvo diversa indicazione dell'Ufficio di Direzione Lavori.

L'esecuzione di ogni singolo micropalo deve essere documentata mediante la compilazione di una apposita scheda sulla quale si registrano i dati seguenti:


- - identificazione del micropalo;
- - data del getto;
- - quantità di miscela posta in opera nella formazione del fusto;
- - numero dei prelievi per il controllo della resistenza a compressione e valori della stessa;
- - lunghezza totale del micropalo: quote fondo e testa micropalo;
- - geometria dei tubi di armatura.


ART. 74 MURATURE

74.1 MURATURE DI MATTONI A FACCIA VISTA

Le murature di mattoni a faccia vista devono essere messe in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta, stesa con apposita cazzuola sui giunti verticali e orizzontali, premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempi tutte le connessure.

Il letto di posa del primo ricorso, così come quello dell'ultimo in sommità della parete, deve essere eseguito con malta bastarda. Almeno ogni quattro ricorsi, dovrà essere controllata la planarità per eliminare eventuali asperità.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 226/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

La larghezza delle connessure non deve essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm (con variazioni in relazione alle malte impiegate).

I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione per dare maggior presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro rotondo.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura devono essere passate al setaccio, per evitare che i giunti fra i mattoni riescano maggiori del limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento devono essere realizzate a corsi ben allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parete interna.

Nella realizzazione della muratura di laterizi a faccia vista si dovrà avere cura di scegliere, per le facce esterne, i mattoni di miglior cottura, meglio formati e di colore più uniforme possibile, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento devono essere utilizzate malte a base di inerti silicei a granulometria controllata, leganti idraulici e additivi nobilitanti e aventi specifiche caratteristiche, quali uniformità di colore, lavorabilità, minimo ritiro, idrorepellenza, assenza di efflorescenze, granulometria compresa fra 0 e 3 mm. Le connessure non devono avere spessore maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse con apposito ferro, senza sbavature.

Le pareti di una o due teste e quelle in foglio devono essere eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli che presentino spigoli rotti.


Tutte le pareti suddette devono essere eseguite con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali e a perfetto filo, per evitare la necessità di impiego di malta per l'intonaco in forti spessori.

74.2 FACCE A VISTA DELLE MURATURE DI PIETRAME

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della direzione dei lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- - con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- - a mosaico grezzo;
- - con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- - con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento cosiddetto *con pietra rasa e teste scoperte* (ad opera incerta), il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore, e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 227/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

approssimativamente piana. Le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

Nel paramento definito *a mosaico grezzo*, la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana e a figura poligonale, e i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie. In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

Nel paramento cosiddetto *a corsi pressoché regolari*, il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadriati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

Nel paramento definito *a corsi regolari*, i conci dovranno essere perfettamente piani e squadriati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria. Dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e, qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La direzione dei lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, e, ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.


Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito strumento, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

ART. 75 CONFEZIONAMENTO E POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO

75.1 CALCESTRUZZO PER CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO

75.1.1 STUDIO E ACCETTAZIONE DELLA COMPOSIZIONE DEL CALCESTRUZZO

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 228/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

L'impresa, a seguito dello studio di composizione del calcestruzzo effettuato in laboratorio ufficiale sulla base delle prescrizioni progettuali, indicherà alla direzione dei lavori i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su una o più combinazioni di materiali granulari lapidei utilizzabili per il lavoro in questione, specificando in modo preciso la provenienza e granulometria di ogni singola pezzatura.

Per ogni combinazione provata, verrà indicata dall'impresa la granulometria, la quantità d'acqua utilizzata, il rapporto acqua/cemento (a/c) in condizioni sature superficie asciutta, il tipo e dosaggio del cemento, il contenuto percentuale di aria inclusa, la lavorabilità e la relativa perdita nel tempo della medesima (almeno fino a due ore dal confezionamento), nonché le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Una volta definita la formulazione della miscela, le prove di accettazione della miscela stessa dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale con i materiali componenti effettivamente usati in cantiere, tenendo conto dei procedimenti di impasto e di vibrazione adottati nello studio, i quali, a loro volta, avranno preso in considerazione le procedure di impasto e posa in opera adottati in cantiere. Per motivi di rapidità, le verifiche potranno essere svolte dalla direzione dei lavori direttamente in cantiere. In questo caso, dovrà essere assicurata da parte dell'impresa la massima collaborazione. L'accettazione della miscela stessa avvenuta sulla base dei valori delle resistenze meccaniche a 2, 3 e 28 giorni di maturazione, determinate su provini di forma cubica, prismatica (travetti e spezzoni) e cilindrica, dovrà essere convalidata dalle prove allo stato fresco e indurito eseguite, sempre da un laboratorio ufficiale, sul calcestruzzo prelevato durante la prova di impianto, nonché su carote prelevate dall'eventuale getto di prova.


A giudizio della direzione dei lavori, qualora l'impianto di confezionamento e l'attrezzatura di posa in opera siano stati già utilizzati con risultati soddisfacenti in altri lavori dello stesso committente, l'accettazione della miscela potrà avvenire sulla base dei risultati del solo studio di laboratorio.

Nel caso in cui le prove sul prodotto finito diano risultato negativo, fatto salvo il buon funzionamento dell'impianto di confezionamento e delle apparecchiature di posa in opera e della loro rispondenza alle caratteristiche e ai limiti di tolleranza imposti, l'impresa provvederà a suo carico a studiare una nuova miscela e a modificarla fino a che il prodotto finito non risponda alle caratteristiche prescritte. La direzione dei lavori dovrà controllare attraverso il laboratorio ufficiale i risultati presentati.

Non appena confermata, con controlli eseguiti sul prodotto finito, la validità delle prove di laboratorio eseguite in fase di studio della miscela, la composizione del calcestruzzo diverrà definitiva.

Qualora per cause impreviste si debba variare la composizione della miscela, l'impresa, previa autorizzazione della direzione dei lavori, dovrà effettuare un nuovo studio da sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori stessa, seguendo le modalità sopraindicate.

L'impresa dovrà, in seguito, assicurare i necessari controlli sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito, affinché venga rispettata la composizione accettata e le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica. Le

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 229/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

prove e i controlli saranno completamente a carico dell'impresa, la quale dovrà provvedere anche all'attrezzatura di un laboratorio idoneo ad eseguire le prove ritenute necessarie dalla direzione dei lavori.

Qui di seguito verranno indicate le caratteristiche del calcestruzzo, in modo che l'impresa appaltatrice possa assumerle come riferimento nello studio della relativa miscela.

ART. 76 CONFEZIONE, TRASPORTO E POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO

76.1 ATTREZZATURA DI CANTIERE

Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro, e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.


L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori. L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.

Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori, e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorquando quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

76.2 CONFEZIONE DEL CALCESTRUZZO

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici, esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 230/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- - degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- - la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- - l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- - gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito, e infine, qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.

L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.


Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- - 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- - 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- - 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

76.3 TEMPO DI MESCOLAMENTO

Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, e, in ogni caso, non potrà essere inferiore ad un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 231/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

metà e alla fine dello scarico di un impasto, e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm, né composizione sensibilmente diversa.

La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate, e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori, e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

76.4 TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO


Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera, e tutte le operazioni di posa in opera, dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

76.5 DOCUMENTI DI CONSEGNA

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- - impianto di produzione;
- - quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- - dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- - denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- - ora di carico;
- - ore di inizio e fine scarico;
- - dati dell'appaltatore;
- - cantiere di destinazione.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 232/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- - tipo e classe di resistenza del cemento;
- - tipo di aggregato;
- - tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- - rapporto acqua/cemento;
- - prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- - sviluppo della resistenza;
- - provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattistica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

NORMA DI RIFERIMENTO


UNI EN 206-1 – *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.*


76.6 ESECUZIONE DEL GETTO DEL CALCESTRUZZO PER CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO

76.6.1 PROGRAMMA DEI GETTI

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- - il luogo di getto;
- - la struttura interessata dal getto;
- - la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.
- I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:
- - la preparazione e rettifica dei piani di posa;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 233/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - la pulizia delle casseforme;
- - la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- - la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- - la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- - l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- - la pulizia del sottofondo;
- - la posizione di eventuali drenaggi;
- - la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

76.6.2 MODALITÀ ESECUTIVE E VERIFICA DELLA CORRETTA POSIZIONE DELLE ARMATURE

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.


Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare:

- - la corretta posizione delle armature metalliche;
- - la rimozione di polvere, terra, ecc., dentro le casseformi;
- - i giunti di ripresa delle armature;
- - la bagnatura dei casseri;
- - le giunzioni tra i casseri;
- - la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali;
- - la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm. Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 234/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni, e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

76.6.3 REALIZZAZIONE DELLE GABBIE DELLE ARMATURE PER CEMENTO ARMATO

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.


La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

76.6.4 ANCORAGGIO DELLE BARRE E LORO GIUNZIONI

Le armature longitudinali devono essere interrotte, ovvero sovrapposte, preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- - sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare quattro volte il diametro;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 235/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per le barre di diametro $\varnothing > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al direttore dei lavori le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

76.6.5 GETTO DEL CALCESTRUZZO ORDINARIO

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.


È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm, e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.

Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibratori, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.

Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti ad evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti ad impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate ed autorizzate dal direttore dei lavori;
- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 236/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

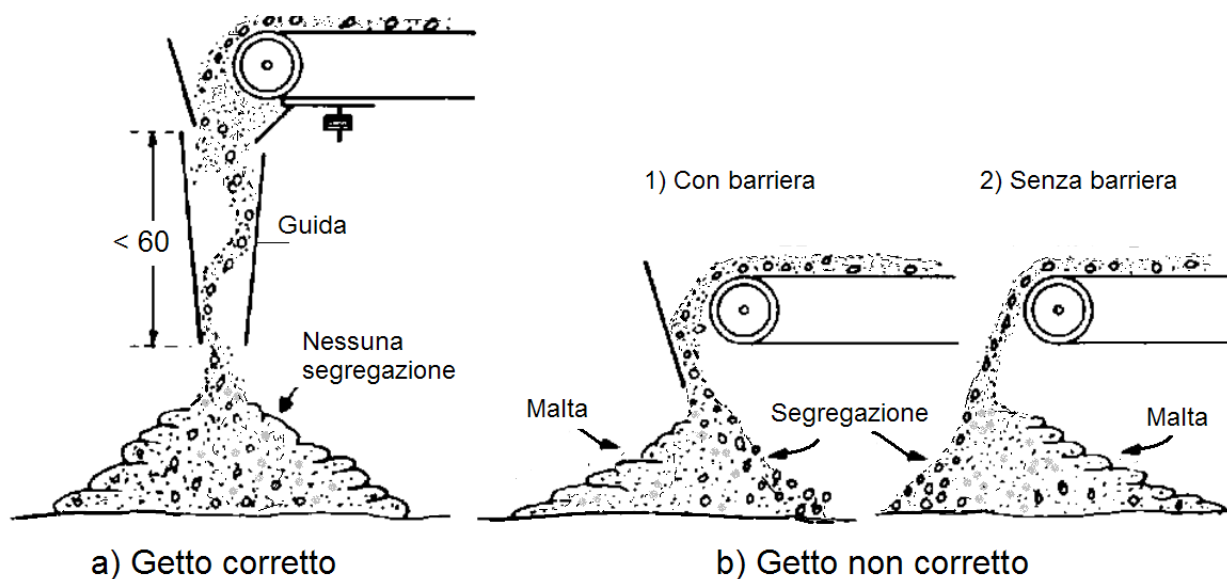


Figura 58.1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

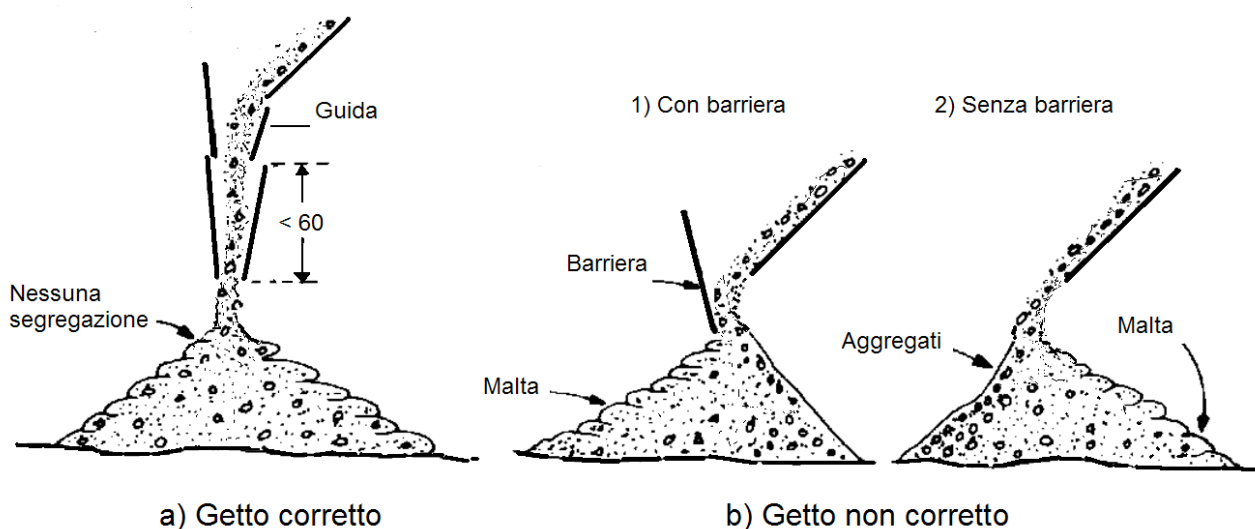



Figura 58.2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

76.6.6 GETTO DEL CALCESTRUZZO AUTOCOMPATTANTE

Il calcestruzzo autocompattante deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in modo che il

ORIGINE DOCUMENTO	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	237/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo.

Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende, comunque, anche dalla densità delle armature.

76.6.7 GETTI IN CLIMI FREDDI

Si definisce *clima freddo* una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5°C;
- la temperatura dell'aria non supera 10°C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura $\geq +5^{\circ}\text{C}$. La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è $0^{\circ} \leq \text{C}$. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).


Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione.

L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie.

Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura.

Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm^2), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.

Il valore limite (5 N/mm^2) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 238/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo.

Nella tabella 58.2 sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

Tabella 58.2 - Temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche e alle dimensioni del getto

Dimensione minima della sezione [mm ²]			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13°C	10°C	7°C	5°C
Massima velocità di raffreddamento per le superfici del calcestruzzo al termine del periodo di protezione			
1,15°C/h	0,90°C/h	0,70°C/h	0,45°C/h


Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2-5°C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate.

Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. La diminuzione di temperatura sulla superficie del calcestruzzo, durante le prime 24 ore, non dovrebbe superare i valori riportati in tabella. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

76.6.8 GETTI IN CLIMI CALDI

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- - temperatura ambiente elevata;
- - bassa umidità relativa;
- - forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- - forte irraggiamento solare;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 239/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:


- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua, sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35°C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori.

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione, oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 240/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

76.7 RIPRESE DI GETTO. RIPRESE DI GETTO SU CALCESTRUZZO FRESCO E SU CALCESTRUZZO INDURITO

Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo.

Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa, sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine), o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.

In sintesi:


- le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;
- le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.


La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travi gettate in più riprese sulla loro altezza).

Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 241/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del direttore dei lavori.

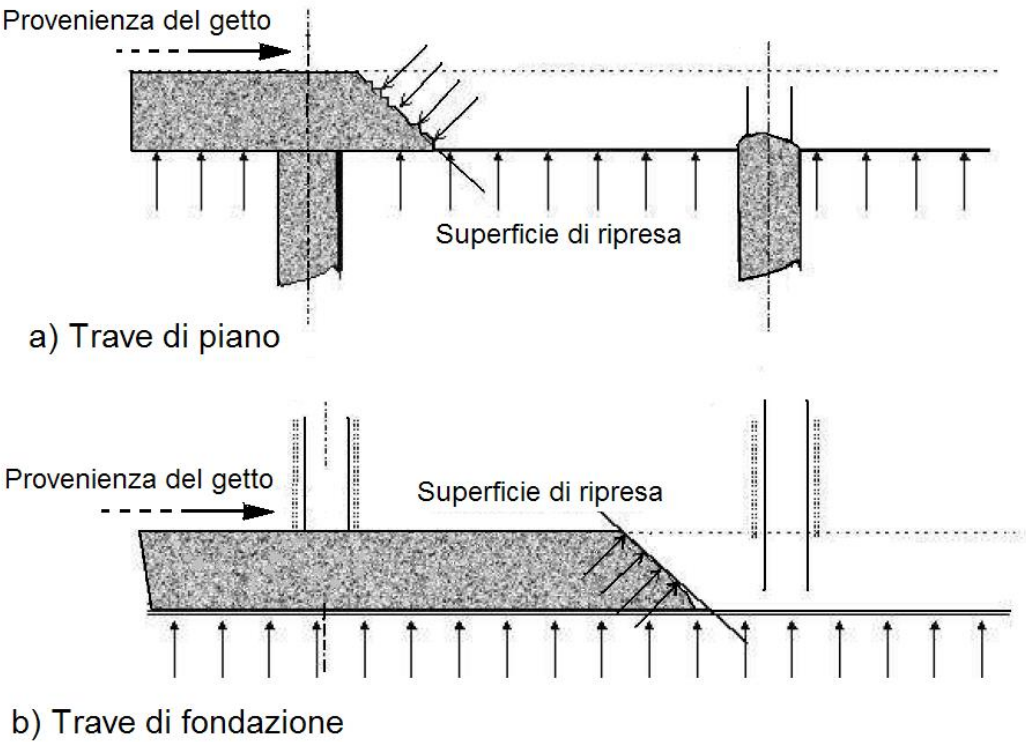


Figura 58.3 - Modalità di ripresa del getto in travi di piano e di fondazione

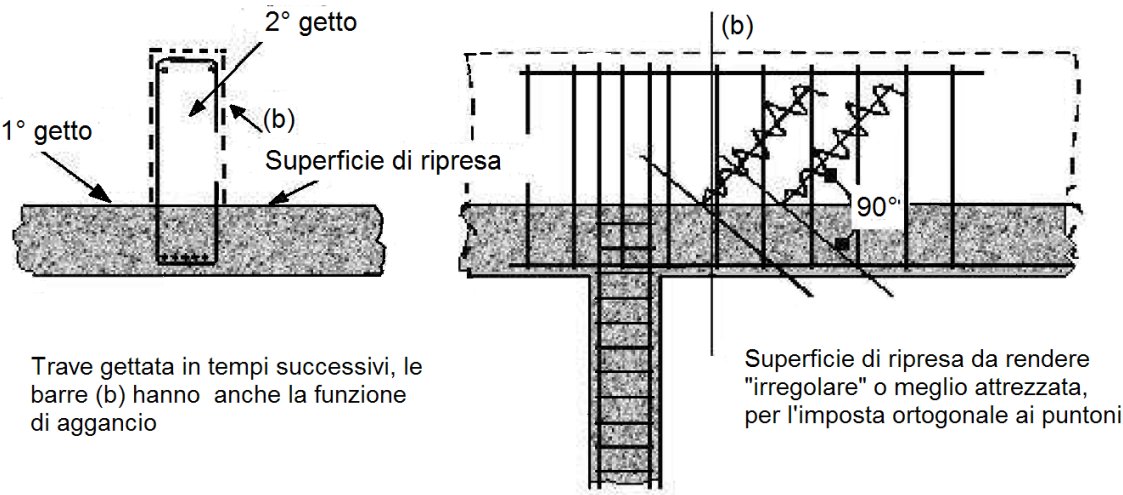



Figura 58.4 - Modalità di ripresa del getto su travi di spessore elevato

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 242/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

76.8 COMPATTAZIONE DEL CALCESTRUZZO

Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusa tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Il volume di tale aria, che si aggira tra il 5 e il 20%, dipende dalla consistenza del calcestruzzo, dalla dimensione della cassaforma, dalla distribuzione e dall'addensamento delle barre d'armatura e dal modo con cui il calcestruzzo è stato versato nella cassaforma.

La compattazione è il processo mediante il quale le particelle solide del calcestruzzo fresco si serrano tra loro riducendo i vuoti. Tale processo può essere effettuato mediante vibrazione, centrifugazione, battitura e assestamento.

I calcestruzzi con classi di consistenza S1 e S2, che allo stato fresco sono generalmente rigidi, richiedono una compattazione più energica dei calcestruzzi di classe S3 o S4, aventi consistenza plastica o plastica fluida.

La lavorabilità di un calcestruzzo formulato originariamente con poca acqua non può essere migliorata aggiungendo acqua. Tale aggiunta penalizza la resistenza e dà luogo alla formazione di una miscela instabile che tende a segregare durante la messa in opera. Quando necessario possono essere utilizzati degli additivi fluidificanti o, talvolta, superfluidificanti.

Nel predisporre il sistema di compattazione, si deve prendere in considerazione la consistenza effettiva del calcestruzzo al momento della messa in opera che, per effetto della temperatura e della durata di trasporto, può essere inferiore a quella rilevata al termine dell'impasto.


La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.


76.8.1 COMPATTAZIONE MEDIANTE VIBRAZIONE

La vibrazione consiste nell'imporre al calcestruzzo fresco rapide vibrazioni che fluidificano la malta e drasticamente riducono l'attrito interno esistente tra gli aggregati. In questa condizione, il calcestruzzo si assesta per effetto della forza di gravità, fluisce nelle casseforme, avvolge le armature ed espelle l'aria intrappolata. Al termine della vibrazione l'attrito interno ristabilisce lo stato di quiete e il calcestruzzo risulta denso e compatto. I vibratorii possono essere interni ed esterni.

I vibratorii interni, detti anche *ad immersione* o *ad ago*, sono i più usati nei cantieri. Essi sono costituiti da una sonda o ago, contenente un albero eccentrico azionato da un motore tramite una trasmissione flessibile. Il loro raggio d'azione, in relazione al diametro, varia tra 0,2 e 0,6 m, mentre la frequenza di vibrazione, quando il vibratore è immerso nel calcestruzzo, è compresa tra 90 e 250 Hz.

L'uso dei vibratorii non deve essere prolungato, per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico e il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 243/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

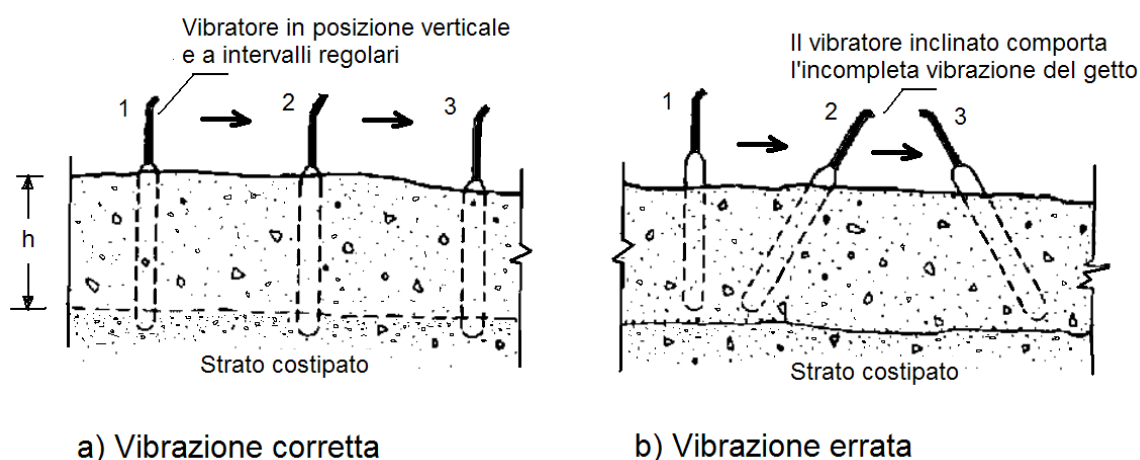
Per effettuare la compattazione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato da punto a punto nel calcestruzzo, con tempi di permanenza che vanno dai 5 ai 30 secondi. L'effettivo completamento della compattazione può essere valutato dall'aspetto della superficie, che non deve essere né porosa né eccessivamente ricca di malta. L'estrazione dell'ago deve essere graduale ed effettuata in modo da permettere la chiusura dei fori da esso lasciati.


L'ago deve essere introdotto per l'intero spessore del getto fresco, e per 5-10 cm in quello sottostante, se questo è ancora lavorabile. In tal modo, si ottiene un adeguato legame tra gli strati e si impedisce la formazione di un giunto freddo tra due strati di getti sovrapposti. I cumuli che inevitabilmente si formano quando il calcestruzzo è versato nei casseri devono essere livellati inserendo il vibratore entro la loro sommità. Per evitare la segregazione, il calcestruzzo non deve essere spostato lateralmente con i vibratori mantenuti in posizione orizzontale, operazione che comporterebbe un forte affioramento di pasta cementizia con contestuale sedimentazione degli aggregati grossi. La vibrazione ottenuta affiancando il vibratore alle barre d'armatura è tollerata solo se l'addensamento tra le barre impedisce l'ingresso del vibratore e a condizione che non ci siano sottostanti strati di calcestruzzo in fase d'indurimento.

Qualora il getto comporti la messa in opera di più strati, si dovrà programmare la consegna del calcestruzzo in modo che ogni strato sia disposto sul precedente quando questo è ancora allo strato plastico, così da evitare i giunti freddi.

I vibratori esterni sono utilizzati generalmente negli impianti di prefabbricazione ma possono, comunque, essere utilizzati anche nei cantieri quando la struttura è complessa o l'addensamento delle barre d'armatura limita o impedisce l'inserimento di un vibratore ad immersione.

I vibratori superficiali applicano la vibrazione tramite una sezione piana appoggiata alla superficie del getto; in questo modo il calcestruzzo è sollecitato in tutte le direzioni e la tendenza a segregare è minima. Un martello elettrico può essere usato come vibratore superficiale se combinato con una piastra d'idonea sezione. Per consolidare sezioni sottili è utile l'impiego di rulli vibranti.



ORIGINE DOCUMENTO	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	244/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Figura 58.5 - Esecuzione del getto e modalità di costipazione mediante vibrazione interna

76.8.2 STAGIONATURA

76.8.2.1. PRESCRIZIONI PER UNA CORRETTA STAGIONATURA

Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:


- – prima della messa in opera:
- - saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmante;
- - la temperatura del calcestruzzo al momento della messa in opera deve essere $\leq 0^{\circ}\text{C}$, raffreddando, se necessario, gli aggregati e l'acqua di miscela.
- – durante la messa in opera:
- - erigere temporanee barriere frangivento per ridurne la velocità sulla superficie del calcestruzzo;
- - erigere protezioni temporanee contro l'irraggiamento diretto del sole;
- - proteggere il calcestruzzo con coperture temporanee, quali fogli di polietilene, nell'intervallo fra la messa in opera e la finitura;
- - ridurre il tempo fra la messa in opera e l'inizio della stagionatura protetta.
- – dopo la messa in opera:
- - minimizzare l'evaporazione proteggendo il calcestruzzo immediatamente dopo la finitura con membrane impermeabili, umidificazione a nebbia o copertura;
- - la massima temperatura ammissibile all'interno delle sezioni è di 70°C ;
- - la differenza massima di temperatura fra l'interno e l'esterno è di 20°C ;
- - la massima differenza di temperatura fra il calcestruzzo messo in opera e le parti già indurite o altri elementi della struttura è di 15°C .

È compito della direzione dei lavori specificare le modalità di ispezione e di controllo.

76.9 PROTEZIONE IN GENERALE

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- - l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche. Inoltre, ancora, per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 245/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e, quindi, scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione;

- - il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- - che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del direttore dei lavori, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal progettista.

L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in cemento armato sottili, oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.


76.9.1 PROTEZIONE TERMICA DURANTE LA STAGIONATURA

A titolo esemplificativo, di seguito si indicano i più comuni sistemi di protezione termica per le strutture in calcestruzzo adottabili nei getti di cantiere, ovvero:

- - cassaforma isolante;
- - sabbia e foglio di polietilene;
- - immersione in leggero strato d'acqua;
- - coibentazione con teli flessibili.

CASSAFORMA ISOLANTE

Il $t \leq 20^{\circ}\text{C}$ può essere rispettato se si usa una cassaforma isolante, ad esempio legno compensato con spessore ≥ 2 cm, o se il getto si trova contro terra.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 246/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

SABBIA E FOGLIO DI POLIETILENE

La parte superiore del getto si può proteggere con un foglio di polietilene coperto con 7-8 cm di sabbia. Il foglio di polietilene ha anche la funzione di mantenere la superficie pulita e satura d'umidità.

IMMERSIONE IN LEGGERO STRATO D'ACQUA

La corretta stagionatura è assicurata mantenendo costantemente umida la struttura messa in opera. Nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, si suggerisce di creare un cordolo perimetrale che permette di mantenere la superficie costantemente ricoperta da alcuni centimetri d'acqua.

Occorre porre attenzione, in condizioni di forte ventilazione, alla rapida escursione della temperatura sulla superficie per effetto dell'evaporazione.

COIBENTAZIONE CON TELI FLESSIBILI


Sono ideali nelle condizioni invernali, in quanto permettono di trattenere il calore nel getto, evitando la dispersione naturale. Si deve tener conto, tuttavia, che nella movimentazione le coperte possono essere facilmente danneggiate.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, occorre prevedere ed eseguire in cantiere una serie di verifiche che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

76.9.2 DURATA DELLA STAGIONATURA

Con il termine *durata di stagionatura* si intende il periodo che intercorre tra la messa in opera e il tempo in cui il calcestruzzo ha raggiunto le caratteristiche essenziali desiderate. Per l'intera durata della stagionatura, il calcestruzzo necessita d'attenzioni e cure affinché la sua maturazione possa avvenire in maniera corretta. La durata di stagionatura deve essere prescritta in relazione alle proprietà richieste per la superficie del calcestruzzo (resistenza meccanica e compattezza) e per la classe d'esposizione. Se la classe di esposizione prevista è limitata alle classi X0 e XC1, il tempo minimo di protezione non deve essere inferiore a 12 ore, a condizione che il tempo di presa sia inferiore a cinque ore, e che la temperatura della superficie del calcestruzzo sia superiore a 5°C. Se il calcestruzzo è esposto a classi d'esposizione diverse da X0 o XC1, la durata di stagionatura deve essere estesa fino a quando il calcestruzzo ha raggiunto, sulla sua superficie, almeno il 50% della resistenza media, o il 70% della resistenza caratteristica, previste dal progetto.

Nella tabella 58.3 sono riportati, in funzione dello sviluppo della resistenza e della temperatura del calcestruzzo, la durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse da X0 e XC1.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 247/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 58.3 - Durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse (da X0 a XC1)

Temperatura t della superficie del calcestruzzo [°C]	Durata minima della stagionatura (giorni)			
	Sviluppo della resistenza in base al rapporto $r = (f_{cm2}/f_{cm28})^1$			
	Rapido $r \geq 0,50$	Medio $0,50 < r \leq 0,30$	Lento $0,30 < r \leq 0,15$	Molto lento $r < 0,15$
$t \geq 25$	1,0	1,5	2,0	3
$25 > t \geq 15$	1,0	2,0	3,0	5
$15 > t \geq 10$	2,0	4,0	7,0	10
$10 > t \geq 5$	3,0	6,0	10	15

¹ La velocità di sviluppo della resistenza r è calcolata in base al rapporto sperimentale della resistenza meccanica f_{cm} alla compressione determinata alla scadenza di 2 e 28 giorni. Al tempo di maturazione specificato deve essere aggiunto l'eventuale tempo di presa eccedente le cinque ore. Il tempo durante il quale il calcestruzzo rimane a temperatura $< 5^\circ\text{C}$ non deve essere computato come tempo di maturazione.

L'indicazione circa la durata di stagionatura, necessaria ad ottenere la durabilità e impermeabilità dello strato superficiale, non deve essere confusa con il tempo necessario al raggiungimento della resistenza prescritta per la rimozione delle casseforme, e i conseguenti aspetti di sicurezza strutturale. Per limitare la perdita d'acqua per evaporazione si adottano i seguenti metodi:


- - mantenere il getto nelle casseforme per un tempo adeguato (3-7 giorni);
- - coprire la superficie del calcestruzzo con fogli di plastica, a tenuta di vapore, assicurati ai bordi e nei punti di giunzione;
- - mettere in opera coperture umide sulla superficie in grado di proteggere dall'essiccazione;
- - mantenere umida la superficie del calcestruzzo con l'apporto di acqua;
- - applicare prodotti specifici (filmogeni antievaporanti) per la protezione delle superfici.

I prodotti filmogeni di protezione curing non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali, a meno che il prodotto non venga completamente rimosso prima delle operazioni o che si sia verificato che non ci siano effetti negativi nei riguardi dei trattamenti successivi, salvo specifica deroga da parte della direzione dei lavori. Per eliminare il film dello strato protettivo dalla superficie del calcestruzzo, si può utilizzare la sabbiatura o l'idropulitura con acqua in pressione. La colorazione del prodotto di curing serve a rendere visibili le superfici trattate. Si devono evitare, nel corso della stagionatura, i ristagni d'acqua sulle superfici che rimarranno a vista.

Nel caso in cui siano richieste particolari caratteristiche per la superficie del calcestruzzo, quali la resistenza all'abrasione o durabilità, è opportuno aumentare il tempo di protezione e maturazione.

76.9.3 NORME DI RIFERIMENTO PER I PRODOTTI FILMOGENI

UNI EN 206-1 – Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 248/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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

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

76.9.3.1. CONTROLLO DELLA FESSURAZIONE SUPERFICIALE

Per le strutture in cemento armato in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla direzione dei lavori.

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.

76.9.3.2. MATURAZIONE ACCELERATA CON GETTI DI VAPORE SATURO

In cantiere la maturazione accelerata a vapore del calcestruzzo gettato può ottenersi con vapore alla temperatura di 55-80°C alla pressione atmosferica. La temperatura massima raggiunta dal calcestruzzo non deve superare i 60°C, e il successivo raffreddamento deve avvenire con gradienti non superiori a 10°C/h.

A titolo orientativo potranno essere eseguite le raccomandazioni del documento ACI 517.2R-80 (Accelerated Curing of Concrete at Atmospheric Pressure).


76.10 CASSEFORME E PUNTELLI PER LE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO

76.10.1 CARATTERISTICHE DELLE CASSEFORME

Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo, e in modo da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste.

In base alla loro configurazione le casseforme possono essere classificate in:

- - casseforme smontabili;
- - casseforme a tunnel, idonee a realizzare contemporaneamente elementi edilizi orizzontali e verticali;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 249/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - casseforme rampanti, atte a realizzare strutture verticali mediante il loro progressivo innalzamento, ancorate al calcestruzzo precedentemente messo in opera;
- - casseforme scorrevoli, predisposte per realizzare in modo continuo opere che si sviluppano in altezza o lunghezza.

Per rispettare le quote e le tolleranze geometriche progettuali, le casseforme devono essere praticamente indeformabili quando, nel corso della messa in opera, sono assoggettate alla pressione del calcestruzzo e alla vibrazione. È opportuno che eventuali prescrizioni relative al grado di finitura della superficie a vista siano riportate nelle specifiche progettuali.

La superficie interna delle casseforme rappresenta il negativo dell'opera da realizzare; tutti i suoi pregi e difetti si ritrovano sulla superficie del getto.

Generalmente, una cassaforma è ottenuta mediante l'accostamento di pannelli. Se tale operazione non è eseguita correttamente e/o non sono predisposti i giunti a tenuta, la fase liquida del calcestruzzo, o boiaccia, fuoriesce provocando difetti estetici sulla superficie del getto, eterogeneità nella tessitura e nella colorazione, nonché nidi di ghiaia.

La tenuta delle casseforme deve essere curata in modo particolare nelle strutture con superfici di calcestruzzo a vista, e può essere migliorata utilizzando giunti preformati riutilizzabili, oppure con mastice e con guarnizioni monouso.


Alla difficoltà di ottenere connessioni perfette si può porre rimedio facendo in modo che le giunture siano in corrispondenza di modanature o di altri punti d'arresto del getto.

Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, richiedono il trattamento con un agente (prodotto) disarmante.

I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni, quali la protezione della superficie delle casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno e il miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle.

Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso, prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.

Nel caso in cui i ferri d'armatura non siano vincolati alle casseforme, per rispettare le tolleranze dello spessore del copriferro si dovranno predisporre opportune guide o riscontri che contrastano l'effetto della pressione esercitata dal calcestruzzo.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 250/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Nella tabella 58.4 sono indicati i principali difetti delle casseforme, le conseguenze e le possibili precauzioni per evitare, o almeno contenere, i difetti stessi.

Tabella 58.4 - Difetti delle casseforme, conseguenze e precauzioni

Difetti	Conseguenze	Precauzioni
Per le casseforme		
Deformabilità eccessiva	Sulle tolleranze dimensionali	Utilizzare casseforme poco deformabili, casseforme non deformate, pannelli di spessore omogeneo
Tenuta insufficiente	Perdita di boiaccia e/o fuoriuscita d'acqua d'impasto. Formazione di nidi di ghiaia	Connettere correttamente le casseforme e sigillare i giunti con materiali idonei o guarnizioni
Per i pannelli		
Superficie troppo assorbente	Superficie del calcestruzzo omogenea e di colore chiaro	Saturare le casseforme con acqua. Usare un idoneo prodotto disarmante e/o impermeabilizzante
Superficie non assorbente	Presenza di bolle superficiali	Distribuire correttamente il disarmante. Far rifluire il calcestruzzo dal basso
Superficie ossidata	Tracce di macchie e di ruggine	Pulire accuratamente le casseforme metalliche. Utilizzare un prodotto disarmante anticorrosivo
Per i prodotti disarmanti		
Distribuzione in eccesso	Macchie sul calcestruzzo Presenza di bolle d'aria	Utilizzare un sistema idoneo a distribuire in modo omogeneo un film sottile di disarmante Pulire accuratamente le casseforme dai residui dei precedenti impieghi
Distribuzione insufficiente	Disomogeneità nel distacco	Curare l'applicazione del prodotto disarmante


76.10.2 CASSEFORME SPECIALI

Le casseforme speciali più frequentemente utilizzate sono quelle rampanti e quelle scorrevoli orizzontali e verticali.

Le casseforme rampanti si sorreggono sul calcestruzzo indurito dei getti sottostanti precedentemente messi in opera. Il loro fissaggio è realizzato mediante bulloni o barre inserite nel calcestruzzo. L'avanzamento nei getti è vincolato al raggiungimento, da parte del calcestruzzo, di una resistenza sufficiente a sostenere il carico delle armature, del calcestruzzo del successivo getto, degli uomini e delle attrezzature.

Questa tecnica è finalizzata alla realizzazione di strutture di notevole altezza, quali pile di ponte, ciminiere, pareti di sbarramento (dighe), strutture industriali a sviluppo verticale.

La tecnica delle casseforme scorrevoli consente di mettere in opera il calcestruzzo in modo continuo. La velocità di avanzamento della cassaforma è regolata in modo che il calcestruzzo formato sia sufficientemente

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 251/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

rigido da mantenere la propria forma, sostenere il proprio peso e le eventuali sollecitazioni indotte dalle attrezzature e, nel caso di casseforme scorrevoli verticali, anche il calcestruzzo del getto successivo.

Le casseforme scorrevoli orizzontali scivolano conferendo al calcestruzzo la sezione voluta. Inoltre, avanzano su rotaie, e la direzione e l'allineamento sono mantenuti facendo riferimento ad un filo di guida. Sono utilizzate, ad esempio, per rivestimenti di gallerie, condotte d'acqua, rivestimenti di canali, pavimentazioni stradali, barriere spartitraffico.

Le casseforme scorrevoli verticali, invece, sono utilizzate per realizzare strutture, quali sili, edifici a torre, ciminiera.

L'utilizzo delle casseforme scorrevoli comporta dei vincoli per le proprietà del calcestruzzo fresco. Nel caso delle casseforme scorrevoli orizzontali, è richiesta una consistenza quasi asciutta (S1-S2). Il calcestruzzo deve rendersi plastico sotto l'effetto dei vibratori, ma al rilascio dello stampo deve essere sufficientemente rigido per autosostenersi. Con le casseforme scorrevoli verticali, invece, il tempo d'indurimento e la scorrevolezza del calcestruzzo sono parametri vincolanti e devono essere costantemente controllati.

Nel caso di cassetatura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

76.10.3 CASSEFORME IN LEGNO

No è ammesso l'utilizzo di casseforme in legno,


76.10.4 PULIZIA E TRATTAMENTO

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Dove e quando necessario, si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 252/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

76.10.5 LEGATURE DELLE CASSEFORME E DISTANZIATORI DELLE ARMATURE

Gli inserti destinati a mantenere le armature in posizione, quali distanziali, tiranti, barre o altri elementi incorporati o annegati nella sezione come placche e perni di ancoraggio, devono:

- - essere fissati solidamente in modo tale che la loro posizione rimanga quella prescritta anche dopo la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo;
- - non indebolire la struttura;
- - non indurre effetti dannosi al calcestruzzo, agli acciai di armatura e ai tiranti di precompressione;
- - non provocare macchie inaccettabili;
- - non nuocere alla funzionalità o alla durabilità dell'elemento strutturale;
- - non ostacolare la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo.

Ogni elemento annegato deve avere una rigidità tale da mantenere la sua forma durante le operazioni di messa in opera del calcestruzzo.

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo. In particolare, viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nell'esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di calcestruzzo. Dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi, prescrivendo le cautele da adottare.


È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici; sono, invece, ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.

La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile. Si preferiranno, quindi, forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

76.10.6 STRUTTURE DI SUPPORTO

Le strutture di supporto devono prendere in considerazione l'effetto combinato:

- - del peso proprio delle casseforme, dei ferri d'armatura e del calcestruzzo;
- - della pressione esercitata sulle casseforme dal calcestruzzo in relazione ai suoi gradi di consistenza più elevati, particolarmente nel caso di calcestruzzo autocompattante (scc);
- - delle sollecitazioni esercitate da personale, materiali, attrezzature, ecc., compresi gli effetti statici e dinamici provocati dalla messa in opera del calcestruzzo, dai suoi eventuali accumuli in fase di getto e dalla sua compattazione;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 253/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

– - dei possibili sovraccarichi dovuti al vento e alla neve.

Alle casseforme non devono essere connessi carichi e/o azioni dinamiche dovute a fattori esterni quali, ad esempio, le tubazioni delle pompe per calcestruzzo. La deformazione totale delle casseforme, e la somma di quelle relative ai pannelli e alle strutture di supporto, non deve superare le tolleranze geometriche previste per il getto.

Per evitare la deformazione del calcestruzzo non ancora completamente indurito e le possibili fessurazioni, le strutture di supporto devono prevedere l'effetto della spinta verticale e orizzontale del calcestruzzo durante la messa in opera e, nel caso in cui la struttura di supporto poggi, anche parzialmente, al suolo, occorrerà assumere i provvedimenti necessari per compensare gli eventuali assestamenti.

Nel caso del calcestruzzo autocompattante (scc) non è prudente tener conto della riduzione di pressione laterale, che deve essere considerata di tipo idrostatico agente su tutta l'altezza di getto, computata a partire dalla quota d'inizio o di ripresa di getto. Per evitare la marcatura delle riprese di getto, compatibilmente con la capacità delle casseforme a resistere alla spinta idrostatica esercitata dal materiale fluido, il calcestruzzo autocompattante deve essere messo in opera in modo continuo, programmando le riprese di getto lungo le linee di demarcazione architettoniche (modanature, segna-piano, ecc.).

76.10.7 GIUNTI TRA GLI ELEMENTI DI CASSAFORMA

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura, al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature. Potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.


76.10.8 PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE, CAVITÀ

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi, per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

76.11 LINEE GENERALI PER IL DISARMO DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto. Queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- - sopportare le azioni applicate;
- - evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 254/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

– - resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.

I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.

La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio. L'appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture entro giorni dalla data di esecuzione del getto.

Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, ad una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo ad impropri aumenti di sollecitazione delle strutture). Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive.

Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando è stata raggiunta la resistenza indicata dal progettista, e comunque non prima dei tempi prescritti nei decreti attuativi della legge n. 1086/1971. In ogni caso, il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la direzione dei lavori.


Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo e alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo.


Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei, e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

Tabella 58.6 - Tempi minimi per del disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto

Strutture	Calcestruzzo normale [giorni]	Calcestruzzo ad alta resistenza [giorni]
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette di luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 255/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

76.11.1.1. DISARMANTI

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo e la permeabilità, né influenzarne la presa, o causare la formazione di bolle e macchie.

La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali. In generale, le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore. La stessa cosa vale per l'applicazione del prodotto.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8866-1 – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione;*

UNI 8866-2 – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80°C, su superficie di acciaio o di legno trattato.*

76.11.1.2. RIPRISTINI E STUCCATURE

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo delle strutture in calcestruzzo senza il preventivo controllo del direttore dei lavori.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 1 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti dovranno essere accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione.


Gli eventuali fori e/o nicchie formate nel calcestruzzo dalle strutture di supporto dei casseri, devono essere riempiti e trattati in superficie con un materiale di qualità simile a quella del calcestruzzo circostante.

A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura delle superfici del getto con idonei prodotti.

76.11.1.3. CARICAMENTO DELLE STRUTTURE DISARMATE

Il caricamento delle strutture in cemento armato disarmate deve essere autorizzato dalla direzione dei lavori, che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo e ai carichi supportabili.

La direzione dei lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 256/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

76.12 PRESCRIZIONI SPECIFICHE PER IL CALCESTRUZZO A FACCIA VISTA

Affinché il colore superficiale del calcestruzzo, determinato dalla sottile pellicola di malta che si forma nel getto a contatto con la cassaforma, risulti il più possibile uniforme, il cemento utilizzato in ciascuna opera dovrà provenire dallo stesso cementificio ed essere sempre dello stesso tipo e classe. La sabbia, invece, dovrà provenire dalla stessa cava ed avere granulometria e composizione costante.

Le opere o i costituenti delle opere a faccia a vista, che dovranno avere lo stesso aspetto esteriore, dovranno ricevere lo stesso trattamento di stagionatura. In particolare, si dovrà curare che l'essiccamento della massa del calcestruzzo sia lento e uniforme.

Si dovranno evitare condizioni per le quali si possano formare efflorescenze sul calcestruzzo. Qualora queste apparissero, sarà onere dell'appaltatore eliminarle tempestivamente mediante spazzolatura, senza impiego di acidi.

Le superfici finite e curate – come indicato ai punti precedenti – dovranno essere adeguatamente protette, se le condizioni ambientali e di lavoro saranno tali da poter essere causa di danno in qualsiasi modo alle superfici stesse.

Si dovrà evitare che vengano prodotte sulla superficie finita scalfitture, macchie o altri elementi che ne pregiudichino la durabilità o l'estetica.

Si dovranno evitare, inoltre, macchie di ruggine dovute alla presenza temporanea dei ferri di ripresa. In tali casi, occorrerà prendere i dovuti provvedimenti, evitando che l'acqua piovana scorra sui ferri e, successivamente, sulle superfici finite del getto.


Qualsiasi danno o difetto della superficie finita del calcestruzzo dovrà essere eliminato a cura dell'appaltatore, con i provvedimenti preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

Tutti gli elementi, metallici e non, utilizzati per la legatura e il sostegno dei casseri dovranno essere rimossi dopo la scasseratura.

Difetti superficiali delle strutture, cause e rimedi

I difetti superficiali del calcestruzzo influenzano non solo le sue caratteristiche estetiche, ma anche quelle di durabilità.

I più frequenti difetti superficiali sono riportati nelle tabelle che seguono, con le indicazioni relative alle cause e ai rimedi che devono essere adottati.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 257/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 58.7 - Nidi di ghiaia

Nidi di ghiaia (presenza di aggregato grosso non ricoperto da malta cementizia)		
Cause		Rimedi
Progettuali	Sezione con forte congestione dei ferri di armatura e mancanza di spazio per l'introduzione dei vibrator	Adeguare la disposizione delle armature
Casseforme	Giunti non a tenuta, che permettono la fuoriuscita di acqua, boiaccia o malta	Adeguare le casseforme
Proprietà del calcestruzzo fresco	Carenza di fini, scarsa lavorabilità o eccesso d'acqua, indurimento anticipato, diametro massimo degli aggregati in relazione alle dimensioni del getto	Correggere la miscela
Messa in opera	Calcestruzzo lasciato cadere da un'altezza eccessiva, carico eccessivo di calcestruzzo nelle casseforme, tramogge di carico inesistenti o inefficaci, spostamento orizzontale del calcestruzzo	Correggere la messa in opera
Compattazione	Vibratori sottodimensionati per potenza, frequenza o ampiezza, tempo di vibrazione troppo breve o eccessivo, distanza eccessiva tra i punti di vibrazione, numero di vibrator insufficiente	Correggere l'uso dei vibrator

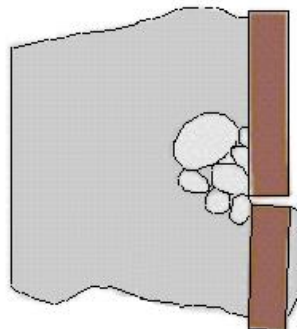
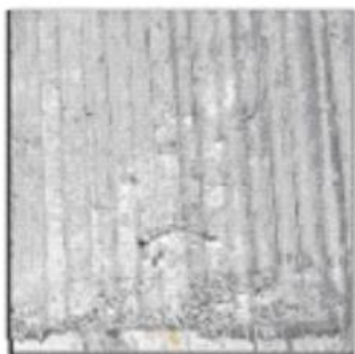



Figura 58.6 - Nidi di ghiaia

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 258/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 58.8 - Vuoti sulla superficie del getto contro cassaforma

Cavit� singole sulla superficie di forma irregolare e dimensione fino a 20 mm		
Cause		Rimedi
Progettuali	Superfici di getto in contropendenza o con interferenze	-
Casseforme	Superfici delle casseforme impermeabili, poco bagnabili, troppo flessibili, e con agente disarmante inadeguato	Adeguare il disarmante
Condizioni operative	Agente disarmante applicato in misura eccessiva o non nebulizzato, temperatura del calcestruzzo troppo elevata	Correggere l'applicazione del disarmante
Propriet� del calcestruzzo fresco	Sabbia troppo ricca in fini, lavorabilit� inadeguata, dosaggio eccessivo in cemento o materiale pozzolanico, contenuto d'aria troppo alto, calcestruzzo troppo viscoso	Correggere la miscela
Messa in opera	Messa in opera del calcestruzzo discontinua o troppo lenta, portata della pompa o delle tubazioni inadeguata	Assicurare la continuit� del getto
Compattazione	Ampiezza di vibrazione eccessiva, vibratore mantenuto fermo e/o parzialmente immerso, vibrazione esterna inadeguata	Correggere il metodo di vibrazione

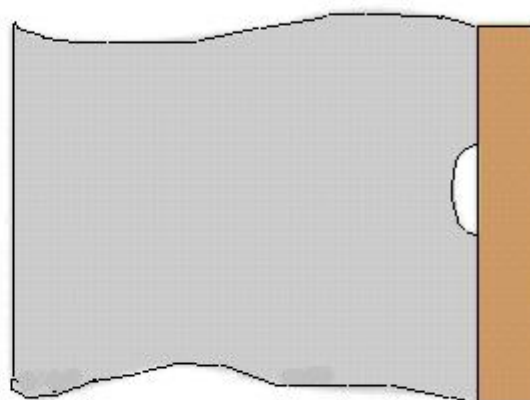
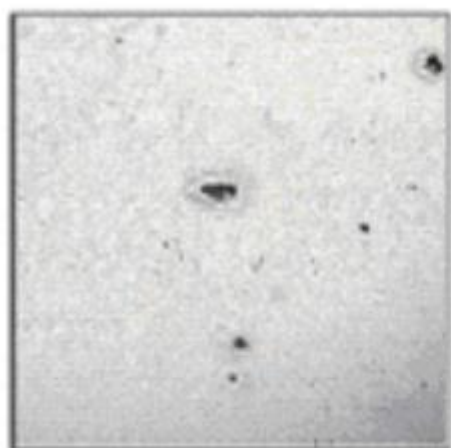



Figura 58.7 - Vuoti sulla superficie del getto contro cassaforma

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 259/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 58.9 - Giunti delle casseforme in evidenza

Superfici dei giunti con evidenza di aggregati fini o grossi carenti in cemento, generalmente delimitati da superfici scure		
Cause		Rimedi
Casseforme	Mancanza di tenuta nei giunti delle casseforme o nei raccordi di fissaggio, con sigillatura inadeguata	Adeguare le casseforme
Condizioni operative	Spostamento laterale del calcestruzzo	Correggere il metodo di messa in opera
Proprietà del calcestruzzo fresco	Eccesso di acqua, calcestruzzo troppo fluido, e/o carenti in pasta cementizia	Correggere l'applicazione del disarmante e adeguare la miscela
Messa in opera	Tempo di attesa eccessivo tra la posa del calcestruzzo e la compattazione	Assicurare la continuità del getto
Compattazione	Eccessiva ampiezza o frequenza della vibrazione in relazione alla dimensione delle casseforme	Correggere la vibrazione

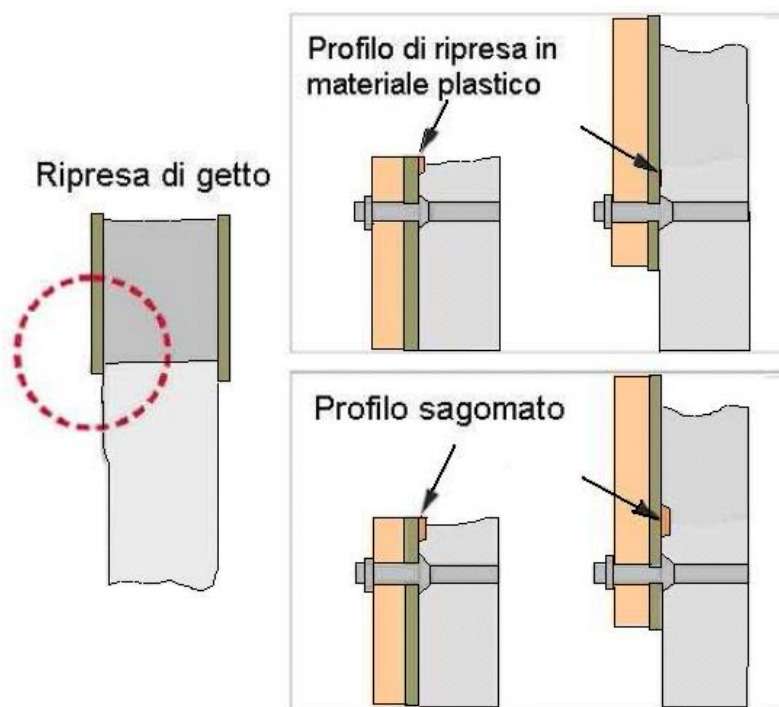



Figura 58.8 - Giunti delle casseforme in evidenza

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 260/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 58.10 - Aggregati affioranti sulla superficie del calcestruzzo a vista

Aggregati affioranti sulla superficie del calcestruzzo a vista (superfici chiazzate di chiaro o di scuro, presenza di macchie aventi dimensioni simili a quelle dell'aggregato)		
Cause		Rimedi
Casseforme	Troppo flessibili	Adeguare le casseforme
Proprietà del calcestruzzo fresco	Aggregati carenti nel contenuto in fini, granulometria non corretta, aggregato leggero con calcestruzzo troppo fluido	Adeguare la miscela
Compattazione	Vibrazione esterna eccessiva, o vibrazione eccessiva di calcestruzzo leggero	Correggere il sistema di vibrazione

Tabella 58.11 - Fessure di assestamento

Fessure di assestamento (anche corte, di ampiezza variabile e disposte orizzontalmente)		
Cause		Rimedi
Progettuali	Elementi sottili e complessi con difficoltà di accesso per il calcestruzzo e vibrator, spessore del copriferro inadeguato	Adeguare/verificare la geometria
Casseforme	Casseforme inadeguate e dalle superfici ruvide	Adeguare le casseforme
Condizioni operative	Discontinuità nelle operazioni di getto con tempi eccessivi durante la messa in opera del calcestruzzo (ad esempio, tra le colonne e i solai o le travi)	Assicurare la continuità del getto
Proprietà del calcestruzzo fresco	Composizione granulometrica inadeguata, calcestruzzo troppo fluido, cemento con presa troppo rapida	Verificare la miscela
Messa in opera	Discontinua	Assicurare la continuità del getto
Compattazione	Vibrazione ad immersione troppo prossima alle casseforme, vibrazione a cassaforma eccessiva	Adeguare la vibrazione

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 261/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 58.12 - Variazioni di colore

Variazioni di colore (variazioni di colore sulla superficie in evidenza poche ore dopo la rimozione delle casseforme)		
Cause		Rimedi
Progettuali	Ferri di armatura molto vicini alle casseforme	Adeguare il copriferro
Casseforme	Variazioni nelle proprietà di assorbimento superficiale, reazione fra il calcestruzzo e la superficie della cassaforma, reazione con l'agente disarmante, perdita di boiacca in corrispondenza dei giunti	Correggere le casseforme
Proprietà del calcestruzzo fresco	Granulometria inadeguata degli aggregati, miscelazione non completa, calcestruzzo troppo scorrevole, vibrazione eccessiva	Adeguare la miscela
Messa in opera	Segregazione dei costituenti, consistenza troppo fluida	Aggiustare la consistenza
Compattazione	Vibrazione ad immersione troppo prossima alle casseforme, vibrazione a cassaforma eccessiva	Correggere la vibrazione

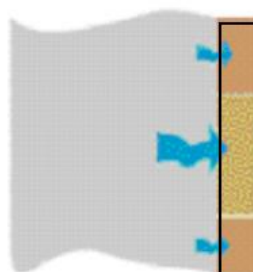
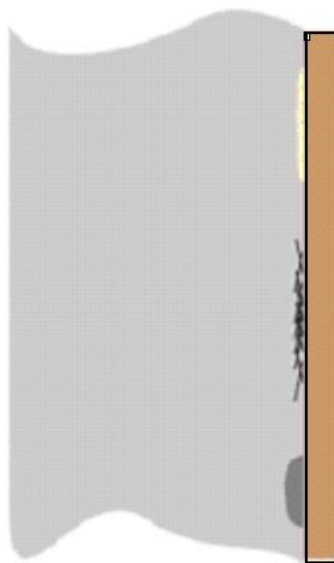
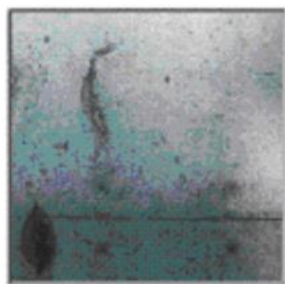



Figura 58.9 - Variazioni di colore sulla superficie in evidenza poche ore dopo la rimozione delle casseforme

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 262/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 58.13 - Striature di sabbia e acqua

Striature di sabbia e acqua (variazioni di colore o di ombre dovute alla separazione di particelle fini)		
Cause		Rimedi
Casseforme	Mancanza di tenuta delle casseforme, acqua in eccesso sul fondo della cassaforma risalente durante il getto	Adeguare le casseforme, drenare e asciugare l'acqua
Condizioni operative	Temperatura bassa, calcestruzzo con eccesso di acqua	Adottare una protezione per le casseforme
Proprietà del calcestruzzo fresco	Scarso o eccessivamente ricco di fini, miscela arida, con insufficiente contenuto di pasta	Adeguare la miscela
Messa in opera	Troppo veloce	Correggere la messa in opera
Compattazione	Vibrazione e/o ampiezza di vibrazione eccessive	Adeguare la vibrazione

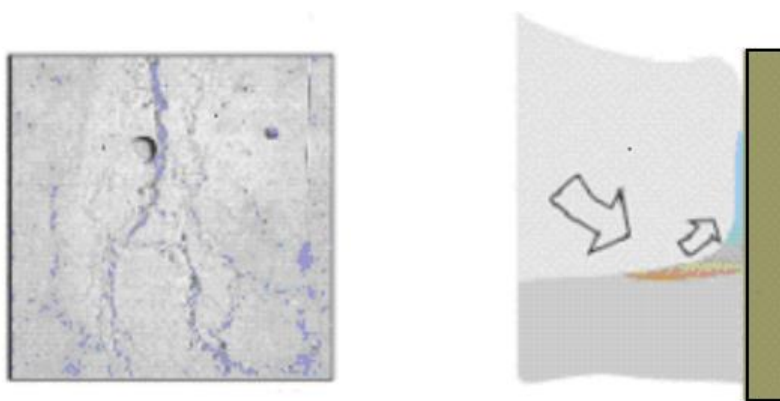



Figura 58.10 - Striature di sabbia e acqua

Tabella 58.14 - Delimitazione degli strati

Delimitazione degli strati (zone di colore scuro tra gli strati nel calcestruzzo)		
Cause		Rimedi
Casseforme	Troppo deformabili	Irrigidire le casseforme
Condizioni operative	Temperatura troppo elevata, mancanza di continuità nella posa del calcestruzzo e riprese di getto a freddo	Adeguare il mantenimento della lavorabilità
Proprietà del calcestruzzo fresco	Troppo bagnato con tendenza all'essudamento, presa rapida	Adeguare la miscela
Messa in opera	Troppo lenta, attrezzature o mano d'opera inadeguate	Correggere la messa in opera
Compattazione	Carenze nella vibrazione, difetto di penetrazione dei vibratori attraverso gli strati	Adeguare la vibrazione

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 263/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Tabella 58.15 - Giunti freddi

Giunti freddi (vuoti, nidi di ghiaia, variazioni di colore ai bordi delle riprese, bordo superiore del calcestruzzo non connesso allo strato inferiore)		
Cause		Rimedi
Progettuali	Spazio insufficiente per inserire il vibratore	Adeguare i sistemi di vibrazione
Condizioni operative	Mancanza di coordinamento fra la messa in opera e la compattazione o sistema di vibrazione inadeguato, messa in opera nel momento in cui lo strato inferiore del calcestruzzo ha già iniziato ad indurire	Continuità della messa in opera e della vibrazione
Proprietà del calcestruzzo fresco	Elevata perdita di lavorabilità e indurimento troppo rapido	Migliorare la miscela
Messa in opera	Strati troppo profondi, tempi di attesa eccessivi nella messa in opera dei vari strati	Adeguare le procedure di esecuzione
Compattazione	Vibrazione insufficiente, impossibilità di conferire continuità al getto inserendo il vibratore negli strati contigui, mancato inserimento dei vibratorii nello strato sottostante	Adeguare la vibrazione

Tabella 58.16 - Marcatura delle casseforme

Marcatura delle casseforme (irregolarità sulla superficie in corrispondenza delle giunzioni delle casseforme, o come conseguenza di difetti delle casseforme)		
Cause		Rimedi
Progettuali	Giunti di costruzione in corrispondenza di una variazione nella direzione delle casseforme	-
Casseforme	Inadeguate al tipo di getto (dimensioni del getto, pressione sulle casseforme) e di messa in opera, facilmente deformabili	Adeguare le casseforme
Condizioni operative	Sistema di ancoraggio delle casseforme inadeguato, eccessivo accumulo di calcestruzzo prima della sua distribuzione	Correggere il sistema di ancoraggio e le procedure di getto
Proprietà del calcestruzzo fresco	Eccessivo ritardo nell'indurimento del calcestruzzo	Migliorare la miscela
Messa in opera	Troppo lenta	Accelerare la messa in opera
Compattazione	Ampiezza di vibrazione eccessiva, disomogenea distribuzione dei punti di immersione dei vibratorii	Adeguare la vibrazione

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 264/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

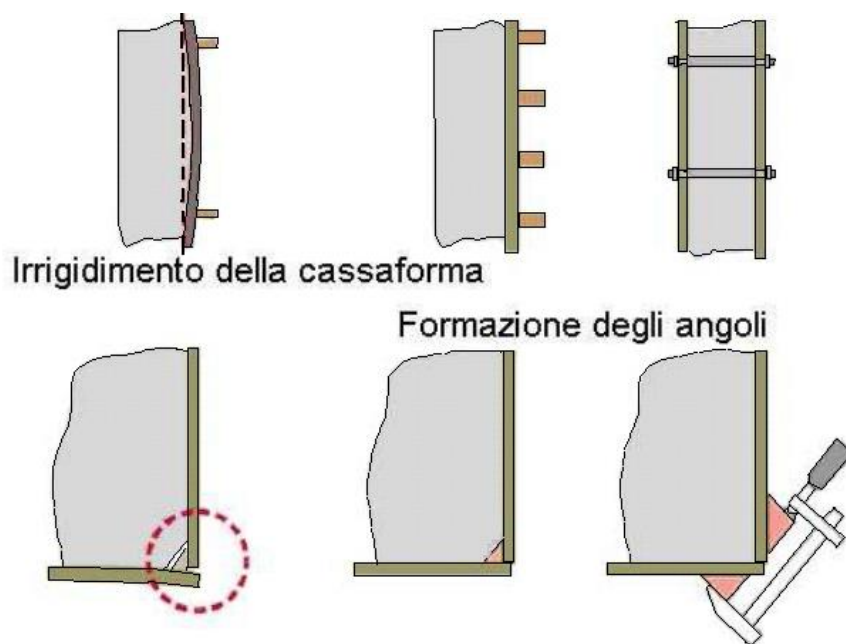


Figura 58.11 - Marcatura delle casseforme

ART. 77 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

77.1 DEFINIZIONI

Le pavimentazioni si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:


- - pavimentazioni su strato portante;
- - pavimentazioni su terreno (dove, cioè, la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).


Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dagli strati funzionali di seguito descritti.

77.2 PAVIMENTAZIONE SU STRATO PORTANTE

La pavimentazione su strato portante avrà come elementi o strati fondamentali:

- - lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 265/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- - lo strato ripartitore, con la funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni, qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- - lo strato di collegamento, con la funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- - lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).


A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- - strato di impermeabilizzante, con la funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi e ai vapori;
- - strato di isolamento termico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- - strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- - strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (spesso questo strato ha anche funzione di strato di collegamento).

77.3 PAVIMENTAZIONE SU TERRENO

La pavimentazione su terreno avrà come elementi o strati funzionali:

- - il terreno (suolo), con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- - lo strato impermeabilizzante (o drenante);
- - lo strato ripartitore;
- - gli strati di compensazione e/o pendenza;
- - il rivestimento.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 266/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni, possono essere previsti altri strati complementari.

77.4 REALIZZAZIONE DEGLI STRATI PORTANTI

La realizzazione degli strati portati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. In caso contrario, si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle fornite dalla direzione dei lavori.


Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, sulle strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.


Per lo strato di scorrimento, finalizzato a consentire eventuali movimenti differenziati tra le diverse parti della pavimentazione, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione di bordi, risvolti, ecc.

Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici, in modo da evitare azioni meccaniche localizzate o incompatibilità chimico-fisiche. Sarà, infine, curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto, con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore, in modo da evitare eccesso da rifiuto o insufficienza, che può provocare scarsa resistenza o adesione. Si verificherà, inoltre, che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti per pavimentazione. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti e delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.), le caratteristiche di planarità

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 267/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

o, comunque, delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa e i tempi di maturazione.

Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue. In generale, lo strato a protezione del sottofondo deve essere realizzato con guaine con giunti sovrapposti.

Per lo strato di isolamento termico, finalizzato a contenere lo scambio termico tra le superfici orizzontali, possono impiegarsi calcestruzzi additivati con inerti leggeri, come argilla espansa o polistirolo espanso. In alternativa, possono impiegarsi lastre in polistirene o poliuretano espansi, lastre in fibre minerali e granulari espansi, e tra tali elementi devono essere eventualmente interposto uno strato di irrigidimento.

Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e, comunque, la continuità dello strato con la corretta realizzazione di giunti/sovrapposizioni, la realizzazione attenta dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto *galleggiante* i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. sarà verificato il corretto posizionamento di questi elementi e i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc. con lo strato sottostante e con quello sovrastante.


Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).


77.5 MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI SU TERRENO

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. Ove non sia specificato in dettaglio nel progetto, o a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni di seguito indicate.

Per lo strato costituito dal terreno, si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, limite plastico, indice di plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, e alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli le necessarie caratteristiche meccaniche, di deformabilità, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme sulle costruzioni stradali CNR b.u. n. 92, 141 e 146, **UNI CNR 10006**.

Per lo strato impermeabilizzante o drenante, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. (indicate nella norma **UNI 8381** per le massicciate), alle norme CNR sulle

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	268/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

costruzioni stradali, e alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco, in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo e limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili, si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione, si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato ripartitore dei carichi, si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali e/o alle prescrizioni contenute – sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo e conglomerati bituminosi – nella norma **UNI 8381**. In generale, si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore. È ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore, purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile, e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o, comunque, di scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.


Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si eseguiranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e, comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) e l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà, inoltre, l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale, e il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.


77.6 ESECUZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESTERNE IN PIASTRELLE SEGATE REGOLARI IN QUARZITE

Le piastrelle regolari in quarzite di vario spessore (variabile da 1 a 4 cm) potranno essere impiegate per la pavimentazione di:

- - marciapiedi, strade, piazze;
- - sottoportici, giardini, patii, marciapiedi.

Le piastrelle, fino a spessori di 4 cm, non devono essere posate su sabbia, ma su sottofondo preferibilmente in calcestruzzo (massetto spesso almeno 3-4 cm), il quale dovrà essere ad una quota più bassa del livello di superficie di circa 6-10 cm, a seconda dello spessore delle piastrelle.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 269/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Infine, prima di iniziare una pavimentazione in piastrelle, si deve procedere ad un lavaggio delle stesse con getto d'acqua per eliminare eventuali residui terrosi e impurità di cava, e facilitare il processo di fissaggio della piastrella al letto di malta.

Per la posa in opera, si deve procedere come segue:

- tracciamento dei piani con appositi spaghi (livelle) (le pendenze da rispettare per lo smaltimento delle acque possono essere inferiori a quelle dei cubetti, ma in ogni caso non possono scendere sotto l'1%);
- preparazione di una malta con sabbia e cemento (250 kg di cemento per m³);
- stesa della malta sul sottofondo;
- posa delle piastrelle, che devono distare l'una dall'altra almeno 3-4 mm. La consistenza della malta deve essere abbastanza pastosa in modo che la stessa, sotto la pressione della piastrella battuta (con martelli, possibilmente gommati), possa rifluire dai bordi della piastrella che ha aderito completamente al suo letto di posa.


Un'altra soluzione, soprattutto per le pavimentazioni con fuga superiore ai 5 mm, è quella di posare le piastrelle su una malta normale (magari dopo aver cosperso di polvere di cemento la faccia inferiore della piastrella stessa), eseguire una modesta pressione sulle stesse, far seccare il tutto e, successivamente, riempire le fughe con malta più liquida, avendo la precauzione di pulire le stesse dopo tale operazione con uno straccio bagnato, prima che la malta stessa faccia completamente presa.

Il sistema di sigillatura delle fughe, quando richiesto (e comunque sempre consigliato), può essere eseguito nelle seguenti maniere:

- versando nelle fughe una boiaccia fluida e ricca di cemento, in modo che le giunture siano riempite oltre il limite, ma, ovviamente, senza che la boiaccia stessa vada a sporcare il pavimento. Dopo qualche tempo, e cioè quando la malta ha acquistato già una certa consistenza, si ripuliscono le stuccature con la cazzuola e si segna leggermente la fuga con riga o ferro. Questa operazione deve essere eseguita con molta accuratezza, essendo questo l'ultimo e spesso il più importante tocco estetico della pavimentazione. Eventuali sbavature dovranno essere immediatamente pulite con stracci, o meglio ancora con spugne inumidite;
- versando della biacca sull'intera pavimentazione con lo stesso procedimento utilizzato per i cubetti e distribuendola con l'aiuto delle spazzole, in modo da ottenere il riempimento regolare di tutte le fughe. La pulizia deve essere effettuata con segatura prima bagnata e poi asciutta. Il procedimento è particolarmente indicato per le fughe strette.

Nell'esecuzione di ampie superfici come, ad esempio, quelle delle piazze, devono essere previsti dei giunti di dilatazione, per evitare la parziale rottura delle piastrelle o l'allargamento delle fughe.

Le considerazioni su esposte sono applicabili anche alle pavimentazioni ad opera incerta.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 270/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

77.7 CONTROLLI DEL DIRETTORE DEI LAVORI

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

ART. 78 SCAVI DELLE TRINCEE, COORDINAMENTO ALTIMETRICO E RISPETTO DELLE LIVELLETTE PER LA POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI


78.1 GENERALITÀ

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni devono essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve. Qualora fossero necessarie deviazioni, si utilizzeranno i pezzi speciali di corrente produzione o combinazioni delle specifiche tubazioni. L'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico che in quello planimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato.

La larghezza degli scavi dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in opera in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni e ai tipi di giunti da eseguire.

In corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi speciali devono praticarsi, entro lo scavo, bocchette o nicchie, allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio.

L'appaltatore ha l'obbligo di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo e il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 271/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche alle quote altimetriche di posa delle condotte o ai salti di fondo, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, sarà necessaria l'autorizzazione della direzione dei lavori.

In caso di inosservanza a quanto prescritto e per le eventuali variazioni non autorizzate della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della direzione dei lavori, si rendessero necessarie per garantire la funzionalità delle opere in appalto.

Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano. Eventuali errori d'esecuzione della livelletta che, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, siano giudicati accettabili in quanto non pregiudicano la funzionalità delle opere, non daranno luogo all'applicazione di oneri a carico dell'appaltatore.

Qualora, invece, detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, si applicheranno le penali previste dal presente capitolato.


Le radici degli alberi in corrispondenza della trincea nella zona interessata all'attraversamento della condotta devono essere accuratamente eliminate.

78.2 INTERFERENZE CON EDIFICI

Quando gli scavi si sviluppano lungo strade affiancate da edifici esistenti, si dovrà operare in modo da non ridurre la capacità portante dell'impronta delle fondazioni. Gli scavi devono essere preceduti da un attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori, e a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali – restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'appaltatore – si sia dato corso secondo modalità consentite dalla direzione dei lavori, faranno carico alla stazione appaltante e verranno remunerate secondo i prezzi d'elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si devono realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 272/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

78.3 ATTRAVERSAMENTI DI MANUFATTI

Nel caso si debbano attraversare dei manufatti, si deve assolutamente evitare di murare le tubazioni negli stessi, in quanto ciò potrebbe provocare la rottura dei tubi agli incastri in dipendenza degli inevitabili, anche lievi, assestamenti delle tubazioni e del manufatto. Bisogna, invece, provvedere alla creazione di un certo spazio fra muratura e tubo, lasciando quest'ultimo per tutto lo spessore del manufatto con cartone ondulato o cemento plastico.

Ad ogni modo, è sempre buona norma installare un giunto immediatamente a monte ed uno immediatamente a valle del tratto di tubazione che attraversa la parete del manufatto; eventuali cedimenti saranno, così, assorbiti dall'elasticità dei giunti più vicini.

78.4 INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI


Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, bisogna determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati devono essere messi a giorno e assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, se dovesse essere scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o dovesse verificarsi un danno allo stesso durante i lavori, l'appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e – se si tratta di acquedotti – protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della direzione dei lavori, sentiti gli uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Saranno a carico della stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della direzione dei lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 273/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

78.5 OPERE PROVVISORIALI

Le opere provvisoriali in presenza di scavi e/o sbancamenti devono essere realizzate secondo quanto previsto dal piano di sicurezza e di coordinamento (psc) o del piano operativo di sicurezza (pos), secondo le disposizioni del D.Lgs. n. 81/2008.

78.6 TIPOLOGIE DI SCAVI

In base agli elementi geometrici degli scavi normalmente utilizzati, si potranno presentare le seguenti tipologie:

- - trincea stretta;
- - trincea larga;
- - terrapieno (posizione negativa).

TRINCEA STRETTA

È la migliore sistemazione nella quale collocare, ad esempio, un tubo di PVC, in quanto viene alleggerito dal carico sovrastante, riuscendo a trasmettere parte di esso al terreno circostante in funzione della deformazione per schiacciamento alla quale il manufatto è sottoposto.


TRINCEA LARGA

Il carico sul tubo è sempre maggiore di quello relativo alla sistemazione in trincea stretta. Per questo motivo, in fase di progettazione, si consiglia di partire, per questioni di sicurezza, da questa ipotesi.

TERRAPIENO (POSIZIONE NEGATIVA)

La tubazione è sistemata ad un livello inferiore a quello naturale del terreno. A motivo di una frizione piuttosto modesta in atto fra il materiale di riempimento sistemato a terrapieno e i fianchi naturali dello scavo, il tubo può sopportare carichi leggermente superiori a quelli della posizione positiva, ma in ogni caso inferiori a quelli sopportabili nelle sistemazioni a trincea stretta e a trincea larga.

La larghezza del fondo della trincea dovrà essere non inferiore a $(D + 0,40 \cdot D)$ m.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 274/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

78.7 LETTO DI POSA PER LE TUBAZIONI

78.7.1 APPOGGIO SU SUOLI NATURALI

Il supporto può essere realizzato dallo stesso suolo naturale affiorante sul fondo della fossa, purché questo abbia densità almeno pari a quella del supporto in sabbia o ghiaia-sabbia di riporto.

Questa soluzione sarà adottata preferibilmente quando il suolo ha natura non legante, con granulometria massima inferiore a 20 mm. Con tubi rigidi, sarà ammesso l'appoggio diretto anche su suoli costituiti da ghiaia grossa, purché la dimensione non superi la metà dello spessore della parete del condotto.

La superficie di posa sul fondo della fossa sarà accuratamente presagomata secondo la forma esterna dei condotti, in modo tale che questi appoggino esattamente per l'intera superficie corrispondente all'angolo di supporto, evitando appoggi in punti singolari o lungo linee.

Potrà essere, altresì, prescritto il rincalzo della condotta sopra la sella d'appoggio sagomata, con materiale non legante costipato a strati, in modo tale da fargli acquisire una compattezza almeno pari a quella del suolo naturale sottostante. In questo modo di regola dovrà essere aumentato l'angolo di supporto.

In alternativa, la condotta potrà essere posata sul fondo della fossa piana, ossia non presagomata e rincalzata con materiale non legante costipato come nel caso precedente.

Come materiale per il rincalzo si possono usare sabbia e ghiaietto naturale fortemente sabbioso (percentuale di sabbia >15%) con granulometria massima pari a 20 mm, ovvero sabbia di frantumazione e pietrischetto con granulometria massima pari a 11 mm.


Nel caso di tubi con piede, l'angolo del supporto è prefissato dalla forma del piede. Di norma, peraltro, questi tubi saranno posati su uno strato di calcestruzzo magro, senza particolari prescrizioni sulla classe di resistenza e sullo spessore, previa interposizione di malta cementizia liquida.

78.7.2 APPOGGIO SU MATERIALE DI RIPORTO

Nel caso in cui sul fondo della fossa affiorino suoli inadatti per l'appoggio diretto (fortemente leganti o a granulometria troppo grossa), la suola deve essere approfondita per introdurre uno strato di supporto artificiale, costituito da terra adatta o calcestruzzo.

Come materiali di riporto sono adatti sabbia naturale, ghiaia fortemente sabbiosa (parte sabbiosa > 15%) con dimensione massima 20 mm, sabbia di frantumazione e pietrischetto con dimensione massima pari a 1/5 dello spessore minimo dello strato di supporto in corrispondenza della generatrice inferiore del condotto.

Con i suoli di compattezza media è sufficiente uno spessore minimo del supporto pari a 100 mm + 1/10 D. Con suoli molto compatti (per esempio rocciosi), per contrastare concentrazioni di carico sul fondo del

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 275/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

condotto, quando questo ha diametro superiore a 500 mm, lo spessore minimo del supporto deve essere pari a $100 \text{ mm} + 1/5 D$, ovvero si deve prevedere un supporto in calcestruzzo.

78.7.3 APPOGGIO SU CALCESTRUZZO

Lo strato di supporto dei tubi rigidi dovrà essere realizzato in calcestruzzo quando il fondo della fossa ha forte pendenza o è possibile il dilavamento della sabbia per effetto drenante o il sottofondo è roccioso.

Lo spessore del supporto in calcestruzzo lungo la generatrice inferiore dei tubi senza piede sarà pari a $50 \text{ mm} + 1/10 D$ in mm, con un minimo di 100 mm. Inizialmente si realizzerà una soletta piana in calcestruzzo, sulla quale verranno sistemati i tubi, completando poi il supporto fino al previsto angolo di appoggio. Oppure il supporto in calcestruzzo verrà realizzato integralmente, con una sagoma corrispondente alla superficie esterna del tubo, e questo verrà successivamente posato su malta fresca. Per i tubi con piede ci si limiterà a realizzare una soletta piana in calcestruzzo con uno spessore minimo uguale a quello del caso precedente.

Per i condotti flessibili, qualora per ragioni costruttive sia necessaria una soletta in calcestruzzo, tra condotto e soletta si deve prevedere uno strato intermedio in sabbia e ghiaietto costipabile, con uno spessore minimo pari a $100 \text{ mm} + 1/10 D$ in mm.

In ogni caso, fino all'indurimento del calcestruzzo, la fossa deve essere tenuta libera da acque di falda.


78.8 CAMICIA IN CALCESTRUZZO

In particolari condizioni statiche, la direzione dei lavori potrà prescrivere un'incamiciatura del condotto in calcestruzzo semplice o armato, parziale o totale, suddivisa mediante giunti trasversali.

Nel caso di incamiciatura in calcestruzzo di tubi flessibili, occorre fare attenzione che la camicia costituisca l'unica struttura portante, senza la collaborazione del tubo. Pertanto, lo spessore minimo deve essere aumentato in funzione delle esigenze statiche.

Nelle zone rocciose, quando non fosse possibile rendere liscio il fondo dello scavo o laddove la natura dei terreni lo rendesse opportuno, e in ogni caso su disposizione della direzione dei lavori, le tubazioni saranno poste in opera con l'interposizione di apposito letto di sabbia (o di materiale arido a granulometria minuta) dell'altezza minima di $D/10 + 10 \text{ cm}$ (essendo D il diametro del tubo in cm) esteso a tutta la larghezza del cavo.

La norma **UNI 7517** indica le diverse modalità di posa e i coefficienti di posa K da adottare in funzione dell'angolo d'appoggio, del grado di costipamento del rinfiamento e del tipo di trincea.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 276/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 79 MODALITÀ ESECUTIVE PER LA POSA IN OPERA DI TUBAZIONI

79.1 CONTROLLO E PULIZIA DEI TUBI

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti o danni. Le code, i bicchieri e le guarnizioni devono essere integre.

Prima di essere posto in opera, ciascun tubo, giunto e/o pezzo speciale dovrà essere accuratamente controllato per scoprire eventuali rotture dovute a precedenti ed errate manipolazioni (trasporto, scarico, sfilamento), e pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro materiale estraneo.

Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera devono essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà provvedere al suo ripristino.

Deve essere lubrificata l'estremità maschio per tutta la circonferenza, soprattutto nella zona dell'estremità arrotondata. Il lubrificante dovrà essere compatibile con la qualità della gomma.


79.2 NICCHIE IN CORRISPONDENZA DEI GIUNTI

Il sottofondo deve essere sagomato e avere nicchie per l'alloggiamento delle giunzioni dei bicchieri, in corrispondenza dei giunti, onde evitare che la tubazione resti poggiata sui giunti stessi.

Le nicchie devono essere costruite dopo avere ultimato lo scavo a fondo livellato e devono avere la profondità minima indispensabile per consentire l'operazione di montaggio e incasso del giunto.

79.3 CONTINUITÀ DEL PIANO DI POSA

Il piano di posa dovrà garantire un'assoluta continuità d'appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si devono adottare particolari provvedimenti, quali impiego di giunti adeguati, rattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorresse, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso, la continuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 277/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

79.4 PROTEZIONE CATODICA DELLE TUBAZIONI METALLICHE

Nel caso specifico di tubazioni metalliche, devono essere inserite, ai fini della protezione catodica e in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

79.5 TUBI DANNEGGIATI DURANTE LA POSA IN OPERA

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti devono essere riparati in modo da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna

Qualora, durante le operazioni di accostamento dei tubi, penetrasse terra o altri materiali estranei tra le superfici frontali o nei giunti, si dovrà provvedere a sfilare l'ultimo tubo per effettuare le necessarie pulizie, e a posarlo nuovamente dopo aver ripristinato la suola.

79.6 PIANO DI POSA

Per la corretta esecuzione delle livellette di posa, la direzione dei lavori si riserva di prescrivere l'uso di un'apparecchiatura a raggio laser, corredata di indicatori di pendenza, di dispositivo elettronico di autolivellamento, di spostamento della direzione destra/sinistra, di inclinazione laterale, di spia batteria, munita di livello a bolle d'aria e protetta contro l'inversione della polarità.


Ove si rendesse necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

La posa della condotta, sul fondo piano della fossa, è possibile solo mediante introduzione a strati e accurato costipamento del materiale di rinalzo.

La condotta si poserà su un letto di sabbia di spessore $(0,10 + D/10)$ m, e comunque maggiore di 15 cm, e di larghezza pari allo scavo.

Il supporto deve essere eseguito con l'angolo minimo corrispondente al calcolo statico.

Per i tubi rigidi senza piede, l'angolo di appoggio deve essere di regola 90°; esso può essere realizzato mediante accurato rinalzo e compattazione a mano o con attrezzi leggeri. Angoli di appoggio superiori (120°) possono essere realizzati con tubi rigidi, solo se gli interstizi del supporto vengono costipati a strati in modo intensivo e si assicura che la densità del materiale nell'ambito del supporto sia maggiore della densità sotto

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 278/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

il tubo. Angoli di appoggio inferiori a 90° possono essere realizzati previo controllo statico. Con tubi rigidi aventi diametro = 200 mm, l'angolo di appoggio non può comunque essere inferiore a 60°.

Per i tubi flessibili, di regola il calcolo statico è basato su un angolo di appoggio di 180°, realizzato mediante compattazione intensiva del materiale di supporto fino all'altezza delle imposte.

Per i condotti con rivestimento protettivo esterno, il materiale del supporto e le modalità esecutive saranno tali da non danneggiare il rivestimento.

Se il supporto si trova immerso permanentemente o temporaneamente nella falda acquifera sotterranea, si dovrà prevenirne il dilavamento nei terreni circostanti o nel sistema di drenaggio. È costituito da materiale riportato (normalmente sabbia), in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione. Si sconsigliano, in quanto possibile, fondi costituiti da gettate di cemento o simili.

Il letto di posa non dovrà essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea. In pratica il materiale più adatto sarà costituito da ghiaia o da pietrisco con diametro massimo di 20 mm. Il materiale impiegato dovrà essere accuratamente compatto fino ai prescritti valori dell'indice di Proctor (CNR b.u. n. 69-AASHO mod.).

79.7 MODALITÀ DI POSA IN OPERA

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo della trincea spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.


I tubi si poseranno procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni e altri appoggi discontinui.

Nessun tratto di tubazione dovrà essere disposto in orizzontale.

Per le operazioni di posa in opera, si devono osservare le raccomandazioni e le istruzioni del fornitore dei tubi.

I tubi verranno calati nello scavo solamente dopo aver controllato che il letto di posa in sabbia dello spessore di almeno 10 cm sia perfettamente piano e che siano state eseguite le nicchie per l'alloggiamento dei giunti.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 279/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 80 RINTERRO DELLE TUBAZIONI

80.1 GENERALITÀ

Non si procederà in alcun caso al rinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante esami condotti con funi, traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione, o mediante altri mezzi idonei.

80.2 ESECUZIONE DEL RINTERRO


Il materiale già usato per la costituzione del letto di posa verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto il tubo e che il rinfiamento tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tali operazioni verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo. La compattazione dovrà eseguirsi preferibilmente con vibrator a piastra regolabili di potenza media o con altri mezzi meccanici.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggio dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite con lo stesso materiale costituente il letto di posa, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi, quindi si procederà a riempire la trincea con il materiale di risulta.

Il rinfiamento dovrà essere eseguito apportando, in un primo tempo, il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al piano diametrale della stessa e, quindi, spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala e costipandolo a mano o con idonei compattatori leggeri meccanici (avendo cura di non danneggiare il tubo). L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato degli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali e animali. Il rinfiamento delle tubazioni e il primo riempimento dello scavo, fino a 20 cm al di sopra dell'estremità superiore del tubo, devono essere effettuati con sabbia avente un peso in volume secco minimo di 1,9 t/m³. Il massimo contenuto di limo è limitato al 10%. Il massimo contenuto di argilla, invece, è limitato al 5%.

La compattazione dovrà essere effettuata esclusivamente sulle fasce laterali, al di fuori della zona occupata dal tubo, fino ad ottenere che la densità relativa del materiale di rinterro raggiunga il 90% del valore ottimo determinante con la prova di Proctor modificata.

Gli inerti con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (torbose, argillose, ghiacciate)

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 280/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

sono da scartare. Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm, che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). L'indice di Proctor risultante deve essere superiore a quello previsto dal progettista.

Infine, verrà lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

Il rinterro deve avvenire secondo le prescrizioni della norma **UNI EN 1295-1**, che distingue:


- – zona di rinterro, che deve essere eseguita secondo le caratteristiche della condotta (rigida, semirigida o flessibile), i carichi esterni e la tipologia dei terreni attraversati;
- – zona di rinterro accurato, costituita:
 - - da letto di posa e rinfiando fino a 10 cm almeno al di sopra della generatrice superiore dell'accoppiamento per le condotte flessibili;
 - - letto di posa e base d'appoggio fino al diametro orizzontale per le condotte rigide.
- – terreno.
- In generale, le condizioni di posa devono tenere conto dei seguenti fattori:
 - - mantenimento della condotta al riparo dal gelo;
 - - attraversamento ad alta sicurezza (passaggi di ferrovie, autostrade, ecc.);
 - - regolamenti locali relativi alla viabilità.

L'esecuzione della base d'appoggio e del rinterro sarà effettuata con materiali compatibili con le condizioni di costipamento necessarie e previa accettazione della direzione dei lavori.

La ricopertura minima della condotta per qualsiasi materiale deve risultare di 80-100 cm in zone soggette a traffico leggero e di almeno 150 cm in zone soggette a traffico pesante. Per altezze del rinterro inferiori a quelle sopra stabilite, il riempimento dovrà essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente e calcolato tenendo conto delle caratteristiche dei terreni di posa, dello scavo e della resistenza meccanica del tubo impiegato.

Per i tubi in ghisa sferoidale potranno ammettersi altezze minime inferiori, previa adeguata verifica e parere favorevole della direzione dei lavori.

Se è previsto il riutilizzo del materiale di scavo, questo sarà privato di tutti quegli elementi suscettibili di danneggiare le condotte. Quando è previsto il costipamento della base d'appoggio, questo sarà realizzato con strumenti leggeri da tutte e due le parti della condotta, al fine di non provocare deviazioni del piano e del livello della condotta.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 281/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Per il ricoprimento, la scelta degli strumenti di costipamento (a vibrazione o costipanti), sarà realizzata in funzione della qualità del terreno, dei dispositivi di palancolaggio e dell'altezza di rinterro al di sopra dell'estradosso, previo parere favorevole della direzione dei lavori e del progettista.

Il materiale di rinterro dovrà appartenere ai gruppi A1, A2 e A3 della classificazione CNR **UNI 10006** e rispettare le metodologie di calcolo delle norme ATV 127 e **UNI 7517**.

Resta comunque facoltà della direzione dei lavori, eseguiti i necessari accertamenti, prescrivere, se è il caso, il ricorso ad altro materiale di riporto.

Il rinfiacco e il ricoprimento devono essere realizzati con terra vagliata a maglia grossa o liberata (a mano) dagli elementi più grossolani che possono danneggiare la tubazione.

Nel caso di tubi installati in trincea, la profondità minima del rinterro sarà $1,2 \cdot DN$ (mm), e non saranno ammessi in alcun caso reinterri inferiori alla metà del diametro esterno del tubo, con minimo assoluto di 350 mm.

Nel caso fosse necessario un rinterro minore, si dovrà realizzare un rinfiacco in calcestruzzo e, sopra la superficie esterna del tubo, un getto di cemento armato le cui caratteristiche saranno determinate dal progettista della condotta.

Durante le operazioni di rinterro e di costipamento bisogna evitare che carichi pesanti transitino sulla trincea.


80.3 RACCOMANDAZIONI PER LA COMPATTAZIONE

Considerato che un'eccessiva compattazione o una compattazione con apparecchiature non appropriate possono far deformare il tubo o farlo sollevare dal letto di posa, devono essere rispettate le seguenti raccomandazioni per ottenere il massimo valore pratico della densità del materiale.

La compattazione può essere eseguita usando un compattatore ad impulsi o altro sistema idoneo. Durante la compattazione del rinterro, sarà cura dell'appaltatore e del direttore dei lavori controllare la forma della sezione del tubo. I controlli della deflessione dei tubi si eseguiranno quando siano stati posati e ricoperti i primi tubi. Controlli periodici si effettueranno durante lo svolgimento dei lavori.

Quando è possibile, occorre eseguire sul posto la misura della densità del materiale compattato della zona primaria, per verificarne l'accordo con le assunzioni progettuali esecutive.

Per quanto riguarda i terreni a grana grossolana con il 5% di fini, la massima densità si otterrà con la compattazione, la saturazione e la vibrazione. Il rinterro sarà posato in strati compresi fra 0,15 e 0,30 m. Si dovrà evitare il galleggiamento della tubazione durante la saturazione del terreno. Non è consigliato l'uso del getto d'acqua, in quanto potrebbe comportare il dilavamento del terreno di supporto laterale del tubo. La

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 282/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

posa del rinterro al di sopra del tubo dovrà evitarsi nel momento in cui viene saturata la zona di materiale attorno al tubo, in quanto questa condizione caricherebbe il tubo prima che abbia inizio la reazione di assestamento.

La compattazione dei terreni che presentano una quantità di fini compresa tra il 5 e il 12% si dovrà eseguire mediante costipamento o saturazione e vibrazione.

Infine, i terreni a grana grossolana che presentano una quantità di fini maggiore del 12% si compattano meglio per costipazione meccanica in strati compresi fra 0,10 e 0,15 m.

Il direttore dei lavori deve effettuare il controllo di deflessione dopo l'installazione e il ricoprimento dei primi tratti di tubo. L'appaltatore potrà proseguire i lavori soltanto dopo tale controllo.

Il rinfiacco con terreni, quali quelli di natura organica, torbosi, melmosi, argillosi, ecc., è vietato, perché detti terreni non sono costipabili a causa del loro alto contenuto d'acqua. Esso potrà essere consentito dalla direzione dei lavori, in via eccezionale, solo se saranno prescritte speciali modalità di posa o maggiori spessori.

ART. 81 OPERE D'ARTE STRADALI

81.1 CADITOIE STRADALI

81.1.1 GENERALITÀ


Per *caditoie stradali* si intendono i dispositivi che hanno la funzione di raccolta delle acque defluenti nelle cunette stradali o ai bordi di superfici scolanti opportunamente sagomate.


Le caditoie devono essere costituite da un pozzetto di raccolta interrato, generalmente prefabbricato, e dotate di un dispositivo di coronamento formato da un telaio che sostiene un elemento mobile detto *griglia* o *coperchio*, che consente all'acqua di defluire nel pozzetto di raccolta per poi essere convogliata alla condotta di fognatura.

La presa dell'acqua avviene a mezzo di una bocca superiore, orizzontale o verticale, i cui principali tipi sono: - a griglia;

- - a bocca di lupo;
- - a griglia e bocca di lupo;
- - a fessura.

Un idoneo dispositivo posto tra la griglia di raccolta e la fognatura deve impedire il diffondersi degli odori verso l'esterno (caditoia sifonata).

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 283/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Le caditoie potranno essere disposte secondo le prescrizioni del punto 5 della norma **UNI EN 124** – Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura e controllo qualità, che classifica i dispositivi di chiusura e di coronamento nei seguenti gruppi in base al luogo di impiego:

- - gruppo 1 (classe A 15), per zone usate esclusivamente da ciclisti e pedoni;
- - gruppo 2 (classe B 125), per marciapiedi, zone pedonali, aree di sosta e parcheggi multipiano;
- - gruppo 3 (classe C 250), per banchine carrabili, cunette e parcheggi per automezzi pesanti, che si estendono al massimo per 50 cm nella corsia di circolazione e fino a 20 cm sul marciapiede, a partire dal bordo;
- - gruppo 4 (classe D 400), per strade provinciali e statali e aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli;
- - gruppo 5 (classe E 600), per aree soggette a transito di veicoli pesanti;
- - gruppo 6 (classe F 900), per aree soggette a transito di veicoli particolarmente pesanti.

81.2 POZZETTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE STRADALI


I pozzetti per la raccolta delle acque stradali potranno essere costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato vibrato, ad elevato dosaggio di cemento, e pareti di spessore non inferiore a 4 cm, ovvero confezionato in cantiere, con caditoia conforme alle prescrizioni della norma **UNI EN 124**.


Potranno essere realizzati, mediante associazione dei pezzi idonei, pozzetti con o senza sifone e con raccolta dei fanghi attuata mediante appositi cestelli tronco-conici in acciaio zincato muniti di manico, ovvero con elementi di fondo installati sotto lo scarico. La dimensione interna del pozzetto dovrà essere maggiore o uguale a 45 cm · 45 cm e di 45 cm · 60 cm per i pozzetti sifonati. Il tubo di scarico deve avere un diametro interno minimo di 150 mm.

I pozzetti devono essere forniti perfettamente lisci e stagionati, privi di cavillature, fenditure, scheggiature o altri difetti. L'eventuale prodotto impermeabilizzante deve essere applicato nella quantità indicata dalla direzione dei lavori.

I pozzetti stradali prefabbricati in calcestruzzo armato saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento tipo 325 per m³ d'impasto. La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale e a una quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.

Prima della posa dell'elemento inferiore si spalmerà il sottofondo con cemento liquido, e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 284/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati devono essere perfettamente sigillati con malta cementizia.

Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico, si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni.

Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.

Se l'immissione avviene dal cordolo del marciapiede, si avrà cura di disporre la maggiore delle mensole porta secchiello parallela alla bocchetta, così da guidare l'acqua. Poiché lo scarico del manufatto è a manicotto, qualora vengano impiegati, per il collegamento alla fognatura, tubi a bicchiere, tra il bicchiere del primo tubo a valle e il manicotto del pozzetto dovrà essere inserito un pezzo liscio di raccordo.

81.2.1 MATERIALI

Il punto 6.1.1 della norma **UNI EN 124** prevede per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, escluso le griglie, l'impiego dei seguenti materiali:

- - ghisa a grafite lamellare;
- - ghisa a grafite sferoidale;
- - getti in acciaio;
- - acciaio laminato;
- - uno dei materiali ai punti precedenti abbinati con calcestruzzo;
- - calcestruzzo armato.


L'eventuale uso di acciaio laminato sarà ammesso, previa adeguata protezione contro la corrosione. Il tipo di protezione richiesta contro la corrosione dovrà essere stabilito, tramite accordo fra direzione dei lavori e appaltatore.

La citata norma **UNI EN 124** prevede, per la fabbricazione delle griglie, i seguenti materiali:

- - ghisa a grafite lamellare;
- - ghisa a grafite sferoidale;
- - getti in acciaio.

Il riempimento dei coperchi potrà essere realizzato in calcestruzzo o in altro materiale adeguato, solo previo consenso della direzione dei lavori.

I materiali di costruzione devono essere conformi alle norme di cui al punto 6.2 della norma **UNI EN 124**.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 285/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Nel caso di coperchio realizzato in calcestruzzo armato, per le classi comprese tra B 125 e F 900, il calcestruzzo dovrà avere una resistenza a compressione a 28 giorni (secondo le norme **DIN 4281**) pari ad almeno 45 N/mm² – nel caso di provetta cubica con 150 mm di spigolo – e pari a 40 N/mm² nel caso di provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza. Per la classe A 15 la resistenza a compressione del calcestruzzo non deve essere inferiore a 20 N/mm².

Il copriferro in calcestruzzo dell'armatura del coperchio dovrà avere uno spessore di almeno 2 cm su tutti i lati, eccettuati i coperchi che hanno il fondo in lastra di acciaio, getti d'acciaio, ghisa a grafite lamellare o sferoidale.

Il calcestruzzo di riempimento del coperchio dovrà essere additivato con materiali indurenti per garantire un'adeguata resistenza all'abrasione.

81.2.2 MARCATURA

Secondo il punto 9 della norma **UNI EN 124**, tutti i coperchi, le griglie e i telai devono riportare una marcatura leggibile, durevole e visibile dopo la posa in opera, indicante:

- - la norma UNI;
- - la classe o le classi corrispondenti;
- - il nome e/o la sigla del produttore;
- - il marchio dell'eventuale ente di certificazione;
- - eventuali indicazioni previste dalla lettera e) del citato punto 9 della norma **UNI EN 124**;
- - eventuali indicazioni previste dalla lettera f) del citato punto 9 della norma **UNI EN 124**.

81.2.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE


I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso.

I dispositivi di chiusura dei pozzetti possono essere previsti con o senza aperture di aerazione.

Nel caso in cui i dispositivi di chiusura presentino aperture d'aerazione, la superficie minima d'aerazione dovrà essere conforme ai valori del prospetto II del punto 7.2 della norma **UNI EN 124**.

81.2.3.1. APERTURE DI AERAZIONE

Le aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura devono avere dimensioni in linea con il tipo di classe di impiego.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 286/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

81.2.3.2. DIMENSIONE DI PASSAGGIO

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 60 cm, per consentire il libero passaggio di persone dotate di idoneo equipaggiamento.

81.2.3.3. PROFONDITÀ DI INCASTRO

I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400, E 600 e F 900, aventi dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità di incastro di almeno 50 mm. Tale prescrizione non è richiesta per i dispositivi il cui coperchio (o griglia) è adeguatamente fissato, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico veicolare.

81.2.3.4. SEDI

La superficie di appoggio dei coperchi e delle griglie dovrà essere liscia e sagomata, in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino spostamenti, rotazioni ed emissione di rumore. A tal fine, la direzione dei lavori si riserva di prescrivere l'impiego di idonei supporti elastici per prevenire tali inconvenienti.

81.2.3.5. PROTEZIONE SPIGOLI

Gli spigoli e le superfici di contatto fra telaio e coperchio dei dispositivi di chiusura in calcestruzzo armato di classe compresa tra A 15 e D 400, devono essere protetti con idonea guarnizione in ghisa o in acciaio dello spessore previsto dal prospetto III della norma **UNI EN 124**.

La protezione degli spigoli e delle superfici di contatto fra telaio e coperchio dei dispositivi di chiusura delle classi comprese tra E 600 e F 900 deve essere conforme alle prescrizioni progettuali.

81.2.3.6. FESSURE

Le fessure, per le classi comprese tra A 15 e B 125, devono essere conformi alle prescrizioni del prospetto IV della norma **UNI EN 124**, e al prospetto V della citata norma per le classi comprese tra C 250 e F 900.

81.2.3.7. STATO DELLA SUPERFICIE


- La superficie superiore delle griglie e dei coperchi delle classi comprese tra D 400 e F 900 dovrà essere piana, con tolleranza dell'1%.
- Le superfici superiori in ghisa o in acciaio dei dispositivi di chiusura devono essere conformate in modo da risultare non sdruciolevoli e libere da acque superficiali.


81.2.3.8. SBLOCCAGGIO E RIMOZIONE DEI COPERCHI

Dovrà essere previsto un idoneo dispositivo che assicuri lo sbloccaggio e l'apertura dei coperchi.

81.2.3.9. DISPOSITIVI DI CHIUSURA E DI CORONAMENTO

I pezzi di copertura dei pozzetti saranno costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i pozzetti da cunetta, e i coperchi, per quelli da marciapiede.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 287/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

Nel caso sia prevista l'installazione dei cesti per il fango, potrà essere prescritto che la griglia sia munita di una tramoggia per la guida dell'acqua.

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio dei dispositivi di chiusura e di coronamento dovrà essere convenientemente pulita e bagnata. Verrà, quindi, steso un letto di malta a 500 kg di cemento tipo 425 per m³ di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.


La superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tal fine necessario, non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm. Qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della direzione dei lavori, all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio a 4 q di cemento tipo 425 per m³ d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria e opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il quadro, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del quadro, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà, quindi, alla stesura del nuovo strato di malta, in precedenza indicato, adottando, se è il caso, anelli d'appoggio.

I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della direzione dei lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica, devono essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di congruaggio dello spessore occorrente.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 288/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

81.3 POZZETTI PREFABBRICATI

I pozzetti potranno essere di tipo prefabbricato in cemento armato, PRFV, ghisa, PVC, PEad, ecc.

Il pozzetto prefabbricato deve essere costituito da un elemento di base provvisto di innesti per le tubazioni, un elemento di sommità a forma tronco conica o tronco piramidale che ospita in alto il chiusino, con l'inserimento di anelli o riquadri (detti raggiungi-quota), e da una serie di elementi intermedi, di varia altezza, che collegano la base alla sommità.

Le giunzioni con le parti prefabbricate devono essere adeguatamente sigillate, con materiali plastici ed elastici ad alto potere impermeabilizzante. Solo eccezionalmente, quando non sono richieste particolari prestazioni per l'assenza di falde freatiche e la presenza di brevi sovrappressioni interne (in caso di riempimento della cameretta), potrà essere ammessa l'impermeabilizzazione con malta di cemento. In ogni caso, sul lato interno del giunto, si devono asportare circa 2 cm di malta, da sostituire con mastici speciali resistenti alla corrosione.

Per i manufatti prefabbricati in calcestruzzo si farà riferimento alla norma **DIN 4034**.

81.4 POZZETTI REALIZZATI IN OPERA


I pozzetti realizzati in opera potranno essere in muratura di mattoni o in calcestruzzo semplice o armato.

Le pareti dei muri devono essere ortogonali all'asse delle tubazioni per evitare il taglio dei tubi. Le pareti devono essere opportunamente impermeabilizzate, secondo le prescrizioni progettuali, al fine di prevenire la dispersione delle acque reflue nel sottosuolo.

Il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato con cemento CEM II R. 32.5 dosato a 200 kg per m³ di impasto per il fondo e a 300 kg per m³ per i muri perimetrali. Per le solette si impiegherà, invece, cemento tipo CEM II R. 425, nel tenore di 300 kg per m³. In tal caso, sarà opportuno impiegare nel confezionamento additivi idrofughi.

La superficie interna del pozzetto, se in calcestruzzo, in presenza di acque fortemente aggressive, dovrà essere rifinita con intonaci speciali o rivestita con mattonelle di gres ceramico. In presenza di acque mediamente aggressive, si potrà omettere il rivestimento protettivo rendendo il calcestruzzo impermeabile e liscio, e confezionandolo con cemento resistente ai solfati. Tutti gli angoli e gli spigoli interni del pozzetto devono essere arrotondati.

I pozzetti realizzati in murature o in calcestruzzo semplice devono avere uno spessore minimo di 20 cm, a meno di 2 m di profondità e di 30 cm per profondità superiori.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 289/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

L'eventuale soletta in cemento armato di copertura, con apertura d'accesso, dovrà avere uno spessore minimo di 20 cm e un'armatura minima con 10 Ø 8 mm/m e 3 Ø 7 mm/m, e opportunamente rinforzata in corrispondenza degli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta.

81.5 COLLEGAMENTO DEL POZZETTO ALLA RETE

L'attacco della rete al pozzetto dovrà essere realizzato in modo da evitare sollecitazioni di taglio, ma consentendo eventuali spostamenti relativi tra la tubazione e il manufatto. A tal fine devono essere impiegati appositi pezzi speciali, con superficie esterna ruvida, di forma cilindrica, oppure a bicchiere o incastro, entro cui verrà infilato il condotto con l'interposizione di un anello in gomma per la sigillatura elastica. I due condotti di collegamento della canalizzazione al manufatto – in entrata e in uscita – devono avere lunghezze adeguate per consentire i movimenti anche delle due articolazioni formate dai giunti a monte e a valle del pozzetto.

81.6 TUBAZIONI, CANALETTE, CUNETTE E CUNICOLI

Per agevolare lo smaltimento delle acque piovane ed impedire infiltrazioni dannose all'interno del corpo stradale, è prevista, ove necessario, la sistemazione e la costruzione di collettori di scolo, canalette, cunette e cunicoli.

81.6.1 TUBAZIONI


81.6.1.1. TUBAZIONI IN PVC RIGIDO

La tubazione sarà costituita da tubi in policloruro di vinile non plastificato con giunti a bicchiere sigillati a collante o con guarnizioni di tenuta a doppio anello asimmetrico in gomma, dei tipi SN2, SDR 51, SN4, SDR 41, SN8 e SDR 34, secondo la norma **UNI 1401-1**.

La tubazione deve essere interrata in un cavo, di dimensioni previste in progetto, sul cui fondo sarà predisposto materiale fino di allettamento. Qualora previsto in progetto, verrà rinfrancato con conglomerato del tipo di fondazione con $R_{ck} \geq 25$ MPa.

Su ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile e indelebile, il nominativo del produttore, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e la pressione di esercizio.

La direzione dei lavori potrà prelevare campioni di tubi e inviarli ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione. Qualora i risultati non fossero rispondenti a dette norme, l'impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla sostituzione dei materiali non accettati.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 290/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

81.6.1.2. CANALETTE

Le canalette dovranno essere in elementi prefabbricati in lamiera di acciaio ondulata e zincata, oppure in conglomerato cementizio o fibrocemento.

L'acciaio della lamiera ondulata dovrà essere della qualità di cui alle norme AASHTO M. 167-70 e AASHTO M. 36-70, con contenuto di rame non inferiore allo 0,20% e non superiore allo 0,40%, spessore minimo di 1,5 mm con tolleranza UNI, carico unitario di rottura non minore di 340 N/mm², e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo in quantità non inferiore a 305 g/m² per faccia.

81.6.1.3. CUNETTE

La formazione di cunetta potrà avvenire con elementi prefabbricati, aventi le caratteristiche prescritte dal progetto, formate con conglomerato cementizio, con armatura idonea alla dimensione degli elementi.

Questa opera comprenderà la regolarizzazione del piano di posa, la fornitura degli elementi prefabbricati, la sigillatura dei giunti con malta cementizia e quanto altro necessario per consegnare i lavori.

Per tutti i manufatti in elementi prefabbricati di conglomerato cementizio vibrato e/o centrifugato, il controllo della resistenza del conglomerato sarà eseguito a cura e spese dell'impresa, sotto il controllo della direzione dei lavori, prelevando da ogni partita un elemento dal quale ricavare quattro provini cubici da sottoporre a prove di compressione presso un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, indicato dalla stessa direzione dei lavori.


Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.

81.7 CORDONATURE

Le cordonature per la delimitazione dei marciapiedi dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente $R_{ck} \geq 30$ MPa, in elementi di lunghezza 60÷100 m, di forma prismatica e della sezione indicata nel progetto esecutivo. Gli elementi non dovranno presentare imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature. Dovranno avere superfici in vista regolari e ben rifinite. Lo spigolo della cordonatura verso la strada deve essere arrotondato e/o smussato.

I cordoli possono essere realizzati direttamente in opera, mediante estrusione da idonea cordolatrice meccanica, e potranno essere realizzati in conglomerato sia bituminoso che cementizio, tipo II, con $R_{ck} = 30$ MPa, previa mano di ancoraggio con emulsione bituminosa. I cordoli in calcestruzzo saranno finiti dopo maturazione con una mano di emulsione bituminosa.

Nel caso di impiego di elementi prefabbricati, ogni partita dovrà essere accompagnata dai corrispondenti certificati attestanti la qualità dei materiali utilizzati per la loro realizzazione, nonché dalle certificazioni attestanti le dimensioni dell'elemento. Ciascuna partita di 100 elementi prefabbricati non potrà essere posta

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 291/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi della resistenza del conglomerato costituente la partita, mediante il prelievo di quattro provini. Nel caso che la resistenza sia inferiore a 30 MPa, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Gli elementi devono essere posti in opera su platea in conglomerato cementizio del tipo di fondazione avente $R_{ck} \geq 25$ MPa, interponendo uno strato di malta dosata a 400 kg/m³ di cemento, che verrà utilizzata anche per la stuccatura degli elementi di cordonatura. Il piano superiore presenterà una pendenza del 2% verso l'esterno.

ART. 82 CAVIDOTTI

82.1 ESECUZIONE DI CAVIDOTTI

I cavi interrati, secondo la norma **CEI 11-17**, **art. 2.3.11**, possono essere collocati nei seguenti modi:

- - direttamente nel terreno;
- - entro tubi;
- - in condotti o cunicoli.

In tutti i casi i cavi dovranno essere muniti di guaina.

82.2 POSA DIRETTAMENTE NEL TERRENO


I cavi posati direttamente nel terreno dovranno essere collocati ad almeno 50 cm di profondità ed essere dotati di protezione supplementare per evidenziarne la presenza. Tale protezione non è richiesta per i cavi realizzati con armatura metallica costituita da fili di spessore di almeno 0,8 mm.

I cavi dovranno essere posti su letto di sabbia o terra vagliata per evitare danneggiamenti al cavo durante la posa in opera e il successivo riempimento.

82.3 POSA ENTRO TUBAZIONE INTERRATA

I cavi posati direttamente nel terreno dovranno essere collocati ad almeno 50 cm di profondità ed essere dotati di protezione supplementare per evidenziarne la presenza.

Con riferimento alla norma **CEI 23-46**, in caso di impiego di tubazioni resistenti ad azioni meccaniche da normali attrezzi da scavo, non è richiesta una profondità minima di collocazione.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 292/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

82.4 POSA IN CONDOTTI O CUNICOLI INTERRATI

In caso di condotti o cunicoli interrati non è richiesta alcuna profondità minima di collocazione.

82.5 DISTANZE DI RISPETTO DEI CAVI INTERRATI

Le distanze di rispetto dei cavi interrati da altri cavi, tubazioni e strutture metalliche di altri servizi, devono rispettare particolari distanze minime.

82.5.1 DISTANZA DA CAVI DI TELECOMUNICAZIONE

In presenza di intersezione con cavi di telecomunicazione direttamente interrati, secondo la norma **CEI 11-17**, dovrà essere rispettata una distanza minima di almeno 30 cm. Inoltre, il cavo superiore dovrà essere protetto per almeno 100 cm. La protezione, realizzata in tubo o canaletta in acciaio inossidabile o zincato, dovrà avere uno spessore di almeno 2 mm. Per distanze inferiori a 30 cm dovrà essere realizzata la protezione anche per il tubo inferiore. Nel caso di cavi paralleli, dovrà essere rispettata la distanza minima di 30 cm.

82.5.2 DISTANZA DA TUBAZIONI METALLICHE

In presenza di intersezione con cavi di tubazioni metalliche direttamente interrati, secondo la norma **CEI 11-17**, dovrà essere rispettata una distanza minima di almeno 50 cm. Tale distanza potrà essere ridotta a 30 cm qualora il cavo venga interposto con un elemento separatore non metallico o altro materiale isolante.

Deve essere rispettata la distanza minima di 100 cm delle connessioni dall'intersezione tra le due tubazioni.


Nel caso di cavi paralleli dovrà essere rispettata la distanza minima di 30 cm. Il punto 4.3.02 b della norma **CEI 11-17**, adottando particolari accorgimenti, consente distanze inferiori.

82.6 DISTANZA DA SERBATOI CONTENENTI FLUIDI INFIAMMABILI

In presenza di serbatoi interrati contenenti fluidi infiammabili, i cavi direttamente interrati devono distare almeno 10 cm dalle superfici esterne dei serbatoi.

82.6.1 DISTANZA DA GASDOTTI

Per le distanze da gasdotti valgono le stesse considerazioni per le tubazioni metalliche.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 293/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			


82.7 ESECUZIONE DI CAVIDOTTI LUNGO STRADE ESISTENTI

L'esecuzione dei cavidotti lungo le strade esistenti dovrà essere eseguita con le seguenti modalità:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in conglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm, e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nei disegni progettuali;
- fornitura e posa, nel numero stabilito nel progetto, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di mm, peso g/m, per il passaggio dei cavi elettrici. Le giunzioni fra tubi e il collegamento dei tubi con pozzetti saranno eseguite mediante idonee sigillature;
- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 100 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno o a due impronte per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,50 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo e assicurare in tal modo il completo conglobamento della stessa nel cassonetto di calcestruzzo;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica. Il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dalla direzione dei lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici. L'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno sei ore dal termine del getto di calcestruzzo;
- le linee sotterranee in cavo dovranno essere poste almeno a 70 cm dalla superficie del terreno e difese dalle varie eventuali sollecitazioni con opere adatte. Le derivazioni dovranno essere eseguite all'interno di appositi pozzetti.

ART. 83 POZZETTI ELETTRICI

83.1 GENERALITÀ

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 294/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

I pozzetti dovranno essere collocati in corrispondenza delle derivazioni, dei punti luminosi e dei cambi di direzione.

I chiusini dei pozzetti devono essere di tipo carrabile quando sono realizzati lungo strade o passi carrai.

83.2 RAGGI DI CURVATURA

Il raggio minimo di curvatura dei cavi privi di rivestimento metallico dovrà essere non inferiore a dodici volte il diametro esterno del cavo. Per i cavi con rivestimento metallico il raggio dovrà essere almeno quattordici volte il diametro.

83.3 POZZETTI CON CHIUSINO IN GHISA


Nell'esecuzione dei pozzetti dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- - formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- - formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento;
- - conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto; sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- - formazione, all'interno dei pozzetti, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciata;
- - fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 50 cm · 50 cm, peso 90 kg circa, con scritta "Illuminazione pubblica" sul coperchio;
- - riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati.

83.4 POZZETTO PREFABBRICATO INTERRATO

È previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati e interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile.

Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 295/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

4. CAPITOLO 04 - ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI

ART. 84 ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, devono essere disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico dei lavori in appalto. Per le stesse prove, la direzione dei lavori deve provvedere al prelievo del relativo campione e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con l'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore.

Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche devono essere condotte in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

ART. 85 CONTROLLI REGOLAMENTARI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

85.1 RESISTENZA CARATTERISTICA


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

85.2 CONTROLLI DI QUALITÀ DEL CONGLOMERATO

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

Il controllo deve articolarsi nelle seguenti fasi:

- - valutazione preliminare di qualificazione;
- - controllo di accettazione;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 296/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

– - prove complementari.

VALUTAZIONE PRELIMINARE DI QUALIFICAZIONE

Consiste nella verifica della qualità dei componenti il conglomerato cementizio (ovvero aggregati, cementi, acque e additivi), e si esplica attraverso il confezionamento di miscele sperimentali che permettono di accertare la possibilità di produrre conglomerati conformi alle prescrizioni di progetto (classe di resistenza e classe di consistenza conformi alla norma **UNI EN 206-1**).

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

CONTROLLO DI ACCETTAZIONE

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

PROVE COMPLEMENTARI

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

85.3 VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA RESISTENZA CARATTERISTICA


L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve garantire, attraverso idonee prove preliminari, la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. Tale garanzia si estende anche al calcestruzzo fornito da terzi.

L'appaltatore resta, comunque, responsabile della garanzia sulla qualità del conglomerato, che sarà controllata dal direttore dei lavori, secondo le procedure di cui al punto seguente.

85.4 CONTROLLO DI ACCETTAZIONE

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 297/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

— - controllo tipo A;

— - controllo tipo B.

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

Tabella 124.1 - Controlli di accettazione

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

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

85.5 PRELIEVO ED ESECUZIONE DELLA PROVA A COMPRESSIONE

85.5.1 PRELIEVO DI CAMPIONI

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


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

La campionatura minima per ciascun controllo di accettazione è di tre prelievi di due cubetti ciascuno.

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

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

85.5.2 DIMENSIONI DEI PROVINI

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 298/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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


- – cubetti di calcestruzzo:
 - - lato b (cm) = 10-15-20-25 e 30;
 - - tolleranza lunghezza lato: $\pm 0,5\%$.
- – provini cilindrici:
 - - diametro d (cm) = 10-11,30-15-20-25-30;
 - - altezza pari a due volte il diametro;
 - - tolleranza altezza cilindro: $\pm 5\%$;
 - - tolleranza perpendicolarità generatrice rispetto alla base del cilindro del provino: $\pm 0,5$ mm.
- – provini prismatici:
 - - lato di base b (cm) = 10-15-20-25 e 30;
 - - lunghezza maggiore o uguale a $3,5 b$;
 - - tolleranza lato di base: $\pm 0,5\%$;
 - - tolleranza perpendicolarità spigoli del provino: ± 5 mm.

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

85.5.3 CONFEZIONAMENTO DEI PROVINI

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 299/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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

85.5.4 CARATTERISTICHE DELLE CASSEFORMI CALIBRATE PER PROVINI

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


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

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 300/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

85.5.5 MARCATURA DEI PROVINI


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

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

85.5.6 VERBALE DI PRELIEVO DI CAMPIONI DI CALCESTRUZZO IN CANTIERE

- Il verbale di prelievo dei cubetti di calcestruzzo, che deve essere eseguito in cantiere dal direttore dei lavori in contraddittorio con l'impresa per l'esecuzione di prove presso laboratori ufficiali, deve contenere le seguenti indicazioni:
- - località e denominazione del cantiere;
- - requisiti di progetto del calcestruzzo;
- - modalità di posa in opera;
- - identificazione della betoniera;
- - data e ora del prelevamento;
- - posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;
- - marcatura dei provini;
- - modalità di compattazione nelle casseforme (barra d'acciaio a sezione quadra o a sezione circolare e relativo numero dei colpi necessari per l'assestamento, tavola vibrante, vibratore interno);
- - modalità di conservazione dei provini prima della scasseratura;
- - modalità di conservazione dei provini dopo la scasseratura.
- - dichiarazione, del direttore dei lavori o dell'assistente, delle modalità di preparazione dei provini, in conformità alle prescrizioni della norma **UNI 12390-2**;
- - eventuali osservazioni sulla preparazione e sulla conservazione dei provini di calcestruzzo.

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 301/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

85.5.7 DOMANDA DI PROVA AL LABORATORIO UFFICIALE

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

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

85.5.8 CONSERVAZIONE E MATURAZIONE

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

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


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

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

85.5.9 RESOCONTO DELLA PROVA DI COMPRESSIONE

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	302/317

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - le modalità di rottura dei campioni;
- - la massa volumica del campione;
- - i valori di resistenza misurati.

ART. 86 **CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO FRESCO**

86.1 PROVE PER LA MISURA DELLA CONSISTENZA

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

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


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

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 303/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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

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


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

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

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

86.2 CONTROLLO DELLA COMPOSIZIONE DEL CALCESTRUZZO FRESCO

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 304/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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


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

86.3 DETERMINAZIONE DELLA QUANTITÀ D'ACQUA D'IMPASTO ESSUDATA (BLEEDING)

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 305/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

ART. 87 CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO IN CORSO D'OPERA


87.1 LE FINALITÀ

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 306/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

In ogni caso, il numero di campioni prelevati dipende:

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

87.2 PIANIFICAZIONE DELLE PROVE IN OPERA

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


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

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

87.3 PREDISPOSIZIONE DELLE AREE DI PROVA

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 307/317
---	--	-------------------------------	-------------------------	---------------------	------------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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


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

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 308/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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


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

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

87.4 ELABORAZIONE DEI RISULTATI

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 309/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

87.5 CAROTAGGIO

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


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

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

87.5.1 LINEE GENERALI

Si devono prendere in considerazione le seguenti avvertenze:

- - il diametro delle carote deve essere almeno superiore a tre volte il diametro massimo degli aggregati (i diametri consigliati sono compresi tra 75 e 150 mm);
- - le carote destinate alla valutazione della resistenza non dovrebbero contenere ferri d'armatura (si devono scartare i provini contenenti barre d'armatura inclinate o parallele all'asse);
- - per ottenere la stima attendibile della resistenza di un'area di prova devono essere prelevate e provate almeno tre carote;
- - il rapporto lunghezza/diametro delle carote deve essere uguale a 1 e il diametro deve essere uguale a 100 mm. Occorre evitare che i provini abbiano snellezza inferiore a uno o superiore a due;
- - i campioni estratti (e i provini) devono essere protetti nelle fasi di lavorazione e di deposito rispetto all'essiccazione all'aria. Salvo diversa prescrizione, le prove di compressione devono essere eseguite su provini umidi;
- - nel programmare l'estrazione dei campioni si deve tener conto che la resistenza del calcestruzzo dipende dalla posizione o giacitura del getto;

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 310/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - è necessario verificare accuratamente, prima di sottoporre i campioni alla prova di compressione, la planarità e l'ortogonalità delle superfici d'appoggio. La lavorazione o preparazione inadeguata dei provini porta, infatti, a risultati erranei. Il semplice taglio e la molatura delle superfici di prova può non soddisfare i requisiti di parallelismo e planarità richiesti dalle norme.

87.5.2 AREA DI PROVA O DI PRELIEVO

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

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

Le aree di carotaggio devono:

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

Devono, inoltre, essere evitati i nodi strutturali.

L'estrazione dei provini di calcestruzzo indurito deve avvenire almeno dopo 28 giorni di stagionatura

In occasione dell'estrazione dovranno essere scartati tutti quei provini danneggiati o che contengano corpi estranei e parti di armature che potrebbero pregiudicare il risultato finale.


87.5.3 NORME DI RIFERIMENTO

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 311/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

87.5.4 VERBALE DI PRELEVAMENTO DEI CAMPIONI DI CALCESTRUZZO INDURITO

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

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


87.6 METODI INDIRETTI PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL CALCESTRUZZO IN OPERA

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

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

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

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 312/317
--	---	------------------------	------------------	--------------	-----------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

87.6.1 CALIBRATURA DELLE CURVE DI CORRELAZIONE TRA RISULTATI DI PROVE NON DISTRUTTIVE E LA RESISTENZA A COMPRESSIONE DEL CALCESTRUZZO IN OPERA

La stima della resistenza a compressione del calcestruzzo in opera, mediante metodi non distruttivi, deve basarsi sull'impiego di correlazioni tra il parametro non distruttivo proprio del metodo impiegato e la resistenza a compressione del calcestruzzo in esame mediante prove su carote, come prescritto dalla norma **UNI EN 13791**. I metodi indiretti, dopo la calibrazione mediante prove su carote, possono essere impiegati:

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

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


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

87.6.2 DETERMINAZIONE DI ALTRE PROPRIETÀ DEL CALCESTRUZZO IN OPERA: DIMENSIONI E POSIZIONE DELLE ARMATURE E STIMA DELLO SPESSORE DEL COPRIFERRO

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

87.7 STIMA DELLA RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO IN OPERA

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 313/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

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

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

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

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


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

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

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

87.7.1 LA NON CONFORMITÀ DEI CONTROLLI D'ACCETTAZIONE

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

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 314/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

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

dove

$f_{progetto,ck}$ = resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo prevista in progetto

$f_{opera,m}$ = valore medio delle resistenza a compressione delle carote

$f_{opera,min}$ = valore minimo di resistenza a compressione delle carote

s = scarto quadratico medio dei risultati sperimentali (se il valore di s è minore di 2 N/mm² si assume pari a 2 N/mm²),

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

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

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

Se la regione di prova è ritenuta contenente calcestruzzo di resistenza adeguata, è conforme anche la popolazione calcestruzzo al quale è riferito il controllo.


ART. 88 PROVE SU MICROPALI E BARRE AUTOPERFORANTI


In seguito vengono fornite le indicazioni tecniche generali per l'esecuzione di prove di carico sui micropali e sulle barre di ancoraggio autoperforanti.

Le prove di carico hanno principalmente lo scopo di:

- - accertare eventuali deficienze esecutive nel palo/barra di ancoraggio;
- - verificare i margini di sicurezza disponibili nei confronti della rottura del sistema palo/barra-terreno;
- - valutare le caratteristiche di deformabilità del sistema palo/barradi ancoraggio-terreno.

Si definiscono:

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 315/317
--	---	--------------------	--------------	----------	-------------------

 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

- - prove di collaudo le prove effettuate su micropali e barre di ancoraggio autoperforanti facenti parte della fondazione, dei quali non bisogna compromettere l'integrità; il carico massimo da raggiungere nel corso della prova (P_{max}) è in generale pari a 1.5 volte il carico di esercizio (P_{es});
- - prove a carico limite (a discrezione del direttore lavori) le prove effettuate su micropali e barre di ancoraggio autoperforanti appositamente predisposti all'esterno della palificata, spinte fino a carichi di rottura del sistema palo-terreno o prossimi ad essa; il carico massimo da raggiungere nel corso della prova (P_{max}) è in generale pari a 2.5÷3 volte il carico di esercizio (P_{es});

Il numero e l'ubicazione dei micropali e delle barre di ancoraggio autoperforanti da sottoporre a prova di carico devono essere stabiliti in funzione dell'importanza dell'opera, dell'affidabilità, in termini quantitativi, dei dati geotecnici disponibili e del grado di omogeneità del terreno come previsto dalla norma DM 17/01/2018 § 6.4.3.7.2.


Nel caso di particolare complessità della situazione geotecnica e/o stratigrafica, il direttore lavori potrà chiedere l'esecuzione di micropali di prova a carico limite, eventualmente strumentati (per la determinazione del carico limite), che saranno eseguiti in numero dell'1% del numero totale dei pali con un minimo di 2 pali per opera, e comunque secondo quanto prescritto dal Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 11/03/1988.


Ove ciò non ricorra l'Impresa dovrà effettuare prove di collaudo in numero pari allo 0,5% del numero totale dei pali, con un numero minimo di 5 micropali/barre di ancoraggio autoperforanti per opera.

Il carico potrà essere applicato utilizzando strutture e vincoli di contrasto "ad hoc" (cassoni, pali di trazione a perdere, ecc) o la stessa struttura di fondazione, previa verifica dello stato tensionale corrispondente alle condizioni di prova.

Le caratteristiche dei micropali / barre di ancoraggio autoperforanti di prova (lunghezza, diametro, modalità esecutive, caratteristiche dei materiali, ecc.) dovranno essere del tutto simili a quelle dei micropali/barre autoperforanti dimensionati in fase di progetto.

Ai sensi dell'art. 15 del DM 145/200 le spese per l'esecuzione di tutte quelle prove di controllo non distruttive, ed a ogni altra prova di controllo, che saranno richieste dalla DL, tali da eliminare gli eventuali dubbi sulla accettabilità delle modalità esecutive, sono a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico di progetto.

ORIGINE DOCUMENTO 	NUMERO IDENTIFICAZIONE CGE02-F-201R021	DATA 10/12/2019	LINGUA IT	REV 0	PAGINA 316/317
---	--	---------------------------	---------------------	-----------------	--------------------------


 COMUNE DI GENOVA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO	PPE PROJECT NUMBER	-	NOME PROGETTO	-
	ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO			

5. CAPITOLO 5 - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

In generale per le regole di misurazione da tener in conto per le lavorazioni previste nel progetto si farà riferimento a quanto previsto nel Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2019

ART. 89 VALUTAZIONE LAVORI A CORPO E A MISURA

Per le opere o le provviste a corpo il prezzo convenuto è fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla qualità di dette opere o provviste. Per le opere appaltate a misura, la somma prevista nel contratto può variare, tanto in più quanto in meno, secondo la quantità effettiva di opere eseguite.

ORIGINE DOCUMENTO	NUMERO IDENTIFICAZIONE	DATA	LINGUA	REV	PAGINA
	CGE02-F-201R021	10/12/2019	IT	0	317/317