

PROGETTAZIONE DEFINITIVA, ESECUTIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DELL'INTERVENTO DI REALIZZAZIONE DELLA PASSERELLA CICLOPEDONALE DI COMPIOBBI, COLLEGAMENTI CICLABILI TRA PIAZZA MAZZINI E LA STAZIONE FERROVIARIA IN LOCALITÀ COMPIOBBI, COMUNE DI FIESOLE, ED IL PARCO FLUVIALE DELL'ARNO IN LOCALITÀ VALLINA, COMUNE DI BAGNO A RIPOLI

Mandataria

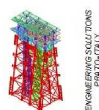


Politecnica soc. coop.
viale Amendola, 3/6
50100 Firenze

Tel +39 (0)55 20011660
Fax + 39(0)55 2348856
politi@politecnica.it

Mandanti

Studio Prof. Ing. Raffaello Bartelletti



Studio Tecnico Ing. Claudio CONSORTI
Via F. Ferrucci n.232 - 59100
Prato (PO)
0574 - 514173

RESPONSABILE INTEGRAZIONE DISCIPLINE SPECIALISTICHE

Ing. Marcello Mancone

INGEGNERIA STRUTTURALE

Prof. Ing. Raffaello Bartelletti
Ing. Claudio Consorti

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Tommaso Conti

GEOLOGIA

Dott. Geol. Pietro Accolti

INGEGNERIA IDRAULICA

Ing. Alessandro Cecchelli

AMBIENTE E PAESAGGISTICA

Arch. Paola Gabrielli

COLLABORATORI

Arch. Andrea Relli
Ing. Alessio Consigli
Ing. Lorenzo Barni
Ing. Arcangelo Chisena

ELABORATO

ANALISI TECNICO-ECONOMICHE CSA-Capitolato Speciale di appalto

OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PC	XX	S001	3	3

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
10	PCXXS001_33_4811.DOC	1=1	4811	-
5				
4				
3	MODIFICHE PER AGGIORNAMENTO PREZZIARI 2020	NOV. 2020	MACCIONI	VISCANTI
2	MODIFICHE CONCORDATE CON IL RUP	MAR. 2020	MACCIONI	VISCANTI
1	REVISIONE PER RAPPORTO FINALE DI VERIFICA	GEN. 2020	MACCIONI	VISCANTI
0	EMISSIONE PER RAPPORTO INTERMEDIO DI VERIFICA	DIC. 2019	MACCIONI	CACCIANIGA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO
				APPROVATO

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.
E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.

Politecnica aderisce al progetto Impatto Zero di Lifegate.

Le emissioni di CO2 di questo progetto sono compensate con la creazione di nuove foreste.

INDICE

INDICE.....	1
CAPO 1 <u>OGGETTO DELL'APPALTO.....</u>	4
ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO.....	4
ART. 2 IMPORTO DELL'APPALTO.....	5
ART. 3 REQUISITI MINIMI DELL'OFFERTA.....	7
ART. 4 SOLUZIONI MIGLIORATIVE – CRITERI PREMIALI.....	7
ART. 5 OBBLIGHI DI TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI.....	8
ART. 6 GARANZIE.....	8
ART. 7 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO E AFFIDAMENTO A COTTIMO.....	9
ART. 8 AVVIO DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO.....	10
ART. 9 IMPIANTO DEL CANTIERE – DOCUMENTAZIONE DI AVVIO LAVORI.....	11
ART. 10 VARIAZIONI AL PROGETTO E AL CORRISPETTIVO.....	11
ART. 11 ANTICIPAZIONE DEL PREZZO.....	12
ART. 12 PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO.....	12
ART. 13 SOSPENSIONI LAVORI – PROROGHE.....	13
ART. 14 DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE ALLA CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI, AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA, INVARIABILITA' E REVISIONE DEI PREZZI CONTRATTUALI.....	14
ART. 15 TERMINE PER L'ESECUZIONE - PENALI.....	14
ART. 16 PAGAMENTI IN ACCONTO.....	14
ART. 17 COLLAUDO - CONSEGNA DELLE OPERE – PAGAMENTO A SALDO.....	16
ART. 18 PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA.....	17
ART. 19 TRATTAMENTO DEI LAVORATORI.....	17
ART. 20 SICUREZZA DEI LAVORI.....	18
ART. 21 DANNI ALLE OPERE - DANNI PER CAUSE DI FORZA MAGGIORE.....	18
ART. 22 DANNI A TERZI.....	19
ART. 23 COPERTURE ASSICURATIVE.....	19
CAPO 2 <u>OBBLIGHI VARI DELL'IMPRESA.....</u>	21
ART. 24 ADEMPIMENTI PRELIMINARI ALL'ESECUZIONE.....	21
ART. 25 PRESCRIZIONI PARTICOLARI ALL'IMPRESA PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA.....	21
ART. 26 ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL'IMPRESA.....	21
ART. 27 PIANO DI SICUREZZA.....	27
ART. 28 AUTORIZZAZIONI IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO.....	28
CAPO 3 <u>CONDIZIONI GENERALI D'ACCETTAZIONE - PROVE DI CONTROLLO - TRASPORTO.....</u>	29
ART. 29 CONDIZIONI GENERALI.....	29
ART. 30 NORME DI RIFERIMENTO E MARCATURA CE.....	30
ART. 31 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE.....	31
ART. 32 RIFIUTI.....	32
ART. 33 TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	33
ART. 34 SOSTANZA PERICOLOSE.....	33
ART. 35 DOTAZIONI ANTINCENDIO.....	33

CAPO 4	<u>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....</u>	<u>34</u>
ART. 36	GENERALITÀ.....	34
ART. 37	ACCIAIO.....	34
ART. 38	ACQUA.....	34
ART. 39	LEGANTI IDRAULICI – CALCI AEREE – POZZOLANE.....	34
ART. 40	INERTI.....	34
ART. 41	GEOTESSILI E BIOSTUOIE.....	37
ART. 42	MATERIALI PER LE SISTEMAZIONI A VERDE E OPERE DEL PAESAGGIO.....	37
CAPO 5	<u>REALIZZAZIONE DELLE OPERE.....</u>	<u>42</u>
ART. 43	GENERALITÀ.....	42
ART. 44	TRACCIAMENTI.....	42
ART. 45	INSTALLAZIONE DEL CANTIERE.....	42
ART. 46	DEMOLIZIONI.....	43
ART. 47	TAGLIO VEGETAZIONE E ALBERATURE.....	43
ART. 48	BONIFICA ORDIGNI BELLCI.....	44
ART. 49	SCAVI.....	46
ART. 50	RILEVATI.....	51
ART. 51	POSA DEI GEOTESSILI.....	53
ART. 52	FONDAZIONI.....	55
ART. 53	MANUFATTI IN C.A.....	66
ART. 54	IMPALCATO.....	78
ART. 55	OPERE DI PROTEZIONE IDRAULICA.....	84
ART. 56	OPERE EDILI, DI ARREDO ARCHITETTONICO E SISTEMAZIONI STRADALI.....	84
ART. 57	PARAPETTI.....	86
ART. 58	ILLUMINAZIONE.....	86
ART. 59	CONDOTTE E FOGNATURE.....	92
ART. 60	SEGNALETICA ORIZZONTALE.....	94
ART. 61	SEGNALETICA VERTICALE.....	95
ART. 62	OPERE A VERDE.....	95
ART. 63	ARREDO URBANO.....	95
ART. 64	INTERFERENZE CON ENTI GESTORI ESTERNI.....	95
CAPO 6	<u>MISURAZIONI E PAGAMENTI.....</u>	<u>96</u>
ART. 65	PREMESSA.....	96
ART. 66	PRESCRIZIONI GENERALI.....	96
ART. 67	MOVIMENTI DI TERRA.....	97
ART. 68	CALCESTRUZZI.....	98
ART. 69	MANUFATTI IN ACCIAIO.....	100
ART. 70	PAVIMENTAZIONE.....	100
ART. 71	DEMOLIZIONI.....	100
ART. 72	LAVORI IN ECONOMIA.....	101
CAPO 7	<u>APPENDICE AL CSA - DISCIPLINA DELLE RISERVE.....</u>	<u>103</u>

ART. 1-APP ECCEZIONI E RISERVE DELL'ESECUTORE SUL REGISTRO DI CONTABILITÀ.....	103
ART. 2-APP FORMA E CONTENUTO DELLE RISERVE.....	103
ART. 3-APP RECLAMI DELL'ESECUTORE SUL CONTO FINALE.....	103
Art. 4-app Relazione del responsabile del procedimento sul conto finale.....	104

Mandataria:

Mandanti:

CAPO 1 OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

1.1 Introduzione

Il presente documento descrive le caratteristiche tecniche e prestazionali relative ai materiali e alle lavorazioni previste nell'ambito del progetto di realizzazione della passerella ciclopedonale di Compiobbi nei comuni di Fiesole (Compiobbi) e Bagno a Ripoli (Vallina). Per coerenza procedimentale sono inseriti anche alcuni elementi di specificazione dei rapporti fra committente ed appaltatore ad integrazione di quanto previsto dal contratto

Tutto quanto risulta citato nel presente documento in riferimento a materiali, caratteristiche, prestazioni, lavorazioni e requisiti tecnici e qualitativi dovrà essere inteso quale condizione minima da osservare per la realizzazione dell'intervento medesimo. In mancanza di indicazioni esaustive le lavorazioni dovranno fare riferimento alle tavole progettuali.

Descrizione sintetica dell'intervento

Le opere oggetto del presente documento fanno parte del progetto di realizzazione della Passerella ciclopedonale di Compiobbi, delle aree di sbarco sulle due sponde opposte del fiume Arno poste rispettivamente in località Compiobbi (Piazza Mazzini) e Vallina e di sistemazione della viabilità esistente di avvicinamento alla passerella per una lunghezza di circa 330 metri lato Vallina.

Si precisa che la sistemazione di piazza Mazzini compresa tra la ss 67 e la ferrovia, non è inclusa nel presente progetto esecutivo e nel relativo appalto in quanto stralciata ed oggetto di altro lotto.

Art. 2 IMPORTO DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori compensati a corpo, ammonta a € 1'885'793,48 comprensivi degli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta pari ad € 76'989,03, per cui l'importo complessivo dei lavori soggetto a ribasso d'asta ammonta a € 1'808'804,45 come risulta dal prospetto di seguito riportato:

CATEGORIA	DESCRIZIONE	IMPORTO	%	NOTE
OG3	Opere strutturali in fondazione	€ 39,130.89	2.08%	Prevalente
	Opere strutturali in elevazione	€ 262,704.64	13.93%	
	Movimenti terra	€ 114,766.15	6.09%	
	Opere civili	€ 370,919.88	19.67%	
	Impianti elettrici	€ 79,395.88	4.21%	
	Oneri per la sicurezza	€ 76,989.03	4.08%	

Totale OG3 - Classe III **€ 943,906.67** **50.05%**

OS18A	CLS, casseri e armature per impalcato	€ 35,526.00	1.88%	Scorporabile
	Carpenterie metalliche	€ 587,600.00	31.16%	
	Pendini e apparecchi di appoggio	€ 89,516.81	4.75%	
	Giunti strutturali	€ 9,965.92	0.53%	

Totale OS18A - Classe III **€ 722,608.73** **38.32%**

OS21	Pali e micropali	€ 106,479.13	5.65%	Scorporabile
	Opere provvisionali	€ 112,798.95	5.98%	

Totale OS21 - Classe I **€ 219,278.08** **11.63%**

Resta inteso che il compenso a corpo, al netto del ribasso percentuale offerto, resta fisso e invariabile ai sensi e per gli effetti del comma 5-bis, art. 59 del D. Lgs. 50/2016 s.m.i.: non spetteranno, quindi, all'Impresa altri compensi qualora l'importo dell'appalto subisca aumenti o diminuzioni nei limiti stabiliti dal contratto di appalto.

I costi della manodopera, compresi nel detto importo contrattuale ammontano a € 417'701,18.

Ai sensi dell'art 105 commi 1 e 2 come modificati dal DL 77/2021 fino al 31 ottobre 2021 l'eventuale ricorso al subappalto non può superare la quota del 50 per cento dell'importo complessivo del contratto.

Per le categorie OS 18A e OS21 tale limite è posto come pari al 30 % così come specificato dal comma 5 del medesimo articolo in vigore fino al 31 ottobre 2021 a norma del DL 77/2021 e in relazione alla necessità di garantire unitarietà nella costruzione dell'opera in termini di personale impiegato e di strumentazioni tecnologiche. Tale limite non si computa ai fini del raggiungimento del limite del 50% dell'importo complessivo dell'appalto ai sensi del DM 248/2016 art. 1 comma 2.

L'omissione nell'offerta della volontà di subappaltare preclude la possibilità di ricorrere al subappalto per tutta la durata di validità dell'appalto. Coerentemente a quanto prescritto dall'art 105 c. 4 lett b) del D.Lgs. 50/2016, il subappaltatore deve essere in possesso di qualificazione di cui all'art. 84 del D.Lgs. 50/2016 adeguata ai lavori da assumere.

Si indica che all'interno delle **categorie OG3 e OS18a** sono presenti lavorazioni con attività ricomprese fra quelle esposte maggiormente a rischio di infiltrazione mafiosa, come individuate al comma 53 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190:

- c) estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti;
- d) confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume;
- e) noli a freddo di macchinari;
- f) fornitura di ferro lavorato;
- g) noli a caldo;
- h) autotrasporti per conto di terzi;
- i) guardiania dei cantieri.
- i-bis) servizi funerari e cimiteriali;
- i-ter) ristorazione, gestione delle mense e catering;
- i-quater) servizi ambientali, comprese le attività di raccolta, di trasporto nazionale e transfrontaliero, anche per conto di terzi, di trattamento e di smaltimento dei rifiuti, nonché le attività di risanamento e di bonifica e gli altri servizi connessi alla gestione dei rifiuti.

Pertanto l'operatore/impresa esecutrice delle **categorie OG3 e OS18a** deve essere in regola, pena l'esclusione dalla gara, con l'iscrizione nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori non soggetti a tentativo di infiltrazione mafiosa (c.d. White List) della Prefettura territorialmente competente oppure devono aver presentato domanda di iscrizione al predetto elenco (Cfr. Circolare Ministero dell'interno Prot. 25954 del 23 Marzo 2016 e Dpcm 18 Aprile 2013 Come Aggiornato Dal Dpcm 24 Novembre 2016).

I prospetti che seguono sono comprensivi dei gruppi di lavorazioni omogenee in cui le suddette categorie di lavoro risultano suddivise, ai sensi e per gli effetti dell'art. 43 commi 6 del D.P.R. 207/10:

LAVORAZIONI CHE RIENTRANO NELLA CATEGORIA OG3	IMPORTO COMPLESSIVO DI OGNI LAVORAZIONE	
LAVORI A CORPO	LAVORI APPALTATI	
	Euro	% sull'importo complessivo
Opere strutturali in fondazione	€ 39'130,89	2,16%
Opere strutturali in elevazione	€ 262'704,64	14,52%
Movimenti terra	€ 114'766,15	6,34%
Opere civili	€ 370'786,26	20,49%
Impianti elettrici	€ 79'624,28	4,40%
IMPORTO TOTALE LAVORI APPATENENTI ALLA CATEGORIA OG 3	867'012,22	47,93%

LAVORAZIONI CHE RIENTRANO NELLA CATEGORIA OS18A	IMPORTO COMPLESSIVO DI OGNI LAVORAZIONE	
LAVORI A CORPO	LAVORI APPALTATI	
	Euro	% sull'importo complessivo
Cls, casseri e armature per impalcato	€ 35'526,00	1,96%
Carpenterie metalliche	€ 587'600,00	32,48%

Pendini e apparecchi di appoggio	€ 89'516,81	4,94%
Giunti strutturali	€ 9'965,92	0,55%
IMPORTO TOTALE LAVORI APPATENENTI ALLA CATEGORIA OS18 A	722'608,73	39,94%

LAVORAZIONI CHE RIENTRANO NELLA CATEGORIA OS21	IMPORTO COMPLESSIVO DI OGNI LAVORAZIONE	
LAVORI A CORPO	LAVORI APPALTATI	
	Euro	% sull'importo complessivo
Pali e Micropali	€ 106'479,13	5,88%
Opere provvisionali	€ 112'798,95	6,23%
IMPORTO TOTALE LAVORI APPATENENTI ALLA CATEGORIA OS21	€ 219'278,08	12,12%

Inoltre il progetto prevede € 76'989,03 per oneri per la sicurezza previsti dal Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)

Le opere che formano oggetto dell'appalto, meglio descritte nel progetto esecutivo e nei documenti a base di gara, possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dal Direttore dei Lavori. Il seguente elenco è da intendersi come indicativo e non esaustivo:

- opere preparatorie comprendenti la demolizione di manufatti nell'area di cantiere, il taglio di alberature, la potatura e la pulizia delle aree di cantiere;
- movimenti terra quali scotico del piano di campagna, scavo di sbancamento per raggiungere la quota di palificazione e scavi a sezione obbligata per le fondazioni delle opere in calcestruzzo sulle sponde, quali spalle e muri di sostegno; preparazione del piano di posa e formazione di rilevati, compresa la posa di geotessile sulle scarpate;
- realizzazione paratia di micropali provvisoriale
- analisi chimiche dei materiali di risulta, trasporto e smaltimento in discarica;
- realizzazione di pali di fondazione per le spalle del ponte, compresa la fornitura e posa in opera delle armature metalliche
- realizzazione di penisole provvisorie in alveo per il posizionamento di 2 pile provvisorie con plinti di fondazione in c.a. su micropali, compresa scapitozzatura finale di questi ultimi 1 metro sotto quota alveo
- realizzazione di manufatti in calcestruzzo quali le spalle di appoggio dell'impalcato, manufatti per le rampe di accesso, compresa la fornitura e posa in opera della armature e la cassetatura (comprensivi di pali/micropali di fondazione)
- realizzazione di opere di protezione idraulica quali la formazione di scogliere in corrispondenza di una spalla
- fornitura e messa in opera di dispositivi di appoggio (isolatori) e sulle spalle;
- fornitura e montaggio dei conci di impalcato in acciaio e dei conci del doppio arco
- realizzazione di giunti alle estremità dell'impalcato;
- fornitura e messa in opera di pavimentazione con legante trasparente a rivestimento dell'impalcato e delle rampe di accesso;
- fornitura, realizzazione e messa in opera di parapetto metallico ai lati dell'impalcato e delle rampe;
- fornitura e messa in opera di segnaletica, arredi urbani quali panchine, cestini e barriere parapetonali;
- opere a verde, quali la fornitura e messa a dimora di alberature e inerbimento;

- *ripristini vari;*
- *controlli di qualità dei materiali impiegati e della corretta messa in opera;*

Art. 3 REQUISITI MINIMI DELL'OFFERTA

L'Impresa deve garantire l'esecuzione delle prestazioni secondo le specifiche tecniche, le modalità e le tempistiche di cui al progetto esecutivo posto a base di gara, approvato dal Committente e, in particolare, di quanto disciplinato agli articoli del presente capitolato.

Art. 4 SOLUZIONI MIGLIORATIVE – CRITERI PREMIALI

In sede di gara l'amministrazione potrà proporre dei criteri premiali e richiedere delle soluzioni migliorative alle modalità operative e costruttive del progetto posto a base di gara (sicurezza, montaggio ecc.). Le eventuali soluzioni migliorative proposte dall'Impresa e accettate dall'Amministrazione costituiranno obbligazioni contrattuali integrative. Resta fissato che non potrà essere attribuito alcun punteggio per l'offerta di opere aggiuntive rispetto a quanto previsto nel progetto esecutivo a base di offerta.

Qualora le proposte di cui ai criteri tecnici dovessero modificare alcuni elaborati progettuali, l'impresa si dovrà impegnare, a seguito dell'aggiudicazione e comunque prima dell'aggiudicazione efficace, a fornire gli elaborati modificati sottoscritti da tecnico abilitato. L'Amministrazione si riserva la facoltà di sottoporre a controllo gli elaborati progettuali innovativi con le stesse modalità dell'art. 26 del codice dei contratti per verificare che quanto prodotto sia conforme ad un progetto esecutivo.

Art. 5 OBBLIGHI DI TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

In ottemperanza a quanto previsto dall'art. 3 della legge n. 136/2010 e s.m.i., tutti i movimenti finanziari relativi al presente contratto di appalto debbono essere registrati su apposito/i conto/i corrente/i dedicato/i e debbono essere effettuati esclusivamente tramite bonifico bancario o postale oppure con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni. In tali documenti debbono essere riportati il codice CIG _____ ed il codice CUP _____ (solo in caso di spesa di investimento) assegnati al presente intervento. Le parti, con la sottoscrizione del presente contratto, assumono tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari come disciplinati dalla legge n. 136/2010 e s.m.i. ed in particolare, l'appaltatore, l'eventuale subappaltatore e l'eventuale subcontraente dovranno comunicare alla stazione appaltante gli estremi identificativi del/dei conto/i corrente/i nonché le generalità ed il codice fiscale delle persone che possono riscuotere, a norma dell'art. 3 del Capitolato generale d'appalto, delegate ad operare sul/i tale/i conto/i corrente/i. Entrambe le comunicazioni dovranno pervenire alla stazione appaltante entro sette giorni dall'accensione del/i conto/i corrente/i dedicato/i oppure, nel caso di conto preesistente, entro sette giorni dalla sua prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative alla commessa pubblica.

Il/i conto/i corrente/i dedicato/i dovrà essere utilizzato anche per i pagamenti destinati ai dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti nelle spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche, anche se tali pagamenti non si riferiscono in via esclusiva all'esecuzione del presente contratto di appalto.

I pagamenti agli enti previdenziali, assicurativi, istituzionali, quelli in favore di fornitori di pubblici servizi e quelli relativi a tributi possono essere effettuati anche con strumenti diversi dal bonifico bancario o postale, fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa.

Le spese giornaliere, di importo uguale o inferiore a € 1.500,00, relative all'appalto aggiudicato, al subappalto ed al subcontratto possono essere effettuate anche con strumenti diversi dal bonifico bancario o postale, fermi restando il divieto di impiego di denaro contante e l'obbligo di documentazione della spesa.

Le parti prendono atto che costituisce causa di risoluzione del presente contratto di appalto l'effettuazione di anche una sola transazione senza l'utilizzo del bonifico bancario o postale oppure di altro strumento idoneo a consentire la piena tracciabilità dei flussi finanziari.

L'appaltatore si impegna, altresì, ad inserire negli eventuali contratti di subappalto o subcontratti apposita clausola con la quale le parti assumono gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla legge n. 136/2010 e s.m.i., ed a trasmettere alla stazione appaltante, ai fini della verifica del rispetto del suddetto obbligo, copia conforme di tutti i contratti stipulati con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese interessate, a qualsiasi titolo, alle prestazioni oggetto del presente appalto, nonché a comunicare immediatamente alla Città Metropolitana di Firenze ed alla Prefettura di Firenze la notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità.

Art. 6 GARANZIE

Per le garanzie riferirsi al Contratto di appalto.

Art. 7 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO E AFFIDAMENTO A COTTIMO

L'affidamento in subappalto o cottimo, di parte delle prestazioni deve essere sempre autorizzato dalla Città Metropolitana di Firenze e può avvenire in misura pari al 100% per tutte le categorie di lavorazioni ad eccezione delle superspecialistiche.

Nel caso delle categorie superspecializzate (SIOS) di cui all'art. 89, c. 11 del Codice, definite ai sensi del D.M. 248/2016, di importo superiore al 10% del totale dei lavori, come descritte all'art.2 del capitolato speciale di appalto, il relativo subappalto non può superare il trenta per cento dell'importo delle opere della categoria e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso, come stabilito all'art. 1, c. 2 del DM 248/16

Resta ferma in ogni caso la responsabilità dell'appaltatore, che rimarrà l'unico referente nei confronti del committente in ordine ad ogni attività svolta dagli eventuali subappaltatori.

L'appaltatore è, altresì, solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente nonché dell'integrale osservanza, sempre da parte del subappaltatore nei confronti dei suoi dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, del 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. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente del subappaltatore o del cottimista, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal DURC, si applicano le disposizioni di cui all'art. 30, commi 5 e 6, del Codice.

L'autorizzazione al subappalto, previa acquisizione con esito positivo da parte della Città Metropolitana del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.) della Ditta per la quale viene richiesta l'autorizzazione stessa, è rilasciata entro i termini stabiliti dall'art. 105, c. 18 del Codice, in relazione all'importo del subappalto o cottimo, dalla relativa richiesta che deve essere corredata della seguente documentazione:

- copia autentica del contratto di subappalto, sospensivamente condizionato all'ottenimento dell'autorizzazione, nel quale deve essere indicato puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali sia economici. Il contratto di subappalto, ai sensi del comma 7, ultimo periodo dell'art. 105 D.Lgs. 50/2016 s.m.i., è corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici; in particolare, al contratto deve essere allegato il computo metrico estimativo, nel quale sono evidenziati separatamente gli oneri relativi alla sicurezza con riferimento alle prestazioni oggetto del subappalto, non soggetti a ribasso, e dal quale si evince che i prezzi non vengono ribassati di oltre il 20% rispetto a quelli di aggiudicazione (art.105 c. 14 del D.Lgs. n. 50/2016 e art. 20, comma 3, della L.R.T. n. 38/2007 e s.m.). Nel contratto deve essere riportata, a pena di nullità, la clausola che obbliga entrambi i contraenti alla tracciabilità dei flussi finanziari di cui

alla legge n. 136/2010 e s.m.i. e dettagliatamente riportati nell'art. 9 del presente capitolato; le parti devono impegnarsi ad informare la stazione appaltante e la Prefettura territorialmente competente della notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria;

- dichiarazione sostitutiva ex D.P.R. n. 445/2000 inerente l'iscrizione alla Camera di Commercio, Industria e Artigianato, completo di tutti i dati necessari per la verifica d'ufficio;
- dichiarazione sostitutiva ex D.P.R. n. 445/2000 del subappaltatore attestante l'assenza, a suo carico, dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del d.lgs. n. 50/2016;
- documenti attestanti il possesso dell'idoneità tecnico professionale di cui all'art. 16 della L.R.T. n. 38/07
- dichiarazione ex D.P.R. n. 445/2000 circa il possesso dei requisiti di capacità economico-finanziaria e tecnico-professionale in relazione alla prestazione subappaltata;
- dichiarazione sostitutiva ex D.P.R. n. 445/2000 relativa all'organico medio annuo, nonché al contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti (art.90 D.L.vo 81/2008).
- dichiarazione circa la sussistenza o meno di forme di collegamento e controllo tra l'impresa subappaltante e l'impresa subappaltatrice (art. 2359 del C.C.). In caso di affidatario costituito da raggruppamento temporaneo di impresa o consorzio ordinario, tale dichiarazione deve essere resa da tutti i componenti;

L'affidatario deve depositare presso la stazione appaltante il contratto di subappalto corredato della suddetta documentazione almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni.

Qualora, a seguito di apposita verifica della stazione appaltante, sia stata dimostrata la sussistenza di motivi di esclusione di cui all'art. 80 del d.lgs. n. 50/2016 a carico del subappaltatore, l'affidatario deve provvedere alla sua sostituzione con altro operatore in possesso dei requisiti generali.

Prima dell'inizio dei lavori i subappaltatori debbono trasmettere, tramite l'impresa aggiudicataria, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di sicurezza di cui al d.lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

Nel caso l'appaltatore intenda avvalersi di sub-contratti che non sono subappalti ai sensi dell'art. 105, comma 2, del d.lgs. n. 50/2016, l'appaltatore stesso è tenuto, ai sensi del medesimo articolo e dell'art.90 c.9 lettera a del D. L.vo 81/2008, a darne comunicazione alla stazione appaltante con indicazione del nome del sub-contrattante, dell'importo del sub-contratto e dell'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Alla comunicazione dovrà essere allegata una dichiarazione sostitutiva di certificazione relativa all'iscrizione della Camera di Commercio dell'impresa sub-affidataria, una dichiarazione del legale rappresentante di quest'ultima relativa al tipo di contratto di lavoro applicato nella propria impresa e all'organico medio annuo distinto per qualifica, nonché copia del sub-contratto nel quale deve essere inserita apposita clausola che impegna i contraenti ad assumersi tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla legge n. 136/2010 e s.m.i. ed al precedente articolo 9 e apposito impegno a comunicare immediatamente alla stazione appaltante ed alla Prefettura territorialmente competente la notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria. L'inizio dei lavori da parte del sub-affidatario è subordinato alla verifica della regolarità della documentazione sopra indicata da parte della Stazione appaltante, nonché alla presentazione del P.O.S. di cui all'art.96 c.1 lett. g del D.Lgs. 81/2008 e all'acquisizione del D.U.R.C. relativo all'impresa sub-affidataria.

È altresì fatto obbligo all'appaltatore e al subappaltatore 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 cui al comma 7 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i..

L'autorizzazione al subappalto potrà essere revocata nei seguenti casi:

- il ripetersi su più di un pagamento in acconto di irregolarità contributive e/o assicurative da parte della ditta subappaltatrice riscontrata tramite D.U.R.C.;
- il ripetersi su più di un pagamento in acconto di ritardi nella corresponsione delle retribuzioni al personale dipendente della ditta subappaltatrice risultanti da attivazione delle procedure di cui all'art. 30, comma 6, del d.lgs. n. 50/2006;
- l'inadempimento degli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla legge n. 136/2010.

Ai sensi dell'art.105, comma 22 D.Lgs. 50/2016 s.m.i., la Committente rilascia i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione di cui all'art.83 comma 1 e all'art.84 comma 4 lettera b) D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alla Committente i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

Ai sensi dell'art. 7, D.M. 49/2018, con riferimento ai lavori affidati in subappalto, il direttore dei lavori, con l'ausilio dei direttori operativi e degli ispettori di cantiere, ove nominati, svolge le seguenti funzioni:

a) verifica la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla Committente ai sensi dell'articolo 105, comma 2, del D. Lgs. 50/2016 s.m.i.;

b) controlla che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;

c) registra le contestazioni dell'appaltatore sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'appaltatore, determina la misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;

d) provvede, senza indugio e comunque entro le 24 (ventiquattro) ore, alla segnalazione al RUP dell'inosservanza, da parte dell'appaltatore, delle disposizioni di cui all'articolo 105 del D. Lgs. 50/2016 s.m.i.

Art. 8 AVVIO DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO

Entro 45 giorni dalla data di stipulazione, fatta salva l'esecuzione d'urgenza di cui all'art. 32, comma 8 e comma 3, del Codice, così come integrato **dall'art. 8, co. 1, lett. a) del D.L. 76/2020 (conv. in L. 120/2020)**, si procederà all'avvio dell'esecuzione del contratto, mediante consegna dei lavori. La consegna dei lavori avverrà in ottemperanza a quanto previsto dell'art. 5 del DM 49/2018 "La consegna dei lavori". Nel giorno e nell'ora fissati dal Direttore dei Lavori, l'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio. Prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà esibire le polizze assicurative contro gli infortuni.

Art. 9 IMPIANTO DEL CANTIERE – DOCUMENTAZIONE DI AVVIO LAVORI

Intervenuta la consegna dei lavori, è obbligo dell'impresa appaltatrice procedere, nel termine fissato dal cronoprogramma, all'impianto del cantiere tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistente sui luoghi interessati dai lavori, nonché il fatto che nell'installazione e nella gestione del cantiere ci si dovrà attenere alle norme di cui al Testo Unico in materia della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro d.lgs 81/2008, nonché alle norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

Premesso che, preventivamente all'inizio dei lavori in alveo, l'appaltatore dovrà conseguire l'autorizzazione e concessione per la occupazione di suolo demaniale presso Regione Toscana – Genio Civile (demanio fluviale) sulla base della organizzazione e logistica di cantiere che saranno predisposte dall'appaltatore stesso, si evidenzia che per l'esecuzione delle lavorazioni in alveo il Progetto esecutivo prevede l'utilizzo della finestra temporale da maggio ad ottobre come specificato negli elaborati progettuali e nel cronoprogramma. A tale riguardo l'Appaltatore, oltre ad acquisire l'autorizzazione di cui sopra, dovrà mantenersi costantemente aggiornato sulle condizioni meteo e sugli eventuali stati d'allerta; in caso di avviso di criticità – Allerta Meteo - codice arancio per Rischio Idraulico Reticolo Principale emesso dal Centro Funzionale Regionale, l'appaltatore dovrà sospendere le lavorazioni in alveo e dovrà provvedere alla rimozione di eventuali mezzi ivi presenti, gru compresa.

L'Appaltatore, pertanto, prima di dare inizio alle lavorazioni in alveo, dovrà concordare e definire un Piano di Gestione del Rischio Idraulico con la stazione Appaltante e gli uffici della Regione Toscana o altri Enti competenti allo scopo, in cui stabilire tutte le necessarie attività, tra cui, ad esempio:

- le modalità di attivazione dell'evacuazione del cantiere in caso di rischio idraulico;
- le soglie di attenzione stabilite per la sicurezza delle maestranze, delle opere e delle attrezzature;
- i soggetti incaricati della gestione del Piano.

Il Piano di Gestione del Rischio Idraulico sarà comunque sottoposto all'ufficio della Direzione dei Lavori che potrà richiedere modifiche o integrazioni e comunque sarà di esclusiva competenza dell'Appaltatore per quanto riguarda ogni attività di richiesta e concertazione presso gli Enti Pubblici interessati; ogni attività di ricerca e/o elaborazione di eventuali dati necessari alla redazione del Piano; ogni attività di redazione, controllo e divulgazione del Piano. Resta altresì inteso che l'Appaltatore non potrà in ogni luogo e/o tempo porre eccezioni e/o richieste di carattere temporale e/o economico riconducibili al Piano di Gestione del Rischio Idraulico.

L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque entro cinque giorni dalla consegna degli stessi, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici comprensiva della valutazione dell'Appaltatore circa il numero giornaliero minimo e massimo di personale che si prevede di impiegare nell'appalto.

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque non oltre dieci giorni dalla data dell'autorizzazione, da parte della Stazione appaltante, del subappalto o cottimo.

Art. 10 VARIAZIONI AL PROGETTO E AL CORRISPETTIVO

Nel caso in cui la Città Metropolitana, tramite la Direzione dei Lavori, ritenesse di dover introdurre modifiche o varianti in corso d'esecuzione, anche in diminuzione, non sostanziali né tali da alterare la natura generale del contratto, le stesse dovranno rispettare quanto previsto dall'art. 106 del d.lgs. n. 50/2016.

Ai sensi dell'art. 106, c.1, lett. e) del Codice, nel rispetto dei limiti fissati al c. 4 dello stesso art. 106, la stazione appaltante si riserva inoltre di apportare modifiche al contratto, che si rendano necessarie o opportune allo scopo

di migliorare la funzionalità o la qualità delle opere, nei limiti del 10% dell'importo contrattuale. Per la formazione nuovi prezzi si rimanda a quanto previsto dall'art. 8 del D.M. 49/2018

Ai sensi dell'art. 106 comma let a) del Dlgs 50/2016 sarà possibile effettuare una revisione dei prezzi in relazione al quadro emergenziale imposto dalla gestione della pandemia COVID 19. Il riferimento va in particolare alla operatività della DGR 45/2020 e sue eventuali modifiche ed integrazioni la cui applicabilità dovrà essere verificata al momento della esecuzione dei lavori in ragione del quadro pandemico e degli effettivi diritti da parte dell'appaltatore ed della sussistenza o meno di eventuali altre forme di finanziamento per cui è regolato il diritto all'aumento delle spese generali. Su quest'ultimo punto l'appaltatore dovrà presentare apposita autocertificazione. Riportando testualmente quanto previsto dalla DGR 645/2020 *"Laddove sia attivata l'opzione in aumento, l'importo definito per far fronte all'emergenza Covid 19 nel PSC sarà aggiunto. Per quanto concerne gli oneri della sicurezza riconosciuti quale incremento percentuale delle spese generali su tutte le lavorazioni, l'importo da aggiungere sarà calcolato applicando il ribasso offerto sull'importo determinato dalla stazione appaltante nell'opzione di incremento, nel presente caso pari a **28286,90 (importo lavori soggetti a ribasso x 0,015)**, e aggiungendo l'importo così ottenuto all'importo contrattuale*

Ai sensi dell'art.106 c.12 del Codice, resta ferma la possibilità per la stazione appaltante, qualora in corso di esecuzione del contratto si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo contrattuale, di imporre l'esecuzione di tali prestazioni modificate alle stesse condizioni previste nel contratto originario, senza che l'appaltatore possa avanzare alcuna pretesa né possa far valere la risoluzione del contratto.

Art. 11 ANTICIPAZIONE DEL PREZZO

Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del d.lgs. n. 50/2016, è possibile, la corresponsione in favore dell'Appaltatore di una anticipazione pari al 20% dell'importo contrattuale incrementato al 30% ai sensi dell'art. 207 del DL 34/2020 convertito con modifiche in L 77/2020. L'anticipazione è erogata con le modalità e alle condizioni di cui all'art. 35, c. 18 del Codice, entro 15 giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori, accertata dal Responsabile del Procedimento. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il Cronoprogramma dei lavori, come meglio precisato dall'art. 7 del Contratto.

Art. 12 PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO

Entro 10 giorni dalla sottoscrizione del contratto, l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di cronoprogramma dettagliato per l'esecuzione delle opere che dovrà essere redatto in linea con il cronoprogramma di progetto, tenendo conto del tempo concesso per dare le prestazioni ultimate entro il termine fissato dal presente contratto. Il programma dell'esecuzione sarà dettagliato e corredato di diagramma di Gant e, se del caso, di altri grafici dai quali si rilevino chiaramente anche le previsioni d'inizio, andamento e completamento delle principali prestazioni. Dal programma di esecuzione dovrà risultare, anche con relazione descrittiva oltre che dai grafici:

- a) la suddivisione in gruppi esecutivi delle prestazioni appaltate;
- b) i termini entro i quali l'Impresa si impegna a concludere i singoli gruppi di lavorazioni.

Ai sensi della definizione di cui al D.M. 49/2018: "f) **«programma di esecuzione dei lavori»**, il documento che l'esecutore, in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali, **deve presentare prima dell'inizio dei lavori**, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione **nonché**

l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento."

Entro dieci giorni dalla presentazione della proposta di programma, il Responsabile Unico del Procedimento, sentita la Direzione Lavori, comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma operativo si darà per approvato.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'Appaltatore, il quale rispetterà i termini di avanzamento mensili ed ogni altra modalità proposta, salvo modifiche al programma operativo in corso di attuazione, per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere segnalate alla Direzione dei Lavori ed approvate dal Responsabile Unico del Procedimento, o che potranno essere ordinate dalla Direzione Lavori.

Qualora il Responsabile del procedimento abbia autorizzato l'esecuzione d'urgenza della prestazione ai sensi dell'art. 32, comma 8, del Codice, il programma di esecuzione verrà redatto per le prestazioni non oggetto di esecuzione anticipata.

L'Appaltatore deve altresì tenere conto, nella redazione del programma:

- delle particolari condizioni dell'accesso al luogo di esecuzione;
- della riduzione o sospensione delle attività per festività o godimento di ferie degli addetti;
- delle eventuali difficoltà di esecuzione di alcune prestazioni in relazione alla specificità dell'intervento e al periodo stagionale in cui vanno a ricadere;
- dell'eventuale obbligo contrattuale di ultimazione anticipata di alcune parti laddove previsto.

Nel caso di sospensione dell'esecuzione del contratto, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma di esecuzione viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale. In caso di sospensione parziale dei lavori, ai sensi dell'art. 10, D.M. 49/2018, il differimento dei termini contrattuali è 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.

Eventuali aggiornamenti del programma, legati a motivate esigenze organizzative dell'Impresa appaltatrice e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dal Direttore dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

L'accettazione del programma da parte del Direttore dei Lavori non costituisce tuttavia assunzione di responsabilità alcuna del medesimo per quanto concerne l'idoneità e l'adeguatezza dei mezzi e dei provvedimenti che l'Impresa intenderà adottare per la condotta dei lavori; si conviene pertanto che, verificandosi in corso d'esecuzione errori od insufficienze di valutazione, e così pure circostanze impreviste, l'Impresa dovrà immediatamente farvi fronte di propria iniziativa con adeguati provvedimenti, salvo la facoltà della Città Metropolitana di imporre quelle ulteriori decisioni che, a proprio insindacabile giudizio, riterrà necessarie affinché i lavori procedano nei tempi e nei modi convenienti, senza che per questo l'Impresa possa pretendere compensi od indennizzi di alcun genere, non previsti nel presente Capitolato.

Le prestazioni appaltate dovranno venire sviluppate secondo un ordine preordinato tale che, oltre a garantire la loro completa ultimazione e funzionalità nel termine contrattuale, consenta anche, ove richiesto dalla città Metropolitana, l'anticipata e graduale entrata in esercizio di parti autonome.

Resta sempre salvo il diritto del Direttore dei Lavori di ordinare l'esecuzione di una determinata prestazione entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine d'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Sotto le suddette condizioni l'Impresa avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio del Direttore dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita del contratto ed agli interessi della Città Metropolitana.

Art. 13 SOSPENSIONI LAVORI – PROROGHE

Le sospensioni parziali o totali delle lavorazioni, già contemplate nel programma esecutivo dei lavori non rientrano tra quelle regolate dalla vigente normativa e non danno diritto all'Appaltatore di richiedere compenso o indennizzo di sorta né protrazione di termini contrattuali oltre quelli stabiliti.

Nell'eventualità che, successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, impedimenti che non consentano di procedere, parzialmente o totalmente, al regolare svolgimento delle singole categorie di lavori, si procederà ai sensi dell'art. 107 del d.lgs. n. 50/2016.

Per quanto riguarda la disciplina completa delle sospensioni dei lavori si rimanda a quanto previsto dal DM 49/2018 ed in vigore alla L. 120/2020.

Parimenti nel caso che l'Appaltatore proponga motivata domanda di proroga si procederà anche in tal caso nei modi e termini previsti dall'art. 107 del d.lgs. n. 50/2016.

Art. 14 DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE ALLA CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI, AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA, INVARIABILITA' E REVISIONE DEI PREZZI CONTRATTUALI

La contabilità dei lavori sarà effettuata, ai sensi del DM 49/2018, contabilizzando la quota parte effettivamente eseguita, sulla base delle aliquote percentuali, individuate in fase di progettazione ai sensi dell'articolo 43, comma 6, del D.P.R. 207/10, applicate all'importo contrattuale pari al prezzo offerto aumentato dell'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza; le rate di acconto saranno pagate con le modalità previste dal contratto.

Il prezzo a corpo, al netto del ribasso offerto in fase di gara è comprensivo e compensativo di tutti gli oneri ed obblighi, nessuno escluso od eccettuato, occorrenti a dare le opere e lavori oggetto dell'appalto, compiuti e realizzati nei tempi stabiliti, a perfetta regola d'arte, in conformità al progetto ed alle relative approvazioni/autorizzazioni, ivi inclusi oneri e obblighi di seguito indicati in via esemplificativa e non esaustiva:

a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi e l'eventuale imposta di consumo, se dovuta, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;

b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;

c) circa i noli, ogni spesa per dare a pie' d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;

d) circa i lavori, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa, o discesa, e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a

perfetta regola d'arte, intendendosi nel prezzo stesso compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nel presente Capitolato.

Il prezzo a corpo, si intende accettato dall'Impresa in base ai calcoli di sua convenienza. Esso è fisso ed invariabile, e non verrà riconosciuta alcuna revisione od aggiornamento del corrispettivo, in deroga espressa all'art. 1664 Cod. Civ. ed all'art. 1467 Cod. Civ.

Art. 15 TERMINE PER L'ESECUZIONE - PENALI

L'impresa dovrà dare ultimati i lavori entro il termine di giorni 420 (quattrocentoventi) naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna. In caso di ritardo sarà applicata ai sensi dell'art. 113 bis D.Lgs. 50/2016 s.m.i., una penale giornaliera determinata nella misura giornaliera dello 1 per mille dell'ammontare netto contrattuale, il cui ammontare complessivo non potrà comunque superare il 10% dell'importo contrattuale, fermo restando il diritto del Committente al risarcimento del maggior danno. Se il ritardo dovesse essere superiore a giorni 100, corrispondenti al limite massimo dell'ammontare della penale, (10% dell'importo contrattuale) a partire dalla data di consegna, il Committente potrà procedere alla risoluzione del presente atto ed all'incameramento della cauzione.

Nel computo del tempo contrattuale sono stati considerati 45 giorni di sospensione dell'attività lavorativa per maltempo, o altra causa imprevista, scioperi ecc. in cui non è possibile compiere utilmente lavorazioni.

L'impresa dovrà comunicare per iscritto a mezzo PEC alla Direzione dei Lavori l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.

Art. 16 PAGAMENTI IN ACCONTO

L'impresa avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e della ritenuta dello 0,5% di cui all'art. 30 c. 5-bis del Codice, raggiunga la cifra di €. 300.000,00 (euro trecentomila/00)

Ai sensi dell'art. 105, comma 13, del d.lgs. n. 50/2016 la stazione appaltante corrisponderà 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. In tal caso l'appaltatore dovrà emettere la fattura elettronica per l'intero importo del certificato di pagamento e contestualmente inviare, a mezzo pec, copia delle fatture emesse dal/dai subappaltatore/i relative alle lavorazioni da questi effettuate nell'ambito del S.A.L. oggetto di pagamento; su tali fatture dovrà essere riportato apposito visto del Direttore Lavori, ai fini del controllo di conformità tra quanto eseguito e quanto autorizzato con il subappalto.

La stazione appaltante provvederà, acquisito il DURC sia dell'appaltatore che del subappaltatore, a liquidare all'appaltatore l'importo complessivo fatturato al netto dell'IVA, relativo al S.A.L., ed a pagare, rispettivamente, al subappaltatore gli importi dei lavori eseguiti, come risultanti dalle relative fatture da questo emesse, mentre all'appaltatore, la eventuale residua parte fino al raggiungimento dell'importo complessivo del Certificato di pagamento.

Nel caso di subappalti in cui non si applichi l'art. 105, c. 13 del Codice, il pagamento è subordinato, oltre all'acquisizione con esito positivo del DURC sia dell'appaltatore che dei subappaltatori che hanno prestato la loro opera nelle lavorazioni contabilizzate nel SAL oggetto di pagamento, alla presentazione da parte dell'appaltatore delle fatture quietanzate rimesse dal subappaltatore relativamente al SAL precedente.

Ai sensi dell'art. 4, comma 4 del D.lgs. 231/2002, data la complessità del procedimento ex art. 48bis del D.P.R. 602/1973, D.lgs. 50/2016, D.P.R. 207/2010 nelle parti vigenti, in materia di verifica dei requisiti del contraente e della prestazione di qua, si pattuisce che il pagamento è previsto entro 30 giorni dalla data di ricevimento della fattura, fatta salva l'applicazione di termini superiori ai sensi del predetto art. 4 unitamente a quanto previsto dal D.lgs. 50/2016 e D.P.R. 207/2010 nelle parti vigenti.

L'emissione del certificato di pagamento del S.A.L. ed il relativo pagamento saranno subordinati alla regolarità contributiva ed assicurativa della ditta appaltatrice, risultante dai D.U.R.C. richiesti d'ufficio dalla stazione appaltante, nonché, in virtù di quanto stabilito dall'art. 105 c.9 del D.Lgs. 50/2016, delle ditte subappaltatrici che hanno svolto prestazioni relative al pagamento in acconto oggetto del certificato da emettere.

Nel caso il D.U.R.C. evidenziasse una irregolarità contributiva e/o assicurativa della ditta appaltatrice, o di una o più delle ditte subappaltatrici, la stazione appaltante, ai sensi dell'art. 30, comma 5, del d.lgs. n. 50/2016, tratterà dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, ivi compresa la cassa edile.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, troverà applicazione l'art. 30, comma 6, del d.lgs. n. 50/2016. Qualora l'importo si riveli insufficiente la stazione appaltante provvederà ad incamerare la cauzione definitiva per la somma necessaria, ai sensi dell'art. 103, comma 2, del citato d.lgs. n. 50/2016.

In caso di subappalto, ai sensi dell'articolo 105, comma 8, del D.Lgs. n. 50/2016, resta ferma la responsabilità solidale dell'impresa appaltatrice in ordine al regolare pagamento delle retribuzioni ai dipendenti dell'impresa subappaltatrice, fatti salvi i casi di cui al comma 13, alla lettera a) dello stesso art. 105 del Codice. In caso di inadempienza delle imprese solidalmente responsabili, la stazione appaltante assegnerà alle imprese un termine non superiore a 15 giorni per provvedere e, in difetto, effettuerà direttamente, secondo le modalità appena sopra indicate, il pagamento delle retribuzioni detraendo il relativo importo sul certificato di pagamento da emettere in base al S.A.L., anche nei confronti del subappaltatore in caso di pagamento diretto, o, in caso di incapienza, incamerando la cauzione definitiva per la somma necessaria.

Gli stati d'avanzamento saranno ricavati dal Registro di Contabilità. In questo Registro saranno contabilizzati:

- i lavori a corpo, in quote proporzionali all'importo dei lavori contabilizzati in ogni stato di avanzamento rispetto all'importo totale di contratto;
- i lavori e somministrazioni su fatture
- il 50% dell'importo dei materiali provvisti a piè d'opera destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal Direttore dei lavori, che saranno valutati ai prezzi di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

Nel caso di sospensione dei lavori che si protragga oltre 45 giorni si provvederà comunque al pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data della sospensione.

Con il procedere degli Stati di avanzamento sarà automaticamente e progressivamente svincolata la garanzia definitiva, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 103 del Codice..

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata d'acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà emesso entro 7 _____ giorni dalla data del verbale di ultimazione lavori

L'emissione, la trasmissione ed il ricevimento della fattura dovranno seguire le norme di cui al regolamento relativo alla fatturazione elettronica ex D.M. 3 aprile 2013, n. 55

Tutti i pagamenti verranno disposti, per il solo corrispettivo indicato in fattura al netto dell'IVA - ai sensi dell'art. 1, co. 629, della L. 23 dicembre 2014, n. 190, "Legge di Stabilità 2015" - a mezzo di mandati emessi

dall'amministrazione, intestati al soggetto indicato dall'impresa. Il versamento dell'imposta indicata in fattura sarà effettuato direttamente dall'Amministrazione appaltante secondo le modalità e i termini indicati con decreto Ministero dell'Economia e delle Finanze 23.1.2015, ai sensi dell'art. 17-ter del d.P.R. n. 633/1972 e ss.mm.ii.

L'impresa, in ottemperanza a quanto disposto dalla citata normativa, dovrà emettere la fattura con l'annotazione "scissione dei pagamenti".

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo a saldo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori alle condizioni e nei termini di cui agli artt. 103 comma 6 e 113 bis del Codice, come previsto nel contratto.

I materiali approvvigionati nel cantiere, sempre che siano stati accettati dalla Direzione dei lavori, verranno compresi negli stati di avanzamento dei lavori per i pagamenti suddetti in misura non superiore alla metà del loro valore

Art. 17 COLLAUDO - CONSEGNA DELLE OPERE – PAGAMENTO A SALDO

Le operazioni di collaudo debbono comunque terminare non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori. Il certificato di collaudo, soggetto ad approvazione da parte della stazione appaltante, ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso il biennio, il collaudo si intende approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del suddetto termine. Ai sensi dell'art. 102 D. Lgs. 50/2016 s.m.i., salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice Civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera o delle prestazioni, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo..

Ai sensi dell'art.113 bis, comma 3 del D.Lgs. 50/2016 all'esito positivo del collaudo il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore. Il certificato di pagamento è rilasciato nei termini di cui all'articolo 4 del decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231 e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666 c.2 del Cod. Civ.

Ai sensi dell'art.103 c.6 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa come meglio specificato nell'art. 7 del contratto; fermo quanto precede, il pagamento del saldo sarà effettuato, nel rispetto dell'art. 3 della legge n. 136/2010 e s.m.i. in materia di tracciabilità dei flussi finanziari, non oltre il 30 giorno dall'emissione del certificato di collaudo e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice Civile. Sino all'approvazione del Certificato di Collaudo ed alla presa in consegna dell'opera da parte dell'Amministrazione, l'Impresa ha l'obbligo della custodia e della manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera comprese le parti eseguite da altre Ditte per conto dell'Amministrazione o da questa direttamente.

Dopo l'approvazione del Certificato di Collaudo, sarà restituita la ritenuta dello 0,5% a garanzia degli obblighi dell'Impresa sulla tutela dei lavoratori, effettuata a norma dell'art. 30, comma 5-bis, del d.lgs. n. 50/2016, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

Ai sensi dell'art.103 c.5 del Codice l'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o comunque fino a 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Anche dopo l'approvazione del Certificato di Collaudo e la presa in consegna dei lavori da parte dell'Amministrazione, permane la responsabilità dell'Impresa a norma dell'art. 1669 c.c.

Ferme restando tutte le suddette disposizioni di questo articolo, l'Amministrazione ha sempre il diritto di eseguire verifiche durante i lavori e di richiedere all'Impresa la consegna delle parti dei lavori completate, ai sensi degli artt. 1665 e ss. c.c.

Ai sensi dell'art. 31, co. 12, D.Lgs. 50/2016 s.m.i., il soggetto responsabile dell'unità organizzativa competente in relazione all'intervento, individua preventivamente le modalità organizzative e gestionali attraverso le quali garantire il controllo effettivo da parte della stazione appaltante sull'esecuzione delle prestazioni, programmando accessi diretti del RUP o del direttore dei lavori sul luogo dell'esecuzione stessa, nonché verifiche, anche a sorpresa, sull'effettiva ottemperanza a tutte le misure mitigative e compensative, alle prescrizioni in materia ambientale, paesaggistica, storico-architettonica, archeologica e di tutela della salute umana impartite dagli enti e dagli organismi competenti.

Il collaudo dei lavori è effettuato ai sensi degli articoli da 215 ss. del D.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 18 PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA

Qualora la stazione appaltante, prima che intervenga l'emissione del certificato di collaudo provvisorio, abbia necessità di occupare od utilizzare l'opera o parte di essa, può procedere alla presa in consegna anticipata ai sensi e per gli effetti dell'art.230 DPR207/2010, a condizione che:

- a) sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo statico;
- b) sia stato tempestivamente richiesto, a cura del responsabile del procedimento, le certificazioni relative agli impianti;
- c) siano state eseguite le prove previste dal capitolato speciale d'appalto;
- d) sia stato redatto apposito stato di consistenza dettagliato, da allegare al verbale di consegna del lavoro.

A richiesta della stazione appaltante, l'organo di collaudo, procede a verificare l'esistenza delle condizioni sopra specificate nonché ad effettuare le necessarie constatazioni per accertare che l'occupazione e l'uso dell'opera sia possibile nel rispetto dei limiti di sicurezza e senza inconvenienti nei riguardi della stazione appaltante e senza ledere i patti contrattuali. L'organo di collaudo redige pertanto un verbale della presa in consegna anticipata, sottoscritto anche dal direttore dei lavori e dal Responsabile del Procedimento, nel quale riferisce sulle constatazioni fatte e sulle conclusioni cui perviene.

La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro, su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'esecutore.

Art. 19 TRATTAMENTO DEI LAVORATORI

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente 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 svolgono i lavori.

L'impresa si obbliga, altresì, ad applicare il contratto o gli accordi medesimi, anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione, e, se cooperative, anche nei rapporti con soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Impresa, anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o se receda da esse, e ciò indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura, dalla dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Impresa è responsabile in solido, nei confronti dell'amministrazione, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti.

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'amministrazione.

L'Impresa appaltatrice è inoltre obbligata ad applicare integralmente le disposizioni di cui all'art. 105 c. 9 del Codice.

L'Impresa è inoltre obbligata al versamento all'INAIL, nonché, ove tenuta, alle Casse Edili, agli Enti Scuola, agli altri Enti Previdenziali ed Assistenziali cui il lavoratore risulti iscritto, dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola professionale.

L'Impresa è altresì obbligata al pagamento delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc. in conformità alle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti-Scuola.

Tutto quanto sopra secondo il contratto nazionale per gli addetti alle industrie edili vigente al momento della firma del contratto di appalto.

La regolarità contributiva ed assicurativa dell'Impresa appaltatrice e delle Imprese subappaltatrici, sarà verificata dal Comune prima dell'emissione di ogni singolo stato avanzamento, mediante acquisizione del Documento Unico di Regolarità Contributiva, così come previsto dal Contratto.

L'appaltatore, ai sensi dell'art.105 c.8 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'art. 29 del d.lgs. n. 276/2003. Nelle ipotesi in cui la Committente provvede al pagamento diretto al subappaltatore ai sensi di cui al comma 13, lett. a) e c) dell'art. 105 c.8 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., l'appaltatore è liberato dalla detta responsabilità solidale.

Art. 20 SICUREZZA DEI LAVORI

Con la sottoscrizione del presente atto l'impresa si obbliga a rispettare ed applicare integralmente quanto previsto dal D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81, nonché a fornire tutti gli elaborati, dati ed informazioni che verranno richiesti dal Coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, dal committente o dal responsabile dei lavori.

L'impresa si obbliga a redigere e consegnare entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, le integrazioni al piano generale di sicurezza e coordinamento ed il Piano Operativo di Sicurezza (POS).

L'Appaltatore è obbligato a realizzare l'appalto nel pieno e integrale rispetto di tutte le norme in materia di sicurezza e tutela dei lavoratori, incluse quelle per il contenimento dell'emergenza sanitaria globale del COVID-19 ed i relativi Protocolli di sicurezza, nonché le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, previste per i dipendenti e collaboratori a qualunque titolo utilizzati nell'esecuzione dell'appalto, essendo i relativi oneri ed obblighi, nessuno escluso od eccettuato, compresi e compensati nel corrispettivo dell'appalto.

Art. 21 DANNI ALLE OPERE - DANNI PER CAUSE DI FORZA MAGGIORE

E' a completo carico dell'Impresa la riparazione, a sua cura e spese, dei danneggiamenti di qualsiasi genere che venissero arrecati per qualsiasi causa (esclusi quelli di forza maggiore, nei limiti appresso stabiliti) a qualsiasi opera (scavi, rinterri, murature, tubazioni, ecc.) in corso di esecuzione o già eseguita, nonché alle provviste, ai materiali a piè d'opera, alle opere provvisorie ed al macchinario e attrezzatura dell'Impresa.

In particolare resteranno a carico dell'Impresa, e nessun compenso o indennizzo sarà perciò per essi corrisposto dall'Amministrazione, tutti i lavori necessari per riparare nel più breve tempo i danni provocati dall'allagamento degli scavi dalle infiltrazioni di acqua attraverso la palancolata o altra paratia a protezione degli scavi.

I danni dovuti a cause di forza maggiore - quelli cioè provocati alle opere, nel corso dell'appalto sino al collaudo, da eventi imprevedibili ed eccezionali per i quali non siano state trascurate dall'Impresa le normali ed ordinarie precauzioni – dovranno essere denunciati alla D.L. o all'Amministrazione Committente a mezzo PEC

dall'appaltatore immediatamente al verificarsi dell'evento dannoso ed in ogni caso, sotto pena di decadenza, non oltre i 5 giorni dall'evento.

Appena avvenuta la denuncia, il Direttore dei lavori provvederà ad accertare, redigendone processo verbale:

- a) lo stato delle cose dopo il danno, e in quanto differiscono dallo stato precedente;
- b) le cause dei danni e se di forza maggiore;
- c) se vi fu negligenza e da parte di chi;
- d) se furono osservate le regole dell'arte e le prescrizioni del Direttore dei lavori;
- e) se non fu omessa alcuna delle cautele necessarie a prevenire i danni.

L'indennizzo per i danni, è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi e alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di cantiere e di mezzi d'opera.

Frattanto l'Impresa non può, per nessun motivo, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

Nessun compenso o indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'Impresa o delle persone delle quali essa è tenuta a rispondere.

I danni prodotti da piene ai lavori di difesa idraulica, quando non siano ancora iscritti a libretto, sono valutati in base alla misurazione provvisoria fatta dagli assistenti di cantiere. Mancando la misurazione, l'appaltatore può dare dimostrazione dei lavori eseguiti con idonei mezzi di prova, ad eccezione di quella testimoniale.

Art. 22 DANNI A TERZI

L'Impresa dovrà adottare, nell'esecuzione dei lavori, tutti i provvedimenti e cautele necessari per garantire la vita e l'incolumità dei lavoratori e delle persone in genere che siano comunque addette ai lavori o che vi intervengano direttamente o indirettamente per conto dell'Amministrazione, comprese le persone da questa preposte alla direzione, rilievi e misurazioni, assistenza, sorveglianza e collaudo dei lavori.

Ogni più ampia responsabilità in caso di danni alle suddette persone oppure a terzi in genere (persone, cose o beni pubblici e privati) viene assunta dall'Impresa, restando sollevata da ogni e qualsiasi onere l'Amministrazione, nonché le persone suddette da questa preposte.

Art. 23 COPERTURE ASSICURATIVE

Ai sensi dell'art. 103, comma 7, del D.Lgs. n. 50/2016 l'Impresa è obbligata a stipulare una polizza assicurativa di tipo "tutti i rischi"(C.A.R.) a copertura dei rischi connessi all'esecuzione dell'appalto e che copra i danni subiti dal Committente a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Di conseguenza è onere dell'Impresa, compreso e compensato nel corrispettivo del contratto, l'accensione, presso compagnia autorizzata ai sensi di legge di una polizza relativa:

- 1) all'assicurazione contro i danni che potrebbe subire la stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, unitamente dai rischi dell'incendio, dello scoppio e dell'azione del fulmine per manufatti, materiali, attrezzature e opere provvisorie di cantiere con massimale pari all'importo contrattuale;

2) all'assicurazione RCT per un massimale, secondo quanto previsto dall'art. 103 co.7 del d.lgs. n. 50/2016, pari a 500.000,00 € per danni a persone, a cose e animali; tale polizza dovrà specificatamente prevedere l'indicazione che tra le "persone si intendono compresi i rappresentanti della Città Metropolitana, della Direzione lavori e dei soggetti preposti all'assistenza giornaliera e al collaudo".

La polizza di cui ai precedenti commi deve essere consegnata alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori e deve portare la dichiarazione di vincolo a favore del Committente. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenne la stazione appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

La polizza dovrà essere resa con firma legalizzata ai sensi degli artt. 1 lett. I) e 30 del DPR 445/00 e s.m.i. che attesti il possesso dei necessari poteri di firma.

Con riferimento a tutte le garanzie di cui al presente articolo, si precisa che restano comunque a carico dell'appaltatore i maggiori danni rispetto ai massimali e limiti assicurati, nonché le franchigie e gli scoperti.

L'appaltatore con la sottoscrizione del contratto, si rende edotto ed accetta specificatamente che in caso di qualsivoglia variazione delle condizioni contrattuali che comportino un aumento di rischio ovvero un aumento degli importi da assicurare, dovrà provvedere all'adeguamento di tutte le coperture assicurative previste per l'appalto.

CAPO 2 OBBLIGHI VARI DELL'IMPRESA

Oltre a quanto previsto nel Contratto, agli obblighi ed agli oneri di cui al d.P.R. n. 207 del 2010 per le parti ancora vigenti, al D.M. 145/2000 per le parti ancora vigenti, ed a quanto altrove previsto nel 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:

Art. 24 ADEMPIMENTI PRELIMINARI ALL'ESECUZIONE

In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 23, comma 2, della L.R.T. n. 38/2007, prima dell'inizio dei lavori il Committente effettuerà appositi incontri con i competenti organi di vigilanza, finalizzati all'illustrazione delle caratteristiche dell'opera e del sistema di gestione della sicurezza attivato, anche con il coinvolgimento dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza; analoghi incontri possono essere svolti durante il corso dei lavori al fine di verificare il permanere delle condizioni di sicurezza e di tutela dei lavoratori nei cantieri.

Art. 25 PRESCRIZIONI PARTICOLARI ALL'IMPRESA PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA

L'impresa deve prestare particolare attenzione all'accesso al cantiere che può rivelarsi molto difficoltoso. In particolare l'impresa dovrà verificare l'accessibilità in sponda destra e sinistra in relazione ai macchinari e alle attrezzature che intenderà utilizzare e al metodo di montaggio per la carpenteria metallica.

L'accesso al cantiere comporterà inoltre l'attraversamento di centri abitati.

L'Impresa di prestare particolare attenzione al fine di garantire un adeguato livello di sicurezza e deve assicurarsi di rispettare in tal senso le prescrizioni della D.LL. e del CSE.

L'Impresa dovrà inoltre assicurarsi che il livello delle emissioni acustiche sia compatibile con le prescrizioni normative. Dovrà anche limitare la dispersione di polveri e mantenere pulita il percorso stradale utilizzato dai trasporti in arrivo e in uscita dal cantiere.

Art. 26 ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL'IMPRESA

Sono a carico dell'Impresa - che li assolverà, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, per tutta la durata dei lavori (ed anche nei periodi di loro sospensione parziale o totale) sino alla presa in consegna dell'opera da parte del Committente - tutti gli oneri e gli obblighi di cui alle norme vigenti nonché quelli indicati in questo capitolato ed in particolare quelli appresso specificati all'intero CAPO 2 – Obblighi vari dell'impresa; a titolo indicativo e non esaustivo, per la voce CANTIERE, comprendono anche la manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti, attrezzatura, locali, tabelle, segnalazioni, vie di transito, ecc.

Sono a carico dell'Impresa tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione del D.M. n. 37/2008.

Ai sensi dell'art. 24 della L.R.T. n. 38/2007, è altresì fatto obbligo all'impresa appaltatrice di informare immediatamente la stazione appaltante di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti nel corso del contratto con la finalità di condizionarne la regolare e corretta esecuzione.

a) CANTIERE

A.1. Occupazioni - Indennità - Opere provvisorie

L'occupazione temporanea – compreso l'onere delle eventuali relative pratiche da espletare con gli uffici competenti e con i terzi in genere - delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di accesso ai vari cantieri, per il trasporto e l'impianto dei cantieri stessi, per la scarica dei materiali di risulta dagli scavi o di rifiuto o comunque indicati come inutilizzabili dal Direttore dei lavori, per cave di prestito - con l'osservanza delle Norme

vigenti al riguardo -, per le vie di passaggio e per quant'altro occorre all'esecuzione dei lavori. E' a carico dell'impresa ogni onere di richiesta e/o concertazione con il personale degli Enti Competenti; di ricerca e/o elaborazione di dati necessari al rilascio delle autorizzazioni/concessioni; di sviluppo e diffusione di tutti gli atti preliminari e/o definitivi per l'occupazione.

Ogni onere connesso con quelli suddetti, come per il pagamento delle relative indennità, la richiesta e l'ottenimento dei permessi e licenze occorrenti, l'esecuzione ed il mantenimento di opere provvisorie per le vie di passaggio o per salvaguardia di tutte le canalizzazioni (per reti idriche, fognanti, telefoniche, elettriche, ecc.) preesistenti o in corso di esecuzione.

La costruzione dei ponti di servizio e delle puntellature per la costruzione, riparazione e demolizione di manufatti e per la sicurezza degli edifici vicini e del lavoro.

Il risarcimento dei danni che, in dipendenza dell'esecuzione dei lavori, vengano arrecati a proprietà pubbliche o private, a cose o a persone, con esclusione di qualsiasi responsabilità del Committente e del Direttore dei lavori e dei collaboratori ed incaricati dagli stessi.

L'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione o sorgive scorrenti nei cavi aperti per le condotte e la costruzione di opere provvisorie - da mantenere in efficienza per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori interessati - per lo scolo e la deviazione preventiva di dette acque.

L'esecuzione di tutte le opere provvisorie necessarie - compreso ogni onere di montaggio, manutenzione, spostamento, sfrido e smontaggio ed asportazione a fine lavori - comprese quelle per una adeguata illuminazione del cantiere che dovrà in particolare soddisfare le esigenze di eventuale lavoro notturno.

In particolare, preventivamente all'inizio dei lavori in alveo, dovrà essere conseguita autorizzazione e concessione per la occupazione di suolo demaniale presso Regione Toscana – Genio Civile (demanio fluviale) sulla base della organizzazione e logistica di cantiere che saranno predisposte dall'appaltatore.

A.2. Impianto cantiere

La formazione del Cantiere, esteso a seconda dell'entità dell'opera e del suo sviluppo planimetrico e adeguatamente sistemato ed attrezzato con l'esecuzione delle opere all'uopo occorrenti (per recinzioni, protezione e mantenimento della continuità delle esistenti vie di comunicazione, vie d'acqua, condotte, ecc.), con l'installazione degli impianti, macchinari ed attrezzature necessari per assicurare la regolare esecuzione dell'appalto con normale ed ininterrotto svolgimento e con gli allacciamenti provvisori di acqua, elettricità, gas, telefono, fogna, le cui spese di uso e consumo sono a carico dell'Impresa.

A.3. Accesso al cantiere per Committente, Direttore lavori e persone autorizzate

Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque impresa alla quale il Committente abbia affidato lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto del Committente.

Tali persone saranno autorizzate dall'Impresa a servirsi di ponteggi, impalcature, attrezzatura ed opere provvisorie dell'Impresa, senza alcun diritto di questa a compenso od indennizzo.

Il libero accesso c.s. ai funzionari della Città Metropolitana di Firenze ed alle persone da essa o dal Direttore dei lavori incaricate per verifiche e controlli inerenti all'esecuzione dell'opera in ogni suo aspetto, e la disponibilità per essi degli automezzi richiesti per i sopralluoghi.

A.4. Locali ed automezzo per il Direttore dei lavori

La disponibilità per il Direttore dei lavori di locali adeguatamente arredati ed attrezzati che con acqua, elettricità, riscaldamento e telefono, ad uso ufficio, in costruzione esistente oppure provvisoria da installare, per i quali sono a carico dell'impresa i costi dell'allacciamento e dell'uso e consumo dei servizi sopra indicati.

A.5. Sorveglianza, custodia e manutenzione del cantiere, delle opere eseguite e dei materiali

La guardiania e la sorveglianza del cantiere diurna e notturna sono a carico dell'impresa. La custodia, conservazione e manutenzione oltre che di tutte le opere eseguite, sino al collaudo unitamente al cantiere con tutti gli impianti, macchinari, attrezzature ed in particolare dei materiali e dei manufatti esclusi dall'appalto e provvisti od eseguiti dal Committente.

I danni che a detti materiali e manufatti fossero apportati per cause dipendenti dall'Impresa o per sua negligenza, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Impresa o da questa risarciti.

A.6. Cartelli all'esterno del cantiere

L'impresa ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spesa e di esporre all'esterno del cantiere come dispone la circolare min. ll.pp., 01/06/1990, n°1729/ul, due cartelli di dimensioni non inferiori a ml. 1.00 (larghezza) per ml. 2.00 (altezza) in cui devono essere indicati l'amministrazione, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'impresa, del progettista, del direttore dei lavori e dell'assistente ai lavori, il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, i dati della notifica all'A.s.l. ai sensi dell'art.99 del D.Lgs 81/2008 ed anche, ai sensi dell'art. 105, comma 15, del D.Lgs. n. 50/2016, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici e dei cottimisti.

A.7. Segnalazioni diurne e notturne

Gli avvisi e le segnalazioni diurne e notturne mediante cartelli e fanali per i tratti dell'opera contigui a luoghi transitati da terzi o intersecati da passaggi pubblici o privati, con l'osservanza delle Norme vigenti sulla circolazione stradale ed in particolare delle disposizioni che in proposito potranno essere impartite dal Direttore dei lavori.

A.8. Esistenti vie di transito

Il mantenimento dell'apertura al transito delle strade, delle vie e dei passaggi pubblici o privati interessati dall'esecuzione dei lavori e la costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi, canali e di ogni opera provvisoria comunque occorrente per mantenere o consentire il transito sulle vie o sentieri pubblici e privati interessati dai lavori e la continuità degli scoli delle acque.

A.9. Allontanamento delle acque

L'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione non sorge affluenti nei cavi e la loro preventiva deviazione, con opere anche provvisorie, dal tracciato delle condotte, dalle relative opere d'arte e serbatoi e da altra qualsiasi costruzione prevista per l'opera, nonché dalle eventuali cave di prestito. Sono altresì a carico dell'impresa eventuali oneri ittogenici che conseguentemente dovessero essere richiesti per le attività interferenti con la parte attiva dell'alveo oltre a quelli già definiti nell'ambito delle attività progettuali.

A.10. Sgombero e pulizia del cantiere

Lo sgombero e pulizia del cantiere entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con lo smontaggio di tutte le opere provvisorie e l'asportazione dei materiali residui e dei detriti di tutta l'attrezzatura dell'Impresa, salvo quanto possa occorrere in cantiere sino al collaudo.

Sgombero e pulizia ancora necessari saranno eseguiti pure prima della conclusione delle operazioni di collaudo.

b) GESTIONE RIFIUTI, SOSTANZE PERICOLOSE, RUMORE

B.1. Gestione rifiuti

L'Appaltatore assume il ruolo di produttore di rifiuti ai sensi dell'art. 183 comma 1 del D.Lgs. 152/06; in tale veste, per mezzo del personale operativo presente in cantiere, deve provvedere a raccogliere i rifiuti e/o i materiali di risulta prodotti, e conferirli in aree appositamente individuate dalla ditta stessa nell'area di cantiere. Deve anche provvedere al conferimento e/o smaltimento di ciascuna tipologia di materiale ai sensi della normativa ambientale vigente, presso discariche o impianti di smaltimento autorizzati.

Durante le operazioni di raccolta si deve fare attenzione a non mischiare rifiuti non omogenei ed a non provocare sversamenti o altri danni ambientali durante la manipolazione dei rifiuti e dei materiali di risulta.

Dovrà essere tempestivamente comunicato al Direttore dei Lavori il verificarsi di accidentali eventi con ripercussioni ambientali.

B.2. Gestione sostanze pericolose

Durante l'utilizzo e lo stoccaggio dei prodotti dovranno essere rispettate sempre le misure di sicurezza indicate dal produttore e della scheda di sicurezza.

Durante l'utilizzo dei prodotti il personale operativo in cantiere dovrà indossare sempre i D.P.I. necessari forniti dal datore di lavoro.

In caso di accidentale sversamento in ambiente dei prodotti utilizzati, cercare di limitare il danno intervenendo immediatamente in base alle istruzioni e alle schede di sicurezza dei materiali.

Dovrà essere tempestivamente comunicato al Direttore dei Lavori il verificarsi di eventi accidentali con ripercussioni ambientali.

B.3. Gestione risorse naturali (energia elettrica, energia termica ed acqua)

Durante lo svolgimento delle proprie attività l'Appaltatore è tenuto a seguire procedure di gestione oculata delle risorse naturali per cercare di evitare gli sprechi.

Comunicare al Direttore dei Lavori il verificarsi di eventi accidentali con ripercussioni ambientali.

B.4. Gestione rumore

Il Datore di Lavoro (Appaltatore), in relazione alle specifiche attività di cantiere, deve verificare che siano previsti e adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'impatto acustico e le vibrazioni, al fine di garantire il rispetto dei limiti previsti dal Piano di zonizzazione acustica della Città Metropolitana e dell'Ordinanza Generale sulle attività temporanee emessa annualmente dalla Polizia Municipale.

In particolare, dentro il "centro abitato" e/o in prossimità di aree particolarmente protette, individuate dal Piano di zonizzazione acustica della Città Metropolitana (ospedali, case di riposo, ecc.), l'Appaltatore dispone, caso per caso, gli accorgimenti specifici atti a ridurre l'impatto acustico e le vibrazioni. In merito all'utilizzo di mezzi e/o attrezzature che producono rumore e/o vibrazioni, l'appaltatore deve effettuare una valutazione specifica e dotare i lavoratori dei DPI adeguati.

Il personale operativo presente in cantiere deve provvedere a spegnere i mezzi e/o le attrezzature quando non utilizzate.

c) OPERAI ED IMPIEGATI – ATTREZZATURE

C.1. Impiego di personale idoneo - Disciplina

L'Impiego di personale tecnico idoneo, di provata capacità e numericamente adeguato alle necessità dell'appalto.

Dovrà essere assicurata la presenza continuativa dei dirigenti dei cantieri e del suddetto personale, che dovranno essere di gradimento del Direttore dei lavori. Questi ha il diritto di richiedere previa motivata comunicazione scritta l'allontanamento dal cantiere - che dovrà in tal caso essere prontamente disposto dall'Impresa - sia del Direttore di cantiere che del personale addetto ai lavori per insubordinazione, incapacità o grave negligenza.

L'Impresa mantiene la disciplina in cantiere ed ha l'obbligo di osservare e di fare osservare dai suoi agenti, capi cantiere ed operai le prescrizioni del contratto, del presente capitolato, le leggi ed i regolamenti. Essa è in ogni caso responsabile dei danni causati nell'esecuzione dell'appalto, compresi quelli derivanti dalla imperizia o dalla negligenza dei suoi agenti, capi cantiere od operai, e del personale a qualunque titolo impiegato nell'esecuzione dell'appalto, nonché dalla malafede o dalla frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

In materia di sicurezza del lavoro nei cantieri, ai sensi dell'art. 23, commi 4, 5 e 6, della L.R.T. n. 38/2007, l'appaltatore è tenuto a svolgere momenti formativi mirati al singolo intervento oggetto dell'appalto ed alle specifiche problematiche sulla sicurezza emerse anche in occasione degli incontri di cui all'art. 8 del presente capitolato speciale. Gli interventi formativi, elaborati con tecniche di comprensione adeguate ed implementati in coincidenza di eventuali e significative variazioni del ciclo produttivo, debbono essere estesi ad ogni soggetto che, a qualunque titolo, anche di lavoro autonomo, si trovi ad operare nel cantiere.

La tessera di riconoscimento di cui agli articoli 18, comma 1, lettera u) e 21, comma 1, lettera c), del D. Lgs. n. 81/08, di cui debbono essere muniti tutti coloro che si trovano ad operare nel cantiere, deve contenere, oltre a quanto previsto nei citati artt. 18 e 21, anche:

- in ogni caso, la data di assunzione
- in caso di subappalto, la relativa autorizzazione
- in caso di lavoratori autonomi, identificazione del committente.

C.2. Osservanza delle norme sui lavoratori

L'osservanza di tutte le Norme vigenti sui lavoratori, come quelle sull'assicurazione contro gli infortuni del lavoro e le malattie professionali e sulla tenuta del registro infortuni e in materia di igiene del lavoro, assistenza medica (presidi chirurgici e farmaceutici), prevenzione delle malattie e degli infortuni, disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia, migrazione interna.

C.3. Osservanza dei Contratti di lavoro e trattamento dei lavoratori

L'osservanza di tutte le condizioni stabilite nei vigenti Contratti di lavoro cioè nel vigente Contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai e gli impiegati delle imprese edili e relativo Contratto integrato della provincia in cui si svolgono i lavori.

E precisamente, ai sensi dell'art. 36, 1° comma della L. 20 maggio 1970, n. 300, l'Impresa - anche se non aderente alle associazioni che hanno stipulato il contratto collettivo di lavoro - ha l'obbligo di applicare e di fare applicare nei confronti dei lavoratori dipendenti condizioni non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro della categoria e della zona.

I suddetti obblighi sussistono per l'Impresa anche se essa non sia aderente alle associazioni che hanno stipulato i Contratti di lavoro

In caso di violazione - accertata dal Committente o denunciata all'Ispettorato del lavoro - delle suddette condizioni, relativamente agli obblighi sulla corresponsione agli operai delle paghe e delle relative indennità ed assegni familiari, si applicano le disposizioni del seguente punto C.4 e dell'art. 18.

Qualora la violazione consista nel ritardo del pagamento delle retribuzioni, all'Impresa verrà intimato per iscritto di eseguire i pagamenti ritardati entro 15 giorni; ove essa non provveda l'Amministrazione può pagare d'ufficio le retribuzioni arretrate con le somme dovute all'Impresa, senza pregiudizio dei sequestri che fossero già stati concessi a favore di altri creditori a norma dell'art. 30, comma 6, del d.lgs. n. 50/2016.

I pagamenti fatti d'ufficio sono provati dalle quietanze predisposte a cura del responsabile del procedimento e sottoscritte dagli interessati.

C.4. Comunicazioni sulla manodopera al Direttore dei lavori

La comunicazione al Direttore dei lavori, nei termini e nei modi che da questo saranno prefissati, di tutte le notizie richieste sulla manodopera impiegata.

Per ogni giorno di ritardo nell'inoltro di dette notizie rispetto alla data prefissata, verrà applicata all'Impresa una penalità pari al 10% di quella prevista da questo Capitolato per il ritardo nell'ultimazione dei lavori, salvo i più gravi provvedimenti previsti dal Contratto, dal presente Capitolato e dal Capitolato generale per l'irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.

L'Impresa comunicherà inoltre al Direttore dei lavori, entro 28 giorni dalla consegna (o dalla prima delle consegne parziali) dei lavori, gli estremi della sua polizza assicurativa I.N.A.I.L. e gli altri Enti assistenziali e previdenziali.

In caso di inadempienza delle suddette disposizioni - accertata dal Committente o denunciata alla competente autorità - potrà provvedervi il Committente stesso a carico del fondo formato con la ritenuta dello 0,5% a norma dell'art. 30, comma 5, del d.lgs. n. 50/2016.

Secondo quanto previsto dall'art. 103 co.2 del d.lgs. n. 50/2016 il Committente ha inoltre il diritto di valersi della garanzia definitiva per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'appaltatore per inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela protezione assicurazione assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti sul cantiere.

Le stesse disposizioni valgono anche nei casi di inosservanza delle norme suddette da parte degli eventuali subappaltatori o cottimisti nei confronti dei loro operai ed impiegati, anche se il contratto collettivo di lavoro non disciplini l'ipotesi del subappalto e del cottimo.

C.5. Macchine, attrezzi e trasporti

La disponibilità di macchine ed attrezzatura in perfetto stato di uso e provviste di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

La loro manutenzione e le eventuali riparazioni in modo che esse siano sempre in pieno stato di efficienza.

Tutti gli oneri relativi alla manodopera, al combustibile, all'energia elettrica, ai lubrificanti, ai materiali di consumo ed a tutto quant'altro occorre per il loro funzionamento.

Il loro trasporto in cantiere e sul luogo d'impiego, montaggio, smontaggio ed allontanamento a fine lavori.

Ogni onere per i mezzi di trasporto, che dovranno essere in perfetta efficienza (materiali di consumo, conducente, ecc.).

d) ONERI DIVERSI

D.1. Direttore del cantiere

La designazione del direttore del cantiere, il cui nominativo sarà comunicato al Direttore dei lavori entro 14 giorni dalla consegna dei lavori e che dovrà presenziare continuativamente in cantiere.

D.2. Rilievi, tracciamenti e misurazioni - Verifiche e saggi

L'approntamento di tutti i canneggiatori, attrezzi e strumenti necessari, o comunque richiesti dal Direttore dei lavori o dal Collaudatore, per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna dei lavori, ed alle misurazioni, verifiche, saggi, campioni, analisi di laboratorio, carichi di prova (statica e dinamica), prove idrauliche, durante l'esecuzione dei lavori e le operazioni di collaudo in corso d'opera e finale.

Ogni altra spesa per le operazioni di collaudo, escluse solo le competenze per il collaudatore.

L'Impresa deve eseguire, in base ai disegni di progetto ed ai capisaldi e riferimenti che le verranno indicati dal Direttore dei lavori, il tracciamento delle opere riportando sul terreno con picchetti, ecc. l'asse longitudinale ed i vertici, e i limiti di scavo per opere murarie e di rilevati con le modine necessarie per determinare l'andamento e la pendenza delle scarpate.

Il Direttore dei lavori procederà quindi, in contraddittorio con l'Impresa, al rilievo dei profili longitudinali e, ove occorra per la valutazione dei lavori di scavo, delle sezioni trasversali d'impianto.

D.3. Prove e campioni

L'esecuzione di ogni prova di carico - con l'approntamento di quanto occorra all'uopo (operai, materiali, mezzi di carico ecc.) - che sia ordinata dal Direttore dei lavori o dal Collaudatore su fondazioni e su qualsiasi altra struttura portante di notevole importanza statica.

L'esecuzione di cavi di assaggio per lo studio dei terreni interessati dalle fondazioni dei principali manufatti e dai tracciati che vengano richiesti dal Direttore dei lavori o dal Collaudatore, e sino alla profondità che da essi sarà ordinata.

Il prelievo di campioni da opere eseguite o da materiali impiegati o da impiegare nei lavori e la loro consegna ad Istituto autorizzato per le prove di laboratorio e poi il ritiro dei relativi certificati.

Si procederà al riguardo secondo le norme C.N.R. ed U.N.I.

Tempi e modalità di prelievo, consegna e ritiro dei campioni saranno indicati dal Direttore dei lavori, che potrà ordinarli in qualsiasi tempo in correlazione alle prescrizioni sull'accettazione dei materiali ed alle modalità di esecuzione dei lavori.

Nei campioni potrà essere disposta l'apposizione di sigilli contrassegnati dal Direttore dei lavori e dall'Impresa per garantirne l'autenticità, e la conservazione nell'ufficio in cantiere del Direttore dei lavori o in altri locali.

L'Impresa dovrà sostenere le spese per eseguire presso istituti autorizzati tutte le prove richieste dal Direttore dei lavori o dal Collaudatore sui materiali impiegati e da impiegare nell'opera e le spese per la fornitura, il noleggio o l'uso degli apparecchi di peso e misura o di prova indicati dal Direttore dei lavori o dal Collaudatore (come quelle per l'esecuzione della prova di costipazione delle terre A.A.S.H.O., Per lo sclerometro Schmidth, ec.).

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove di tutti i materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso laboratori ufficiali. Fra queste le prove richieste dal Direttore dei lavori sui materiali impiegati e da impiegare nell'opera e le spese per la fornitura, il noleggio o l'uso degli apparecchi di peso e misura o di prova indicati dal Direttore dei lavori (come quelle per l'esecuzione della prova di costipazione delle terre A.A.S.H.O., Per lo sclerometro Schmidth, ec.). Sono invece a carico della Committente gli oneri di laboratorio per prove ed esami per le sole verifiche tecniche obbligatorie (art. 111 c.1 bis D.Lgs. 50/2016).

D.4. Oggetti trovati

E' fatto obbligo di conservare/consegnare immediatamente al Committente gli oggetti di valore e quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenivano nei fondi espropriati od occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi, e che possibilmente non siano rimossi prima che del loro ritrovamento venga informato il Direttore dei lavori.

I detti oggetti, salvi i diritti che spettano allo Stato per legge, restano di proprietà dell'Amministrazione che rimborserà all'Impresa le spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne la integrità e il diligente recupero.

Quando l'Impresa scopre ruderi monumentali nell'esecuzione dei lavori deve darne subito comunicazione al Direttore dei lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo - anche sospendendo i lavori, se occorre - senza esservi autorizzata dal Direttore dei lavori.

D.5. Materiali da scavi e demolizioni

Il trasporto ed il regolare accatastamento, che si intendono compensati con i prezzi unitari di elenco per gli scavi e per le demolizioni, dei materiali provenienti da escavazioni o demolizioni.

D.6. Tasse e diritti - Pratiche presso enti ed amministrazioni

Il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e ai mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite.

Il pagamento di tasse, diritti, indennità, cauzioni e depositi dovuti al Comune e ad altre pubbliche amministrazioni (Ferrovia dello Stato, Aziende municipali tram e autobus, acqua, luce, gas, ecc.) per concessioni ed autorizzazioni (come licenze, occupazioni di suolo pubblico, attraversamento di ferrovie, ecc.) relative ai lavori che interessano le loro linee o condotte.

L'accollo di tutti gli oneri connessi all'obbligo di cui sopra, come quelli per l'adeguato svolgimento delle relative pratiche presso le suddette amministrazioni.

D.7. Controllo automezzi adibiti al trasporto dei materiali

Verifica che la bolla di consegna del materiale riporti l'indicazione del numero di targa dell'automezzo adibito al trasporto e del nominativo del proprietario dello stesso.

Art. 27 PIANO DI SICUREZZA

Copia del piano di sicurezza e di coordinamento è messa a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza dell'Impresa appaltatrice almeno 10gg prima dell'inizio dei lavori, come previsto all'art. 100 comma 4 D.Lgs 81/08.

Ai sensi dell'art.100 c.5 del D.Lgs 81/08, l'impresa che si aggiudica i lavori ha facoltà di presentare al coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposta di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso, le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

Prima della stipula del contratto, l'appaltatore deve redigere e presentare un piano operativo di sicurezza (POS), che costituirà parte integrante del contratto di appalto, per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto documento rappresenta il piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento (art.89 c.1 lettera h) del D.Lgs 81/08).

Ai sensi dell'art. 101 c.2, prima dell'inizio dei lavori l'impresa affidataria deve trasmettere il PSC alle eventuali imprese esecutrici subappaltatrici ed ai lavoratori autonomi.

L'Appaltatore è altresì tenuto ad ottemperare alle prescrizioni di cui al Capo III "Gestione della prevenzione nei luoghi di lavoro" del D.Lgs 81/08.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

L'Appaltatore, in quanto datore di lavoro, è tenuto ad ottemperare alle prescrizioni in merito alla dotazione del personale occupato in cantiere di apposito tesserino di riconoscimento.

L'Appaltatore dovrà rispettare, nella conduzione dei lavori, tutte le prescrizioni circa la sicurezza dei luoghi di lavoro contenute nel Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro di cui al D.Lgs 81/2008, ed in particolare di cui al:

- Titolo I Capo III – Gestione della prevenzione nei luoghi di lavoro;
- Titolo III – Uso delle attrezzature di lavoro e dei D.P.I.;
- Titolo IV – Cantieri temporanei o mobili;
- Titolo V – Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro;
- Titolo VI – Movimentazione manuale dei carichi;
- Titolo VIII – Agenti fisici.

L'Appaltatore redige ed attua il piano di sicurezza e di coordinamento e il relativo piano operativo di sicurezza.

L'Appaltatore, in relazione alle specifiche attività di cantiere, deve verificare che siano previsti e adottati tutti i provvedimenti necessari a garantire il rispetto della normativa in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

L'Appaltatore deve verificare quotidianamente la disponibilità e funzionalità degli apparati, identificati nella valutazione dei rischi, per la gestione di eventuali emergenze.

L'Appaltatore deve verificare l'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale da parte del personale.

Stante il quadro emergenziale imposto dalla gestione della pandemia COVID 19 il PSC potrà essere integrato in aumento ai sensi delle disposizioni normative vigenti al momento della esecuzione delle opere in coerenza con quanto previsto dall'art. 10 e tenendo conto della specifica integrazione al PSC di progetto

Art. 28 AUTORIZZAZIONI IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO

Al fine dell'ottemperanza alle disposizioni in materia di inquinamento acustico di cui alla Legge 26 ottobre 1995 n. 447/95 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", alla Legge regionale 1 dicembre 1998 n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico" ed al DPGR Toscana n. 2/R del 08/01/2014, per i cantieri edili, stradali o assimilabili, in caso di superamento dei limiti imposti dal Piano Comunale di Classificazione Acustica, è a carico dell'Appaltatore richiedere ai competenti uffici comunali l'autorizzazione in deroga nelle more di quanto previsto dai relativi regolamenti e normativa di settore.

La domanda di autorizzazione indica e contiene:

- una relazione che attesti la conformità dei macchinari utilizzati rispetto ai requisiti in materia di emissione acustica ambientale stabiliti dal D.Lgs. n. 262/2002, con l'indicazione dei livelli di emissione sonora prodotti;
- l'elenco di tutti gli accorgimenti tecnici e procedurali da adottare per contenere il disagio della popolazione esposta al rumore;
- una pianta dettagliata e aggiornata dell'area interessata con l'identificazione degli edifici di civile abitazione potenzialmente esposti al rumore;

- una relazione redatta da un tecnico competente di cui all'articolo 16 della L.R. 89/1998, da cui si possa desumere, sulla base delle misurazioni effettuate o dell'utilizzo dei modelli matematici previsionali, il rispetto dei limiti sopra indicati in prossimità dei recettori.

CAPO 3 CONDIZIONI GENERALI D'ACCETTAZIONE - PROVE DI CONTROLLO - TRASPORTO

Art. 29 CONDIZIONI GENERALI

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia.

In particolare l'appaltatore è tenuto all'utilizzo di materiali e manufatti conformi al D.M. 21 marzo 1973, "Disciplina igienica degli imballaggi, recipienti, utensili, destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari o con sostanze d'uso personale", e al D.M. 6-4-2004 n. 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano", anche se non espressamente indicato nello specifico articolo di elenco o nella descrizione del presente capitolato.

In mancanza di particolari prescrizioni materiali e manufatti dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e dovranno soddisfare i requisiti richiesti dal presente Capitolato Speciale e dalle descrizioni dell'Elenco Prezzi offerti dall'Appaltatore. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L.

Se gli altri 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.

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile unico del procedimento.

Prima della posa in opera l'impresa aggiudicataria fornirà campioni e/o specifiche tecniche dei prodotti e dei materiali da sottoporre all'approvazione della D. L.

Le aziende produttrici di tutti i materiali dovranno essere certificate secondo le norme internazionali di assicurazione di qualità ISO 9001/CEN 29001. L'Impresa ha l'obbligo di presentare detti certificati su richiesta della D.L.

Le attività del Direttore Lavori saranno svolte ai sensi di quanto previsto dall'art. 6 del DM 49/2018

1. Il direttore dei lavori, oltre a quelli che può disporre autonomamente, esegue, altresì, tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto.

2. Il direttore dei lavori rifiuta in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. I materiali e i componenti sono messi in opera solo dopo l'accettazione del direttore dei lavori. L'accettazione definitiva dei

materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo. Non rileva l'impiego da parte dell'esecutore e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata.

3. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore e sono rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui quest'ultimo ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile, entro quindici giorni dalla scoperta della non conformità alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, al progetto o al contratto del materiale utilizzato o del manufatto eseguito.

4. Il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.

5. I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera.

6. Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto

Qualora venga ammessa dalla Stazione appaltante - in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera - qualche piccola modifica nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Se l'Appaltatore, senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, impiegherà materiali di dimensioni, consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrà essere rifiutata e l'Appaltatore sarà tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali, ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuale.

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.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Art. 30 NORME DI RIFERIMENTO E MARCATURA CE

Marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità al Regolamento (UE) n.305/2011 sui Prodotti da Costruzione (CPR). 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 di prodotto o alla valutazione tecnica europea (ETA=European Technical Assessment), secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

Secondo l'articolo 9.2 del CPR n. 305/2011, la marcatura CE consiste nel simbolo CE seguito da:

- le ultime due cifre dell'anno in cui la marcatura CE è stata apposta per la prima volta;
- l'indirizzo della sede legale del fabbricante o il suo marchio di identificazione se questo consente, in modo semplice e non ambiguo, l'identificazione del nome e dell'indirizzo;
- il codice unico di identificazione del prodotto-tipo;
- numero di riferimento della dichiarazione di prestazione;
- livello o classe della/e prestazione/i dichiarata/e;
- il riferimento alla specifica tecnica armonizzata;
- il numero di identificazione dell'organismo notificato (se il sistema di AVCP prevede il coinvolgimento di un Organismo Notificato);
- l'uso o gli usi previsti del prodotto da costruzione così come dichiarato nella DoP e secondo le definizioni date nella specifica tecnica armonizzata applicata.

L'impresa dovrà produrre, con la marcatura CE, la Dichiarazione di Prestazione (DoP) prevista all'art. 11 del CPR n. 305/2011.

Con riferimento all'applicazione della normativa suddetta nella esecuzione dell'appalto il Direttore dei Lavori ha ampia facoltà di:

- esaminare i documenti contrattuali;
- avvisare e ribadire all'impresa dell'obbligatorietà della Marcatura CE per sensibilizzarla nella scelta dei fornitori che commercializzino solo prodotti marcati CE;
- utilizzare i riferimenti esistenti (norme) per eventuali campionamenti in contraddittorio o da definire, preventivamente, di concerto con gli interessati;
- accettare ed autorizzare l'approvvigionamento e l'inserimento nell'opera solo di prodotti Marcati CE;
- accertare espressamente la Marcatura (Etichetta o DDT);
- chiedere il Certificato o della "Dichiarazione di Conformità" che autorizza il fabbricante ad apporre la marcatura CE.

E' fatta salva la facoltà del D.LL. di fare tutte le prove ritenute necessarie. Tali prove saranno svolte a onere dell'Impresa.

Norme di riferimento

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 dalle norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

Tutte le norme tecniche (UNI, CEI, ecc.) devono intendersi sempre nell'ultima edizione pubblicata dall'organismo di unificazione, anche se nel presente Capitolato e/o nell'Elenco Prezzi Unitari, sono indicate in aggiornamento pregresso o non è riportata la data di pubblicazione. 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.

Art. 31 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

1. GENERALITÀ

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 (NTC), 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.

Procedure e prove sperimentali d'accettazione

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

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

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE, 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 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 (NTC), deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

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.

2. ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove di tutti i materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso laboratori ufficiali, rimanendo a carico della Committente gli oneri di laboratorio per prove ed esami per le sole verifiche tecniche obbligatorie (art. 111 c.1 bis D.Lgs. 50/2016). Ciò non darà luogo al riconoscimento di ulteriori oneri a carico del Committente.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

I risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Per qualsiasi tipo di prove relative ai conglomerati cementizi e alle strutture metalliche, si richiamano i contenuti dei:

- D.M. 14/02/1992 pubblicato sul supplemento della G.U. n. 65 del 18/03/1992;
- D.M. 17 gennaio 2018 (NTC), "Norme tecniche per le costruzioni";
- norme U.N.I. vigenti;
- norme CNR vigenti.

Per qualsiasi tipo di prove relativo agli altri materiali si richiamano le normative U.N.I. e C.N.R. vigenti, od in difetto quelle I.S.O., per ciascun campo di applicazione.

Art. 32 RIFIUTI

Ogni trasporto di rifiuti, anche provenienti dagli scavi, dal cantiere all'impianto di smaltimento o recupero dovrà avvenire nel rispetto del D.Lgs. 152/06. In particolare dovranno essere rispettati:

- L'art. 193, se l'impresa raccoglie e trasporta i propri rifiuti non pericolosi di cui all'articolo 212, comma 8, e non aderisce su base volontaria al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) di cui all'articolo 188-bis, comma 2, lett. a), i rifiuti devono essere accompagnati da un formulario di identificazione dal quale devono risultare almeno i seguenti dati:

1. nome ed indirizzo del produttore dei rifiuti e del detentore;
2. origine, tipologia e quantità del rifiuto;
3. impianto di destinazione;
4. data e percorso dell'istradamento;
5. nome ed indirizzo del destinatario.

- L'art. 188-bis, se il trasportatore aderisce su base volontaria al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SI- STRI), nel rispetto degli obblighi istituiti attraverso il sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) di cui all'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102, e al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare in data 17 dicembre 2009.

Presso il cantiere potrà essere istituito, ai sensi dell'art. 183 c. 1 lettera bb) 1) del D.Lgs. 152/06, un «deposito temporaneo» per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute.

Lo smaltimento dei rifiuti prodotti in cantiere avverrà in impianti autorizzati ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/06.

Art. 33 TERRE E ROCCE DA SCAVO

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. Eventuali analisi sul terreno di scavo sono a carico dell'impresa appaltatrice.

Terre e rocce da scavo

L'Appaltatore dovrà garantire il conferimento regolare e continuativa all'impianto di destinazione del materiale proveniente dagli scavi, salvo cause di forza maggiore non imputabili allo stesso che dovranno essere tempestivamente segnalate e opportunamente documentate (non è considerata causa di forza maggiore la non disponibilità di automezzi, personale e ricezione negli impianti di recupero/smaltimento). Qualora dette cause non consentissero il rispetto della programmazione, il Committente potrà aggiornare la pianificazione o ordinare all'Aggiudicatario il potenziamento dei mezzi e della manodopera e quanto altro indispensabile per consentire l'ultimazione del programma nei termini inizialmente previsti. In nessun caso l'Aggiudicatario potrà avanzare pretese o richieste di nuovi o maggiori compensi; di contro l'inosservanza ingiustificata delle disposizioni del presente articolo saranno considerate inadempienze e pertanto soggette a penalità. In caso di indisponibilità temporanea alla ricezione del materiale all'impianto individuato (fermo impianto), Il Committente provvederà ad individuare un impianto alternativo (autorizzato ai sensi della normativa vigente), proprio o di terzi, resosi disponibile per garantire in ogni caso la continuità del lavoro, senza alcun onere aggiuntivo a carico del Committente.

Art. 34 SOSTANZA PERICOLOSE

Le sostanze pericolose necessarie per la conduzione del cantiere o per la costruzione dell'opera da realizzare, dovranno essere gestite con estrema cura. Ogni spandimento dovrà essere evitato e il deposito nell'ambito del cantiere dovrà essere conforme alla normativa specifica.

Art. 35 DOTAZIONI ANTINCENDIO

Nel caso in cui il cantiere o il D.LL. dovesse richiederlo, l'appaltatore dovrà adottare tutti i presidi antincendio previsti nel D.P.R. 1-8- 2011 n. 151.

CAPO 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Art. 36 GENERALITÀ

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale sarà fatta di volta in volta in base al parere della D.LL, la quale, per i materiali da acquistare, rifiuterà il proprio benestare per quelli che non provengono da produttori di provata capacità e serietà, o non possedenti le certificazioni di cui all'articolo precedente.

Art. 37 ACCIAIO

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto.

In particolare per gli acciai per opere in cemento armato, cemento armato precompresso e per carpenteria metallica dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalle NTC 2018. La Direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere in base alla suddetta disposizione di legge.

Gli acciai da carpenteria devono appartenere alla classe S355 J2 W, nel rispetto, tra le altre, delle seguenti norme:

- UNI EN 10025;
- UNI EN 1090.

Art. 38 ACQUA

Dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge num. 1086/1971 e alla UNI-EN 1008.

Art. 39 LEGANTI IDRAULICI – CALCI AEREE – POZZOLANE

Dovranno corrispondere alle prescrizioni:

- della legge num. 595/1965;
- delle "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei leganti idraulici" D.M. 14/01/1966, modificato con D.M. 03/06/1968, D.M. 31/08/1972, D.M. 13/09/1993;
- delle "Norme per l'accettazione delle calce aeree" R.D. num. 2231/1939;
- delle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico", R.D. num. 2230/1939;
- UNI EN 197-1 (marzo 2006);

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole dell'arte.

Art. 40 INERTI

1. AGGREGATI NATURALI E RICICLATI UTILIZZATI

I materiali devono soddisfare le prescrizioni contenute nelle seguenti norme:

- **UNI EN 13242** Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade;
- **UNI 11531-1** Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture. Parte 1 Terre e miscele di aggregati non legati;
- **Circ. Ministero dell'Ambiente n. 5205/05** Indicazioni per l'operatività nel settore edile, stradale e ambientale, ai sensi del decreto ministeriale 8 maggio 2003, n. 203.

2. AGGREGATI NATURALI PER IL CONFEZIONAMENTO DEL CALCESTRUZZO

I materiali devono soddisfare le prescrizioni contenute nelle seguenti norme:

- **UNI EN 12620** Aggregati per calcestruzzo

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR 246 1993 è indicato nella Tab. 11.2.II. contenuta nell'art. 11.2.9.2 delle NTC

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III contenuta sempre nel summenzionato art. 11.2.9.2., 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.

Nelle prescrizioni di progetto 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 sopra esposta.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV del menzionato art. 11.2.9.2. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

3. GHIAIE – GHIAIETTI – PIETRISCHI – SABBIE PER OPERE MURARIE

Dovranno essere provvisti di marcatura CE e conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2.

Le dimensioni massime degli aggregati costituenti la miscela dovranno essere inerti assortiti con diametro massimo di 30 mm (D30), compatibili con quanto prescritto nel D.M. 09/01/1996 e in ogni caso le maggiori fra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il conglomerato cementizio è destinato.

Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni fissate dall'art. 2 delle Norme citate nel seguente comma D). Si tratta di materiali da impiegarsi nella formazione dei conglomerati cementizi, escluse le pavimentazioni.

Le sabbie, naturali o artificiali, da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi devono:

- essere ben assortite in grossezza;
- essere costituite da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa;
- avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso (soprattutto per malte a base di cemento);
- essere tali da non reagire chimicamente con la calce e con gli alcali del cemento, per evitare rigonfiamenti e quindi fessurazioni, macchie superficiali;

- essere scricchiolanti alla mano;
- non lasciare traccia di sporco;
- essere lavate con acqua dolce anche più volte, se necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee;
- avere una perdita in peso non superiore al 2% se sottoposte alla prova di decantazione in acqua. La ghiaia da impiegare nelle malte e nei conglomerati cementizi deve essere:
- costituita da elementi puliti di materiale calcareo o siliceo;
- ben assortita;
- priva di parti friabili;
- lavata con acqua dolce, se necessario per eliminare materie nocive.

Il pietrisco, utilizzato in alternativa alla ghiaia, deve essere ottenuto dalla frantumazione di roccia compatta, durissima silicea o calcarea, ad alta resistenza meccanica.

Le dimensioni dei granuli delle ghiaie e del pietrisco per conglomerati cementizi sono prescritte dalla direzione lavori in base alla destinazione d'uso e alle modalità di applicazione. In ogni caso le dimensioni massime devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Nel dettaglio gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere di dimensioni tali da:

- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 5 cm se utilizzati per lavori di fondazione/elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata, ecc...
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 4 cm se utilizzati per volti di getto;
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 3 cm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile.

In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 1 cm.

Sabbia, ghiaia e pietrisco sono in genere forniti allo stato sciolto e sono misurati o a metro cubo di materiale assestato sugli automezzi per forniture o a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di m³, nel caso in cui occorrono solo minimi quantitativi.

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, devono essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; devono avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Sono escluse, salvo specifiche prescrizioni, le pietre gessose ed in generale tutte quelle che potrebbero subire alterazioni per l'azione degli agenti atmosferici o dell'acqua corrente.

Gli additivi per impasti cementizi devono essere conformi alla norma UNI 10765 – 1999 (Additivi per impasti cementizi – Additivi multifunzionali per calcestruzzo – Definizioni, requisiti e criteri di conformità). Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri di cui al presente Capitolato Speciale.

4. AGGREGATI NATURALI PER IL CONFEZIONAMENTO DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO

I materiali devono soddisfare le prescrizioni contenute nelle seguenti norme:

- **UNI EN 13043** Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico.

5. AGGREGATI NATURALI PER LE OPERE DI PROTEZIONE IDRAULICA

I materiali devono soddisfare le prescrizioni contenute nelle seguenti norme:

- **UNI EN 13383** Aggregati per opere di protezione (armourstone) - Specifiche

6. PIETRISCHI – PIETRISCHETTI – GRANIGLIE – SABBIE – ADDITIVI PER PAVIMENTAZIONI

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo num. 4, Ed. 1953 ed eventuali successive modificazioni ed integrazioni) ed essere rispondenti alle specifiche riportate nelle rispettive norme di esecuzione lavori.

7. GHIAIE – GHIAIETTI PER PAVIMENTAZIONI

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella "Tabella UNI 2710 - Ed. giugno 1945" ed eventuali successive modificazioni ed integrazioni.

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e praticamente esenti da materie eterogenee, non presentare perdita di peso, per decantazione in acqua, superiore al 2%.

Art. 41 GEOTESSILI E BIOSTUOIE

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- non-tessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo. Sono caratterizzati da:
- da filamento continuo (o da fiocco);
- il trattamento legante è meccanico (o chimico o termico);

Il soddisfacimento delle prescrizioni s'intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Art. 42 MATERIALI PER LE SISTEMAZIONI A VERDE E OPERE DEL PAESAGGIO

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta in base al parere della D.LL, la quale, per i materiali da acquistare, rifiuterà il proprio benestare per quelli che non provengono da produttori di provata capacità e serietà, o non possedenti le certificazioni di cui all'articolo precedente.

Materiali

Tutto il materiale edile, impiantistico e di arredo (es. pietre, mattoni, legname da costruzione, irrigatori, apparecchi di illuminazione, ecc.), il materiale agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è prescritto dal presente Capitolato, dal progetto e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Impresa è obbligata a notificare, in tempo utile, alla Direzione Lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei relativi campioni.

L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione Lavori.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Direzione Lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'Impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, agrario e vegetale) indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno avere le caratteristiche indicate di seguito.

Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

L'Impresa, se le sarà consentito di approvvigionarsi da fonti del Committente, sarà tenuta, su richiesta della Direzione Lavori, a verificare periodicamente per mezzo di analisi effettuate secondo le procedure normalizzate della Società Italiana di Scienza del Suolo - S.I.S.S., la qualità dell'acqua da utilizzare e a segnalare le eventuali alterazioni riscontrate.

Gli oneri relativi saranno a carico del Committente. In caso contrario l'Impresa provvederà a sua cura e spese al controllo periodico della qualità dell'acqua (v. Allegati tecnici).

Materiale vegetale

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18.6.1931 n. 987 e 22.5.1973 n. 269 e successive modificazioni e integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare, contestualmente all'Impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, nell'Elenco prezzi e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

L'Impresa sotto la sua piena responsabilità potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se indicate in progetto e/o accettate dalla Direzione Lavori.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche allegate al progetto o indicate nell'Elenco prezzi e nelle successive voci particolari.

L'Impresa dovrà far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.

Piante

Le piante devono essere state coltivate per scopo ornamentale, adeguatamente preparate per il trapianto e conformi alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali.

Le piante dovranno corrispondere al genere, specie, varietà, cultivar, portamento, colore del fiore e/o delle foglie richieste: nel caso sia indicata solo la specie si dovrà intendere la varietà o cultivar tipica per la zona, individuata in accordo con la Direzione Lavori.

Tutto il materiale vegetale (alberi, arbusti, piante erbacee, bulbi, rizomi, sementi) dovrà essere etichettato singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini resistenti alle intemperie indicanti in maniera chiara e leggibile la denominazione botanica (Genere, specie, varietà o cultivar) così come definita dal "Codice internazionale di nomenclatura per piante coltivate (CINPC)". Tutte le piante fornite dovranno essere di ottima qualità e conformi agli standard correnti di mercato per le piante "extra" o di "prima scelta".

Dove richiesto dalla normativa vigente il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto delle piante".

Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi natura, grosse cicatrici o danni conseguenti a urti, grandine, legature, ustioni da sole, gelo o altro tipo di danno. Dovranno altresì essere esente da attacchi (in corso o passati) di fitofagi e/o patogeni, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto).

Le piante dovranno essere state adeguatamente allevate in vivaio con corrette potature di formazione della chioma. Le piante dovranno presentare uno sviluppo sufficiente della vegetazione dell'ultimo anno, sintomo di buone condizioni di allevamento.

Le piante fornite in contenitore devono aver trascorso, nel contenitore di fornitura, almeno una stagione vegetativa e aver sviluppato un apparato radicale abbondante in tutto il volume a disposizione. Non saranno accettate piante con apparato radicale a "spirale" attorno al contenitore o che fuoriesce da esso.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, rivestito con rete di ferro non zincato a maglia larga. L'apparato radicale dovrà essere ben accestito, ricco di radici secondarie sane e vitali, privo di tagli con diametro superiore a 3 cm. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente e senza crepe.

Le piante a radice nuda, dovranno essere state estirpate esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (periodo compreso tra la totale perdita di foglie e la schiusura delle prime gemme terminali), e mantenute con i loro apparati radicali sempre adeguatamente coperti in modo da evitarne il disseccamento.

La Direzione Lavori si riserva di esaminare l'apparato radicale per verificare se il materiale vegetale abbia i requisiti richiesti.

Nel caso siano richieste dal progetto piante forestali, queste devono provenire da vivaai specializzati posti il più possibile vicino all'area di impianto e ottenute con seme di provenienza locale.

Le piante da utilizzare nei viali o nei filari dovranno essere uniformi nella dimensione, forma della chioma e portamento. L'Appaltatore deve comunicare anticipatamente alla Direzione Lavori il vivaio/i di provenienza del

materiale vegetale. La Direzione Lavori potrà effettuare, insieme all'Appaltatore, visite ai vivaio/i di provenienza per scegliere le singole piante, riservandosi la facoltà di scartare, a proprio insindacabile giudizio, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici richiesti o che non ritenga comunque adatte al lavoro da realizzare.

Le principali caratteristiche che definiscono gli standard di fornitura delle piante sono

- Apparato radicale: per le piante in contenitore la misura di riferimento è il volume del contenitore espresso in litri. Le piante non fornite in contenitore devono avere una zolla di diametro pari a 3 volte la circonferenza del tronco misurato ad 1 metro di altezza.
- Circonferenza del tronco: è definita per piante monocormiche (ad alberetto), è misurata ad un metro da terra (colletto), ed è espressa in cm e in classi di 2 cm fino a 20 cm, in classi di 5 cm da 20 a 40 cm e in classi di 10 cm per circonferenze superiori.
- Altezza del tronco: indicata per piante ad alberetto o palme, è misurata a partire dal colletto ed espressa in cm.
- Altezza e/o larghezza: è considerata per piante policormiche (con più fusti) e/o ramificate dal basso (es. piante fastigate), è espressa in cm, in classi di 20 cm fino a misure di 1 m, in classi di 25 cm

Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora.

Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.).

In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.

La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro.

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le piante in contenitore dovranno essere state adeguatamente rivasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.), rinforzato, se le piante superano i 5 metri di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'Elenco prezzi secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione della Direzione dei Lavori);
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di portainnesto e l'altezza del punto d'innesto, che non dovrà presentare sintomi di disaffinità.

Arbusti e cespugli

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento «filato», dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in Elenco prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'«altezza totale» verrà rilevata analogamente a quella degli alberi (v. art. 42.1). Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente articolo a proposito degli alberi.

Sementi

L'Impresa dovrà fornire sementi di ottima qualità, selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.

Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

CAPO 5 REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Art. 43 GENERALITÀ

Le opere di cui agli articoli successivi sono comprese nell'importo dell'appalto a corpo. Le indicazioni riguardo a tutte le opere non indicate nel presente capitolato sono contenute negli elaborati grafici di progetto; il costo di tali opere è compreso nell'importo complessivo dell'appalto a corpo.

Art. 44 TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di scavo e riporto l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alle opere da eseguire.

I picchettamenti e le livellazioni dovranno essere eseguiti con livelli tipo laser o tecnologia GPS ove approvata dalla D.LL..

Per quanto riguarda le opere murarie, l'Appaltatore dovrà precedere al tracciamento di esse, con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed eventualmente delle modine, come per i lavori di terra.

Tutto quanto sopra in base alle planimetrie, ai profili e alle sezioni di consegna rilevate in contraddittorio con l'Appaltatore dalla Direzione Lavori.

I rilievi eseguiti saranno riportati, a cura dell'Impresa Appaltatrice, su tavole in scala appropriata e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

In ogni caso l'Impresa ha l'obbligo di evidenziare alla Direzione dei lavori eventuali discordanze rispetto ai dati di progetto.

Art. 45 INSTALLAZIONE DEL CANTIERE

Il cantiere deve essere dotato di tutti gli apprestamenti necessari, anche se non espressamente indicati nel PSC, per garantire l'esecuzione delle opere in totale sicurezza, in ottemperanza alle vigenti normative sulla sicurezza dei lavoratori.

Si riportano a titolo esemplificativo, e non esaustivo, alcuni apprestamenti necessari:

- box di cantiere;
- ponteggi;
- trabattelli;
- impalcati;
- parapetti;
- andatoie;
- rampe;
- passerelle;
- protezione delle pareti di scavo;
- servizi igienici;
- locali per lavarsi;
- spogliatoi;
- refettori;
- primo soccorso;
- recinzione ed accessi;
- illuminazione;

- segnaletica.

Il cantiere dovrà includere i prefabbricati ambo i lati del fiume per le esigenze dell'Impresa e inoltre dovrà mettere a disposizione un box ad uso ufficio di almeno 10 mq, sottoposto a pulizie con cadenza settimanale, con la dotazione minima elencata di seguito:

- scrivania;
- 4 sedie;
- armadio;
- appendiabiti;
- pc con sistema operativo Windows 7 o successivo e con installati i seguenti software:
 1. Microsoft Office (Word, Excel, Power Point, Project)
 2. Autocad 2012 o successivo;
 3. Revit 2017;
 4. Navisworks Freedom;
 5. Visualizzatore IFC generico;
 6. Software FEM concordato con la D.LL..
- connessione internet;
- stampante e fotocopiatrice A3;
- riscaldamento;
- wc privato (la cui metratura è esclusa dal calcolo delle dimensioni minime del box – 10 mq).

Gli oneri per la fornitura e l'installazione della suddetta dotazione sono da intendersi compresi nelle relative voci di computo.

Art. 46 DEMOLIZIONI

Le operazioni di demolizione saranno eseguite, da parte dell'Impresa, con ordine e con le necessarie cautele e precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso tramite appositi sistemi ritenuti idonei per evitare danni ed escludere qualunque pericolo. Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione lavori, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso la stazione appaltante; alla quale spetta ai sensi dell'art. 36 del capitolato generale la proprietà di tali materiali, alla pari di quello proveniente dagli scavi in genere e l'Appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito ecc..

La Direzione dei lavori si riserva di disporre a suo insindacabile giudizio l'impiego dei materiali di recupero, nel rispetto della normativa vigente in materia, per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco.

I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura dell'Appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme e cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie come per gli scavi in genere. La ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

Art. 47 TAGLIO VEGETAZIONE E ALBERATURE

Il taglio della vegetazione e delle alberature deve essere effettuato con tutti gli accorgimenti necessari per garantire la sicurezza. I macchinari devono essere stati sottoposti a regolare manutenzione ordinaria e/o revisione.

Il legname ed il materiale vegetale risultanti dalle lavorazioni è da considerarsi di proprietà dell'Impresa appaltatrice che ne potrà disporre in modo libero e completo.

Le lavorazioni di taglio delle alberature si considereranno compiute a giudizio insindacabile della D.LL. dopo l'asportazione o trivellazione della ceppaia. In quest'ultimo caso l'Impresa ha l'obbligo di garantire l'adeguata bonifica del terreno per le successive lavorazioni.

Art. 48 BONIFICA ORDIGNI BELLCI

Le modalità di ricerca dovranno essere conformi alle prescrizioni in materia emanate dalla Amministrazione Militare e dovranno essere concordate con l'Autorità territorialmente competente.

Taglio di vegetazione ove presente

Taglio di vegetazione di tipo erbaceo e/o arbustivo ove interferente con le attività di bonifica.

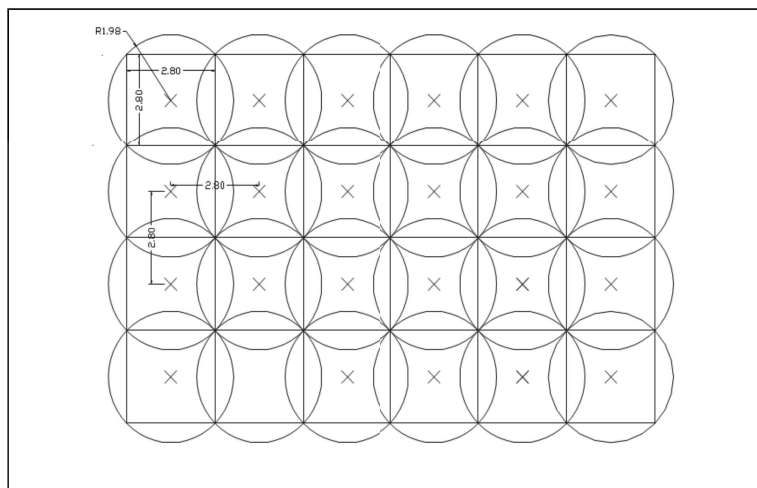
Bonifica superficiale (propedeutica a qualsiasi bonifica profonda)

Bonifica di superficie (propedeutica a qualsiasi bonifica profonda) per la ricerca, la localizzazione e lo scoprimento di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati, sia in terra che in acqua, fino a 100 cm di profondità dal piano campagna con l'impiego di apparati rivelatori da eseguirsi su tutta l'area interessata dai lavori, con esclusione della strada esistente. Si reputa infatti che in queste aree, perché oggetto di lavorazioni in tempi post-bellici, la possibilità di rinvenimento di ordigni inesplosi sia da escludersi. Questo tipo di indagine sarà estesa a tutte le aree di cantiere e le fasce di occupazione provvisoria anche quando non oggetto di lavorazioni dirette e movimenti terra.

L'Impresa dovrà eseguire, secondom quanto previsto dagli elaborati progettuali, parte delle attività di ricerca e bonifica di residui bellici. In particolare dovranno essere effettuate ricerche per quelle parti di cantiere accessibili soltanto successivamente a lavori di formazione del cantiere. Il servizio di bonifica dovrà essere svolto da impresa qualificata. Di seguito vengono fornite alcune indicazioni di carattere generale fermo restando il riferimento alle prescrizioni fornite dalla Autorità Militare.

Bonifica di profondità

Bonifica in profondità, effettuata suddividendo le aree d'interesse in quadrati aventi il lato pari a m. 2,80 al centro dei quali, tramite trivellazioni non a percussione, vengono praticati dei fori capaci di contenere la sonda dell'apparato rilevatore, per la ricerca, la localizzazione e lo scoprimento di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati.



Maglia tipo per perforazioni bonifica PROFONDA

Lavori di scavo in profondità

Lavori di scavo in profondità su aree ristrette per la ricerca, l'individuazione e lo scoprimento di mine ed altri manufatti bellici giacenti oltre la profondità di 1.00 m dal piano campagna, rilevati nel corso della bonifica di superficie a varie profondità in terreni di qualsiasi natura e consistenza, con movimenti di terra eseguiti anche con mezzo meccanico e connesso uso del cercamine di profondità.

Lavori di scavo eseguiti a mano

Lavori di scavo per la ricerca, l'individuazione e lo scoprimento di mine ed altri manufatti bellici in terreni di qualsiasi natura e consistenza con movimenti di terra eseguiti esclusivamente a mano e con connesso uso del cercamine di profondità.

Bonifica subacqua

Fase: Bonifica ordigni bellici subacquea BSS

Descrizione fase: Bonifica fondo alveo del fiume

Descrizione attività: ricerca superficiale e profonda subacquea per il recupero degli ordigni bellici

Valgono le specifiche disposizioni impartite da Comando Logistico della Marina Militare di Napoli (MARICOMLOG) e le specifiche regole tecniche secondo la GEN-BSS-001 "Direttiva Tecnica sulla Bonifica Bellica Sistemica Subacquea" Edizione 2017:

Attrezzature

- Rilevatore di metalli portatile a induzione elettromagnetica (Active Metal Detector)
- Rilevatore di metalli portatile, magnetometro differenziale passivo (Passive Metal Detector)
- Magnetometro marino (o gradiometro), al cesio o a protoni
- Sonar a scansione laterale (Side Scan Sonar)
- GPS nautico
- ricevitore VHF e trasmettitore VHF (preferibilmente fissi)
- eco- scandaglio, anemometro, batiscafo, bussola magnetica o elettronica.
- natante di appoggio e/o chiatte
- attrezzatura subacquea (bombole, erogatore, maschera facciale)

Mezzi di lavoro

- escavatore meccanico

Mansioni

- personale addetto ai rilievi
- escavatorista
- operaio specializzato (riconosciuto dal Ministero della Difesa)
- operai polivalenti

Dispositivi di protezione individuale

- quelli previsti per la BST per le operazioni a terra
- muta subacquea stagna o semistagna

Rischi per la salute dei lavoratori

- quelli indicati per le attività superficiali della BST
- annegamento
- ipotermia
- ferite da taglio

Misure prevenzionali

Per le misure di prevenzione si rimanda alle specifiche dettate in merito dalle Autorità militari competenti.

- Quelle indicate per la bonifica terrestre BST per le operazioni superficiali, ove applicabili
- Uso di idonee attrezzature stagne ed indumenti protettivi
- Monitoraggio della quantità d'aria presente nell'autorespiratore
- Monitoraggio della corrente e delle condizioni meteorologiche

- Dotazione a bordo dei natanti di sistemi di salvataggio (salvagente anulare) per il recupero dell'uomo a mare
- Dotazione per il personale di superfici di giubbotti di salvataggio

Fase: Bonifica ordigni bellici subacquea BSS

Descrizione fase: Bonifica fondo alveo del fiume

Descrizione attività: ricerca superficiale e profonda subacquea per il recupero degli ordigni bellici

Valgono le specifiche disposizioni impartite da Comando Logistico della Marina Militare di Napoli (MARICOMLOG) e le specifiche regole tecniche secondo la GEN-BSS-001 "Direttiva Tecnica sulla Bonifica Bellica Sistemática Subacquea" Edizione 2017:

Attrezzature

- Rilevatore di metalli portatile a induzione elettromagnetica (Active Metal Detector)
- Rilevatore di metalli portatile, magnetometro differenziale passivo (Passive Metal Detector)
- Magnetometro marino (o gradiometro), al cesio o a protoni
- Sonar a scansione laterale (Side Scan Sonar)
- GPS nautico
- ricevitore VHF e trasmettitore VHF (preferibilmente fissi)
- eco- scandaglio, anemometro, batiscopio, bussola magnetica o elettronica.
- natante di appoggio e/o chiatte
- attrezzatura subacquea (bombole, erogatore, maschera facciale)

Mezzi di lavoro

- escavatore meccanico

Mansioni

- personale addetto ai rilievi
- escavatorista
- operaio specializzato (riconosciuto dal Ministero della Difesa)
- operai polivalenti

Dispositivi di protezione individuale

- quelli previsti per la BST per le operazioni a terra
- muta subacquea stagna o semistagna

Rischi per la salute dei lavoratori

- quelli indicati per le attività superficiali della BST
- annegamento
- ipotermia
- ferite da taglio

Misure prevenzionali

Per le misure di prevenzione si rimanda alle specifiche dettate in merito dalle Autorità militari competenti.

- Quelle indicate per la bonifica terrestre BST per le operazioni superficiali, ove applicabili
- Uso di idonee attrezzature stagne ed indumenti protettivi
- Monitoraggio della quantità d'aria presente nell'autorespiratore
- Monitoraggio della corrente e delle condizioni meteorologiche
- Dotazione a bordo dei natanti di sistemi di salvataggio (salvagente anulare) per il recupero dell'uomo a mare
- Dotazione per il personale di superfici di giubbotti di salvataggio

Art. 49 SCAVI

1. GENERALITÀ

Prima di iniziare gli scavi l'Appaltatore è tenuto a verificare l'esecuzione della procedura sulle "sulle terre e rocce da scavo" prevista dall'art. 185, comma 1, lett. c-bis) del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 o della procedura semplificata

(procedura in deroga), prevista dalla L. 98/2013 artt. 41 e 41bis del D.L. 19.06.2013 n. 69, convertito in L. 09.08.2013 n. 98.

Dal punto di vista esecutivo l'Appaltatore è tenuto a porre in atto di propria iniziativa ogni accorgimento e ad impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di sicurezza; di conseguenza egli è tenuto, tra l'altro, ad eseguire, non appena le circostanze lo richiedono, le puntellature, le armature ed ogni altro provvedimento atto a prevenire frane, scoscendimenti e smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette.

L'Appaltatore dovrà provvedere anzitutto al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc. nella zona interessata dagli scavi, al loro trasporto fuori sede ed allo smaltimento in discariche da procurare a propria cura e spese, nel rispetto della normativa sullo smaltimento dei rifiuti.

Procederà quindi all'escavazione coltivata a parte, ed, in seguito, procederà all'escavazione totale secondo le sagome prescritte dal progetto. Tali sagome potranno essere modificate, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, in funzione della natura dei terreni attraversati.

La profondità degli scavi riportata nei disegni di progetto ha valore puramente indicativo in quanto gli scavi stessi devono essere spinti alla profondità che la Direzione Lavori deve indicare volta per volta in relazione alle caratteristiche del terreno, qualunque ne sia la profondità e la natura: l'Appaltatore è al corrente di questa esigenza del lavoro e rinuncia fin d'ora ad avanzare, per effetto di tale causa, richieste di compensi eccedenti quelli contrattualmente previsti.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, iniziare le murature o la posa di condotte prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato la rispondenza degli scavi al progetto e/o alle sue istruzioni.

Per l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali e mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti rispondenti dalla Direzione Lavori allo scopo, e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

Ove ritenuto dalla Direzione Lavori necessario per il tipo di lavorazione, l'Appaltatore dovrà provvedere con opportuni accorgimenti al totale smaltimento delle acque per qualsiasi volume, distribuzione e portata delle acque stesse, anche con utilizzo di pompe, nel numero e con potenzialità tali da evitare che gli scavi e/o piani di lavoro, in corso di esecuzione ed eseguiti, siano sottoposti a risalite d'acqua.

I materiali provenienti dagli scavi, non idonei per la formazione di rilevati o per altro impiego, od esuberanti, dovranno essere riportati a rifiuto su aree o discariche da procurare a cura e spese della Ditta Appaltatrice, sempre nel rispetto della presente normativa sullo smaltimento dei rifiuti.

I materiali, anche se esuberanti, che, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, potranno essere riutilizzati, dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, nelle zone che saranno predisposte, sempre a cura e spese della Ditta Appaltatrice, in prossimità dei lavori.

Una volta eseguite le opere di progetto, l'Appaltatore dovrà reinterrare gli scavi a sua cura e spese fino alla quota di progetto.

Il reinterro dovrà essere eseguito impiegando i materiali provenienti dagli scavi solo se giudicati idonei dalla Direzione Lavori. In caso contrario dovrà essere impiegato materiale arido di cava.

Una volta eseguito il reinterro come sopra indicato, qualunque altro materiale ed oggetto proveniente dagli scavi è di proprietà dell'Appaltante; tuttavia l'Appaltatore è autorizzato, senza addebiti di sorta, ad usare - esclusivamente nei lavori di appalto - la sabbia e la ghiaia eventualmente ricavata, purché rispondano alle prescrizioni e siano quindi accettate dall'Appaltante. I piani di fondazione dovranno essere di regola orizzontali.

Resta però facoltà della Direzione Lavori, per quelle opere che ricadano su falde inclinate, di prescrivere una determinata pendenza verso monte oppure la formazione di opportuni gradoni.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpate.

Resta però inteso che in tal caso non sarà pagato il maggior scavo eseguito, pur restando a completa cura e spese dell'Appaltatore il riempimento con le modalità prima descritte anche dei maggiori vani rimasti attorno alle murature.

Nel caso si determinasse franamenti, anche per cause non imputabili all'Appaltatore, egli è tenuto agli sgomberi ed ai ripristini senza compenso di sorta.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore può recuperare i legnami costituenti le sbadacchiature; quelli però che a giudizio della Direzione Lavori non potranno essere tolti senza pericolo o danni del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi, né all'Appaltatore spetterà per questo alcun speciale compenso.

Nel caso di scavi e più in generale in soggezione di fabbricati o di opere esistenti, dovranno essere presi tutti quei provvedimenti atti a conservare il regolare esercizio delle opere stesse, anche se ciò dovesse comportare rallentamenti e difficoltà all'effettuazione degli scavi senza che ciò comporti maggiori compensi rispetto ai prezzi di Elenco.

Sempre in relazione agli scavi, si precisa che spetta all'Appaltatore, a sue spese, di accertare la posizione dei sottoservizi anche con scavi di assaggio, di assicurare la continuità del transito, quella del deflusso delle acque e l'incolumità di tutte le opere, canalizzazioni, cavi, condotte ecc. eventualmente esistenti nel sottosuolo che viene scavato, al qual fine l'Appaltatore deve prendere le debite intese con le amministrazioni interessate per l'ubicazione preliminare delle suddette opere del sottosuolo, e d'accordo con le stesse, eseguire puntellazioni, aggiustamenti ecc.

2. SCOTICO

Lo scotico consiste nella rimozione ed asportazione del terreno vegetale, di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua.

Nella esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà rimuovere tutto il materiale vegetale, inclusi ceppi e radici, alterando il meno possibile la consistenza originaria del terreno in sito.

Il materiale vegetale scavato, se riconosciuto idoneo dalla D.L., previo ordine di servizio, potrà essere utilizzato per il rivestimento delle scarpate; diversamente il materiale scavato dovrà essere trasportato a discarica.

Rimane comunque categoricamente vietato la posa in opera di tale materiale per la costruzione dei rilevati.

La larghezza dello scotico ha l'estensione dell'intera area di appoggio e potrà essere continua od opportunamente gradonata secondo i profili e le indicazioni che saranno date dalla DL in relazione alle pendenze dei siti di impianto. Lo scotico sarà stabilito di norma alla quota di cm 20 al di sotto del piano campagna e sarà ottenuto praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti di impianto preventivamente accertate anche con l'ausilio di prove di portanza.

3. SCAVI DI SBANCAMENTO E SPLATEAMENTO

Per scavi di sbancamento s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento e la sistemazione del terreno, secondo determinate sagome, delle aree su cui dovranno sorgere costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di piazzali, per trincee stradali o per la loro modifica.

Gli scavi di splateamento sono quelli necessari per la realizzazione di platee o piattaforme, anche completamente incassate nel terreno.

Detti scavi verranno eseguiti con mezzi meccanici od a mano od in entrambi i modi a seconda delle particolarità di ogni singolo manufatto qualunque sia la natura e la qualità del terreno; dovranno essere spinti fino alla profondità ordinata dalla Direzione Lavori all'atto della loro esecuzione. Le quote che si trovano indicate nei disegni di progetto o di consegna, debbono ritenersi perciò di semplice avviso e la Direzione Lavori si riserva perciò piena facoltà di variarle nella misura che reputerà necessaria o più conveniente, senza che ciò possa dare all'appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi oltre a quelli previsti nel presente Capitolato d'appalto.

Tutti gli scavi verranno eseguiti a pareti verticali od inclinate, secondo le precise dimensioni fissate nei tipi o, all'atto pratico, dalla Direzione Lavori; i piani dovranno essere orizzontali, ripuliti e diligentemente spianati; le pareti di tutti gli scavi, quando occorra, dovranno essere convenientemente sbadacchiate, puntellate od armate.

Sono a carico dell'Impresa tutte le spese per aggettamenti, per sollevamento di acqua ed ogni lavoro necessario a togliere dagli scavi tutte le acque che vi si raccogliessero sia per la pioggia che per le infiltrazioni laterali o dal fondo oppure da condutture esistenti.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che si ravvisassero più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo; tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione delle operazioni precedenti, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno allo scopo di evitare che esse si sversino negli scavi: provvederà a tagliare ogni impedimento che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, ed ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo alla apertura dei canali fugatori. Di ogni onere relativo e quindi del relativo compenso è stato tenuto conto nella formazione dei prezzi degli scavi.

Qualora nell'esecuzione degli scavi la D.LL. ritenesse i normali mezzi di aggettamento non sufficienti a garantire la buona esecuzione dell'opera a causa della falda freatica elevata, con conseguenti franamenti e ribollimenti negli scavi, sarà facoltà della stessa D.LL. ordinare l'impiego di mezzi idonei per l'abbassamento della falda, da compensare a parte. Col materiale scavato, l'Impresa dovrà a proprie spese, a seconda delle direttive che saranno impartite dalla Direzione Lavori, riempire eventuali depressioni, sistemare il terreno attorniante nuove costruzioni, curando in dette manovre la separazione della terra vegetale, da utilizzare per le zone a verde, dal materiale magro ed idoneo ad altri usi, ed eventualmente caricarlo e trasportarlo a rifiuto su aree da procurarsi pure a sua cura e spese.

Sono pure a carico dell'Appaltatore l'abbattimento di piante, anche d'alto fusto, e cespugli di piante legnose presenti nella zona dei lavori.

4. SCAVI PER APERTURA DI FOSSE O CANALI

Tali scavi, qualunque sia la natura e la qualità del terreno dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata, all'atto della loro esecuzione.

L'Impresa dovrà raggiungere le profondità indicate nei disegni di progetto, assegnando al fondo e alle scarpate la perfetta sagomatura con cigli bene tracciati, compiendo a sua cura e spese durante l'esecuzione dei lavori gli occorrenti tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e banchine e lo spurgo dei fossi.

Le profondità che si trovano indicate nei disegni di progetto o di consegna, debbono ritenersi perciò di semplice avviso e la Direzione Lavori si riserva piena facoltà di variare nella misura che reputerà necessaria o più conveniente, senza che ciò possa dare all'appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi oltre a quelli previsti nel presente Capitolato d'appalto.

Gli scavi per far luogo all'eventuale rivestimento dovranno essere mantenuti all'asciutto, sia durante le operazioni di scavo che durante il getto dei rivestimenti, e tenuti liberi da vegetazione di qualsiasi natura e dimensione, anche con l'uso di idonei diserbanti chimici. Di norma gli scavi per apertura ai canali saranno eseguiti da valle verso monte in modo da garantire possibilmente lo scolo naturale.

5. SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Per scavi di fondazione s'intendono quelli chiusi da pareti, di norma verticale o riproducenti il perimetro dell'opera, necessari per dar luogo alle fondazioni dei muri, alle platee di fondazione, costruzione di pozzetti ecc.

Gli scavi verranno eseguiti con mezzi meccanici od a mano od in entrambi i modi a seconda delle particolari necessità di ogni singolo manufatto.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori, all'atto della loro esecuzione, verrà ordinata.

Le profondità che si trovano indicate nei disegni di progetto o di consegna, debbono ritenersi perciò di semplice avviso e la Direzione Lavori si riserva piena facoltà di variare nella misura che reputerà necessaria o più conveniente, senza che ciò possa dare allo appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi oltre a quelli previsti nel presente Capitolato d'appalto.

Tutti gli scavi verranno eseguiti a pareti verticali od inclinate, secondo le precise dimensioni fissate nei tipi o, all'atto pratico, dalla Direzione Lavori; i piani di fondazione dovranno essere orizzontali, ripuliti e diligentemente spianati; le pareti di tutti gli scavi, quando occorra, dovranno essere convenientemente sbadacchiate, puntellate od armate.

Nei prezzi degli scavi sono comprese tutte le opere per aggettamenti, per sollevamento di acqua ed ogni lavoro necessario a togliere dagli scavi tutte le acque che vi si raccogliessero sia per la pioggia che per le infiltrazioni laterali o dal fondo oppure da condutture esistenti. L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sua cura e spese, al riempimento, con materiali adatti, dei vani rimasti intorno alle murate di fondazione, ed ai successivi costipamenti sino al primitivo piano del terreno.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che si ravvisassero più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo; tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione delle operazioni precedenti, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi: provvederà a tagliare ogni impedimento che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, ed ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo alla apertura dei canali fuggatori. Di ogni onere relativo e quindi del relativo compensato è stato tenuto conto nella formazione dei prezzi degli scavi.

Qualora nell'esecuzione degli scavi la D.LL. ritenesse i normali mezzi di aggettamento non sufficienti a garantire la buona esecuzione dell'opera a causa dell'elevato livello della falda freatica, con conseguenti franamenti e ribollimenti negli scavi, sarà facoltà della stessa D.LL. ordinare l'impiego di mezzi idonei per l'abbassamento della falda, da compensare a parte.

6. ABBASSAMENTO DELLA FALDA FREATICA

Qualora i normali mezzi di aggettamento, a causa della falda freatica elevata e della particolare natura del terreno, risultino insufficienti per il mantenimento all'asciutto degli scavi, la D.LL. autorizzerà l'impiego di attrezzature per il raggiungimento dello scopo.

Il sistema che sarà generalmente usato sarà quello tipo Well-Point consistente nell'infusione di aghi finestrati collegati a mezzo di un collettore ad un impianto aspirante; in casi particolari si potrà ricorrere alla realizzazione di pozzi drenanti che, forniti di idonee pompe aspiranti, provvederanno ad abbassare la quota della falda circostante; si dovrà quindi procedere al calcolo sia del raggio di influenza dei pozzi che delle caratteristiche delle pompe al fine di ottenere un risultato omogeneo nell'area interessata. Detti progetti, calcolati da tecnico esperto designato dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere approvati preventivamente dalla D.LL.

Nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa appaltatrice avrà cura di arrecare il minore danno possibile ai piani viabili stradali esistenti e dovrà provvedere comunque alla loro riparazione ed al ripristino della strada danneggiata a propria cura e spese. Sono a carico dell'impresa tutti gli oneri di istruttoria, redazione di progetti, elaborati, documentazione amministrativa, ecc. nonché la materiale presentazione della documentazione presso gli Enti competenti, restando a carico dell'Amministrazione il solo onere di sottoscrizione, se necessario.

Le acque provenienti e conseguenti ai lavori saranno scaricate nel collettore più vicino avendo particolare cura di eliminare prima ogni materiale in sospensione che decantando provochi l'intasamento, anche parziale, dello stesso; in ogni caso tali acque non dovranno mai interessare, anche indirettamente, terreni o beni di proprietà privata senza la preventiva autorizzazione e, a lavori ultimati, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

7. SCAVI SOTTO SORVEGLIANZA ARCHEOLOGICA

Gli scavi dovranno essere eseguiti sotto sorveglianza archeologica, al fine di scongiurare il danneggiamento di eventuali depositi archeologici non individuabili in fase di progettazione. Tali scavi ed eventuali saggi preventivi/esplorativi dovranno essere effettuati mediante l'impiego di benna liscia secondo le indicazioni impartite dalla direzione lavori e dall'archeologo. L'incarico di sorveglianza archeologica sarà assegnato dalla Stazione Appaltante che si occuperà di intrattenere i rapporti anche con Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio.

Art. 50 RILEVATI

1. GENERALITÀ

La classificazione delle terre e la determinazione del loro gruppo di appartenenza sarà conforme alle norme CNR 10006.

Fintanto che non siano state esaurite, per la formazione dei rilevati, tutte le disponibilità dei materiali idonei proveniente dagli scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria, le eventuali cave di prestito che l'Impresa volesse aprire, ad esempio per economia dei trasporti, saranno a suo totale carico. L'Impresa non potrà quindi pretendere sovrapprezzi, né prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione dei rilevati con utilizzazione di materie provenienti dagli scavi di trincea, opere d'arte ed annessi stradali, qualora, pur essendoci disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere, in tutto o in parte, a cave di prestito.

Qualora una volta esauriti i materiali, provenienti dagli scavi, ritenuti idonei in base a quanto precedentemente riportato, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della Direzione dei Lavori.

È fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali per la costruzione dei rilevati, alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso Laboratori ufficiali, sempre a spese dell'Impresa.

Solo dopo che vi sia stato l'assenso della Direzione dei Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.

L'accettazione della cava da parte della Direzione dei Lavori non esime l'Impresa dall'assoggettarsi, in ogni periodo di tempo, all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione e pertanto, ove la cava in seguito non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo per una determinata lavorazione, essa non potrà più essere coltivata.

Per quanto riguarda le cave di prestito, l'Impresa, dopo aver ottenuto la necessaria autorizzazione da parte degli enti preposti alla tutela del territorio, è tenuta a corrispondere le relative indennità ai proprietari di tali cave e a provvedere a proprie spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle cave stesse, evitando nocivi ristagni e danni alle proprietà circostanti e sistemando convenientemente le relative scarpate, in osservanza anche a quanto è prescritto dall'art 202 del T.U. delle leggi sanitarie 27 luglio 1934, n.1265 e delle successive modifiche; dal T.U. delle leggi sulla bonifica dei terreni paludosi 30 dicembre 1923, n.3267, successivamente assorbito dal testo delle norme sulla Bonifica Integrale approvato con R.D.13 febbraio 1933, n.215 e successive modifiche.

2. BONIFICA

La bonifica del terreno di appoggio del rilevato, nell'accezione più generale, dovrà essere eseguita in conformità alle previsioni di progetto, ed ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare zone di terreno non idoneo e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto.

Pertanto il terreno in sito, per la parte di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi (CNR-UNI 10006):

- A1, A3 se proveniente da cave di prestito; nel caso in cui il materiale appartenga al gruppo A3, deve presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7;
- A1, A2- , A2-5, A3, se proveniente dagli scavi; il materiale appartenente al gruppo A3 deve presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7.

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della massa volumica del secco massima ottenuta attraverso la prova di compattazione AASHO modificata (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972).

Per il materiale dei gruppi A2-4 e A2-5, gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto).

Il modulo di deformazione dovrà risultare non inferiore a 20 MPa (nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 e 0.15 N/mm²).

Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa.

3. RINTERRI

Per il rinterro degli scavi relativi a fondazioni e manufatti in calcestruzzo dovrà utilizzarsi materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 (UNI-CNR 10006) opportunamente compattato; il materiale appartenente al gruppo A3 dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7.

Il rinterro di scavi relativi a tubazioni interrate e cavi elettrici sarà effettuato con materiali sabbiosi (o comunque con materiali che durante l'operazione di rinterro non danneggino dette installazioni).

In linea di massima i materiali da utilizzare in detti rinterri saranno specificati sui disegni costruttivi.

4. SISTEMAZIONE SUPERFICIALE

La sistemazione delle aree superficiali dovrà essere effettuata con materiali selezionati appartenenti esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 (UNI-CNR 10006), con spandimento a strati opportunamente compattato fino a raggiungere il 95% della massa volumica del secco massima ottenuta con energia AASHO modificata (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), procedendo alla regolarizzazione delle pendenze secondo le indicazioni del progetto.

Il materiale appartenente al gruppo A3 dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7.

5. IMPIEGO DI TERRE APPARTENENTI AI GRUPPI A₄, A₅, A₆, A₇

Per quanto riguarda le terre provenienti da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A4, A5, A6, A7 si esaminerà, di volta in volta, l'eventualità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione (a calce e/o cemento, punto 2.4.8.1 e seguenti), attraverso una opportuna campagna sperimentale.

I rilevati con materiali corretti potranno essere eseguiti dietro ordine della Direzione dei Lavori solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali del corpo stradale.

In ogni caso lo spessore degli strati sciolti non dovrà superare 30 cm.

6. COSTRUZIONE DEL RILEVATO

Rilevati in argine

I rilevati in argine dovranno essere eseguiti con terre opportunamente costipate comprese tra il tipo A6 della classificazione CNR-UNI 10006, con contenuto minimo di sabbia del 15% ed il tipo A4 con contenuto massimo di sabbia del 50%, disposte a strati orizzontali fino ad uno spessore massimo di 30 cm costipati con mezzi idonei.

Condizioni climatiche

La costruzione di rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale, fatto salvo particolari deroghe da parte della Direzione Lavori, limitatamente a quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (es.: pietrame).

Nella esecuzione dei rilevati con terre ad elevato contenuto della frazione coesiva si procederà, per il costipamento, mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati che consentono di chiudere la superficie dello strato in lavorazione in caso di pioggia.

Alla ripresa del lavoro la stessa superficie dovrà essere convenientemente erpicata provvedendo eventualmente a rimuovere lo strato superficiale rammollito.

Art. 51 POSA DEI GEOTESSILI

Prima di confermare l'ordine della fornitura, l'Appaltatore, dovrà ottenere dal Produttore, e quindi fornire alla D.LL. per l'approvazione, una specifica completa riguardante la fornitura, il trasporto, lo stoccaggio e la posa in opera dei geotessili, in accordo con quanto indicato nel seguito.

L'Appaltatore deve assicurare che le proprie procedure di imballaggio, trasporto e stoccaggio siano tali da prevenire qualsiasi danneggiamento del materiale.

Il materiale sarà fornito in rotoli riportanti in modo ben evidenziato un apposito contrassegno di identificazione che ne illustri le specifiche tecniche. Una volta in cantiere, i rotoli devono essere stoccati in un'area sicura e protetta dagli agenti atmosferici, messa a disposizione dalla Committente previa richiesta dell'Impresa, e coperti

da teli opachi per evitare l'esposizione diretta ai raggi UV. Prima di iniziare la posa del materiale, l'Appaltatore dovrà sottoporre per accettazione alla D.LL. una planimetria riportante in modo univoco la numerazione, la disposizione e la sequenza di posa di tutti i rotoli e giunture previsti (abaco di posa). Il Produttore deve corredare ogni partita di prodotto con i relativi certificati attestanti le caratteristiche tecniche del geotessuto, affinché la D.LL. possa controllare la rispondenza dei materiali ai requisiti richiesti riportati al relativo articolo in precedenza.

Il materiale deve riportare ben evidenziato su ogni rotolo il periodo massimo consentito di esposizione ai raggi ultravioletti prima di innescare qualsiasi processo di deterioramento.

Posa in opera del materiale

- Manutenzione della superficie di posa: l'Impresa è la sola ed unica responsabile della manutenzione della superficie preparata precedentemente per la posa del materiale; essa deve infatti assicurare che tale superficie sia uno strato di fondazione solido poco deformabile e privo di asperità od improvvisi gradini.
- Posizionamento dei teli in opera: le varie sezioni di telo devono essere srotolate in modo da ridurre al minimo gli spostamenti a rotolo svolto; inoltre devono essere evitate condizioni di stress e/o eccessiva trazione o rigonfiamenti, prevedendo opportuni franchi per tener conto delle contrazioni. Una volta srotolati, i teli devono essere zavorrati per prevenire movimenti e/o sollevamenti. Lo srotolamento dei teli deve avvenire a temperatura ambiente non inferiore a + 5°C.
- Verbale di accettazione: la D.LL. ed il Collaudatore devono assistere all'esecuzione dei collaudi meccanici, al rifacimento dei punti difettosi ed alla compilazione delle annotazioni sul diagramma di posa, quindi firmare il verbale di accettazione del manto posato in opera.

Procedure per la posa in opera

L'Appaltatore dovrà organizzare le operazioni di posa dei teli in modo tale che i periodi di esposizione ai raggi solari, tenendo conto della durata delle fasi di costruzione e gestione, non superino mai i limiti massimi previsti dal Produttore, avendo essa a suo totale carico tutti i maggiori oneri provenienti dal protrarsi delle operazioni anche oltre il termine ultimo previsto per la fine dei lavori, che limitatamente a queste attività, può essere prorogata dalla D.LL. in base alle esigenze di coltivazione. I teli devono essere posizionati in opera con l'asse longitudinale parallelo alla massima pendenza del fondo. Le giunzioni tra i teli devono essere sovrapposte di almeno 30 cm e devono essere parallele per tutta la lunghezza dei teli stessi senza eccessive ondulazioni, pieghe e/o corrugamenti.

Le giunzioni tra i teli devono essere cucite evitando fili o graffette metalliche ed assicurando, con i certificati necessari, che gli eventuali prodotti utilizzati per le suddette operazioni non siano in alcun modo dannosi per i teli in HDPE sia durante le fasi costruttive che di esercizio dell'impianto. L'Appaltatore deve inoltre assicurare che i teli rimangano in posizione corretta durante tutte le fasi delle lavorazioni, anche in presenza di vento o altre condizioni atmosferiche avverse. L'Appaltatore deve inoltre garantire che le operazioni di posa non rechino danni al telo in HDPE, ai tubi di drenaggio e ai drenaggi, assumendosi ogni responsabilità ed ogni eventuale onere di riparazione.

In caso di danneggiamento l'Appaltatore deve informare tempestivamente la D.LL., indicandone le cause e deve predisporre una relazione con le modalità di riparazione. Dopo che la D.LL. avrà approvato tali modalità oppure avrà apportato a suo insindacabile giudizio le modifiche opportune, l'Appaltatore deve procedere alle riparazioni.

Alla fine della messa in opera di ciascuno strato di geotessile, la D.LL. deve approvare per iscritto il lavoro eseguito.

I teli non devono essere in alcun modo esposti al diretto passaggio di mezzi meccanici prima della messa in opera degli strati di materiale previsti al di sopra degli stessi.

Controlli in corso d'opera

Controlli da effettuarsi prima della posa del materiale.

La fornitura dei rotoli giunti in cantiere deve essere controllata mediante la verifica del numero di matricola del rotolo e delle relative specifiche tecniche fornite dal Produttore. Prima della posa, bisogna assicurarsi che il substrato di posa sia privo di materiali potenzialmente dannosi per l'integrità del geotessile.

Controlli sulla posa dei teli

Durante la posa del geotessile, deve essere verificata la rispondenza della disposizione dei rotoli e delle corrispondenti giunture con l'abaco di posa (planimetria riportante in modo univoco la numerazione e la disposizione di tutti i rotoli e giunture previsti). La sovrapposizione tra teli adiacenti non deve essere inferiore a 20 cm, garantendo così la continuità del telo, e la disposizione degli stessi deve essere parallela alle linee di massima pendenza.

Al fine di verificare la rispondenza alle specifiche tecniche riportate in precedenza, viene prelevato un campione per ogni tipo di geotessile impiegato e per ogni 20.000 m² di materiale posato, da sottoporre alle seguenti prove:

- massa areica (norma UNI EN 9865);
- spessore (a 2 kPa) (norma UNI EN 9864-1);
- resistenza al punzonamento statico (norma UNI EN ISO 12236).

Non ci sono particolari criteri di controllo sulle giunture tra i teli adiacenti, tuttavia si sottolinea che le cuciture non dovrebbero presentare fili o graffette in metallo. Tutte le prove sono a cura e spese dell'Impresa.

Si fa riferimento alle seguenti norme:

- UNI EN ISO 9863-1 "Geosintetici – Determinazione dello spessore a pressioni specificate"
- UNI EN ISO 9864 "Geosintetici – Determinazione della massa areica di geotessili e prodotti affini"
- UNI EN ISO 10319 "Geotessili - Prova di trazione a banda larga"
- UNI EN ISO 12236 "Geotessili e prodotti affini - Prova di punzonamento statico (metodo CBR)"
- UNI EN ISO 13433 "Geosintetici - Prova di punzonamento dinamico (prova di caduta del cono)"
- UNI EN ISO 10320 "Geotessili e prodotti affini - Identificazione in sito"
- UNI EN 12224 "Geotessili e prodotti affini - Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici"
- EN ISO 12956 "Geotessili e prodotti affini - Determinazione della dimensione di apertura (opening size) caratteristica"

Art. 52 FONDAZIONI

1. INDAGINI SUI TERRENI

In fase costruttiva l'Impresa ha l'obbligo di controllare la rispondenza fra la caratterizzazione geotecnica di progetto e le effettive condizioni del sottosuolo. L'impresa deve assumere in ogni caso la completa responsabilità della stabilità delle strutture di fondazione come per le opere in elevazione.

2. PALI

Generalità

In linea preliminare si richiamano, per le zone sismiche, le "Norme Tecniche" di cui al D.M. 17 Gennaio 2018 e successive modifiche ed integrazioni.

Armature metalliche

Le prescrizioni che seguono sono da intendersi integrative di quelle riguardanti le Opere in Conglomerato Cementizio, e che si intendono integralmente applicabili.

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

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

I pali dovranno essere armati per tutta la lunghezza. L'armatura di lunghezza pari a quella del palo dovrà essere posta in opera dopo il getto.

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

Le gabbie di armatura dovranno essere perfettamente pulite ed esenti da ruggine e dovranno essere messe in opera dopo il getto e mantenute in posto sostenendole dall'alto, evitando in ogni caso di appoggiarle sul fondo del foro. La giunzione tra i ferri di armatura potrà essere realizzata mediante sovrapposizione non inferiore a 80 diametri.

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

Al fine di irrigidire le gabbie di armatura dovranno essere realizzati opportuni anelli di irrigidimento come indicato nella tavole di progetto.

Pali di prova

La costruzione della palificata **potrà** essere preceduta dall'esecuzione di pali di prova per i quali la Direzione Lavori fisserà il numero, l'ubicazione, le caratteristiche e le modalità di carico. Sui pali di prova i carichi dovranno essere spinti possibilmente fino a rottura (stato limite oltre il quale il palo affonderà nel terreno sotto carico costante, senza stabilizzazione né ritorno elastico) e ciò specialmente in presenza di terreni plastici o plasticizzabili.

In ogni caso i carichi di prova non saranno mai inferiori a 2 volte i carichi di esercizio.

Tecnologia esecutiva delle opere

Controlli preliminari alla posa in opera

a) Prima di procedere alla posa in opera l'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. :

- il programma di esecuzione delle opere per concordare con la D.L. la scelta dei pali che necessitano di una specifica preparazione del palo;
- l'elenco e la specifica delle apparecchiature da utilizzare;
- si verificherà che sia stato predisposto il trasporto dei materiali di risulta presso le discariche previste;
- una dichiarazione che è stata verificata l'area in cui debbono essere eseguiti i pali ed è stata riscontrata priva di impedimenti alla esecuzione degli stessi o, in caso contrario, una relazione sulle misure e provvedimenti presi;
- una planimetria con la posizione dei pali da eseguire e un loro codice identificativo;
- il tracciamento sul terreno degli assi dei pali in conformità alla planimetria presentata;

b) L'Appaltatore dovrà attrezzare con le predisposizioni necessarie per la effettuazione di controlli non distruttivi di tipo sonico il numero di pali indicato dalla D.L. e dovrà prevedere di assoggettare a questo tipo di prova il numero di pali attrezzato indicato dalla D.L. In caso di esito negativo delle prove, le stesse dovranno essere incrementate nella misura richiesta, a suo insindacabile giudizio, dalla D.L.

c) l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. la specifica delle modalità di lavoro e presentare la documentazione relativa alle caratteristiche delle macchine.

Preparazione del piano di lavoro

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

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

La verticalità dovrà essere assicurata con tolleranza del 2%.

Per la realizzazione dei pali in alveo, in presenza di un battente di acqua fluente, l'Impresa predisporrà la fondazione di un piano di lavoro a quota sufficientemente elevata rispetto a quella dell'acqua per renderlo transitabile ai mezzi semoventi portanti le attrezzature di infissione o di perforazione e relativi accessori e di tutte le altre attrezzature di cantiere.

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

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

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

Controlli e documentazione

Per ogni palo eseguito l'Appaltatore dovrà redigere una scheda contenente le seguenti indicazioni:

- n. progressivo del palo (riferito ad una planimetria);
- profondità di perforazione;
- osservazioni sulla stratigrafia locale;
- tempi di perforazione per tratte successive di 5 m, e di 1 m nel tratto finale, secondo le istruzioni impartite dalla D.L.;
- grafico dei tempi di perforazione;
- spinta sul mandrino misurata durante l'estrazione della trivella;
- volume di calcestruzzo gettato.

In caso di differenze stratigrafiche rispetto alla situazione nota, o di particolari anomalie riscontrate nei tempi di perforazione, qualora le condizioni reali risultino inferiori a quelle di progetto, l'Appaltatore dovrà procedere al riesame della progettazione e dovrà definire gli eventuali necessari provvedimenti (quali modifica del numero e delle profondità dei pali, esecuzione di preforni, etc.) concordandoli con la D.L.

Pali trivellati

Le tecniche di perforazione dovranno essere le più adatte in relazione alla natura del terreno attraversato. Durante le operazioni di perforazione si dovrà tenere conto della esigenza di non peggiorare le caratteristiche meccaniche del terreno circostante il palo

I pali dovranno essere eseguiti in opera mediante trivellazione, eseguendo la perforazione del terreno e facendo scendere via via un tubo metallico (tubo-forma), con elemento di estremità fornito di ghiera tagliente, di diametro uguale a quello teorico del palo, oppure per mezzo di vibroinfissori idraulici ad alta o sonde di percussione. Il tubo metallico, ove non fosse di un solo pezzo, dovrà essere formato con elementi filettati che assicurino la perfetta direzione e coassialità del palo.

Durante il getto verrà evitato con ogni mezzo il dilavamento del calcestruzzo per falde freatiche o correnti subalvee. Il tubo-forma verrà ritirato, tratto a tratto, con estrema cautela, in modo da evitare interruzioni nella continuità del calcestruzzo.

Le armature metalliche, interessanti in tutto la lunghezza del palo, verranno collocate prima dell'inizio del getto nel tratto interessato adottando poi ogni precauzione per garantirne stabilità di posizione e di forma. Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratori atti a garantire il copriferro di progetto.

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

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

In caso di getto sottofalda dovrà essere prestata particolare attenzione alla gestione delle acque di risulta che dovrà avvenire in ottemperanza a quanto previsto dal Dlgs 152/06

Controlli sul manufatto finito in opera

Per tutti i pali dovranno essere verificate le tolleranze rispetto alle specifiche di progetto. I parametri da controllare dovranno rispettare le seguenti tolleranze ammissibili, salvo più rigorose limitazioni indicate in progetto:

- coordinate planimetriche del centro del palo (rispetto al diametro del palo) $\pm 10\%$ (max 5 cm);
- verticalità $\pm 2\%$;
- lunghezza: pali aventi diametro < 600 mm ± 15 cm
 pali aventi diametro > 600 mm ± 25 cm
- diametro finito $\pm 5 \%$
- quota di testa palo ± 5 cm.

Prove di collaudo

Prove di carico

Le prove di carico saranno effettuate con le modalità di cui al punto **6.4.3.7.2 del D.M. 17 gennaio 2018**.

Sui pali di fondazione devono essere eseguite prove di carico statiche di verifica per controllarne principalmente la corretta esecuzione e il comportamento sotto le azioni di progetto. Tali prove devono pertanto essere spinte ad un carico assiale pari a **1,5 volte l'azione di progetto utilizzata per le verifiche SLE**.

In presenza di pali strumentati per il rilievo separato delle curve di mobilitazione delle resistenze lungo la superficie e alla base, il massimo carico assiale di prova può essere posto pari a 1,2 volte l'azione di progetto utilizzata per le verifiche SLE.

Il numero e l'ubicazione delle prove di verifica devono essere stabiliti in base all'importanza dell'opera e al grado di omogeneità del terreno di fondazione; in ogni caso il numero di prove non deve essere inferiore a:

- 1 se il numero di pali è inferiore o uguale a 20,
- 2 se il numero di pali è compreso tra 21 e 50,
- 3 se il numero di pali è compreso tra 51 e 100,
- 4 se il numero di pali è compreso tra 101 e 200,
- se il numero di pali è compreso tra 201 e 500,
- il numero intero più prossimo al valore $5 + n/500$, se il numero n di pali è superiore a 500.

Il numero di prove di carico di verifica può essere ridotto se sono eseguite prove di carico dinamiche, da tarare con quelle statiche di progetto, e siano effettuati controlli non distruttivi su almeno il 50% dei pali.

La scelta dei pali di prova sarà affidata alla Direzione Lavori e comunque si dovrà tener presente la necessità di interessare le diverse situazioni del sottosuolo, evitandone la concentrazione.

Poiché tali prove hanno la finalità di determinare il carico limite del complesso palo-terreno, esse vanno spinte fino a quel valore del carico per il quale si raggiunge la condizione di rottura del terreno. Ove ciò non sia possibile, la prova deve essere eseguita fino ad un carico pari a **1,5 volte il carico di esercizio**; tale rapporto potrà essere incrementato, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori sino a 2,5 volte.

Al momento della prova il conglomerato cementizio del palo dovrà avere almeno ventotto giorni di stagionatura. Le modalità di applicazione, la durata del carico e così pure la successione dei cicli di carico e di scarico saranno prescritti dalla Direzione Lavori anche in funzione della natura dei terreni di fondazione.

Il carico sarà applicato mediante un martinetto, che trova contrasto mediante un'adeguata zavorra o pali di reazione, il cui manometro (o cella di carico) dovrà essere corredato da un certificato di taratura di data non anteriore ad un mese.

Le misure dei cedimenti dovranno essere rilevate mediante tre micrometri centesimali, disposti a 120° attorno al palo, interposti al terreno in punti sufficientemente distanti dal palo di prova e dal sistema di contrasto, così da evitare l'influenza delle operazioni di carico e scarico.

I supporti di tale struttura devono distare non meno di 3.0 m e non meno di 3 diametri dal palo di prova, e infine non meno di 2.0 m dalla impronta della zavorra o da eventuali pali di reazione.

La struttura porta-micrometri dovrà essere protetta da vibrazioni e urti accidentali e schermata dai raggi solari per minimizzare le deformazioni di natura termica. Di ciascuna prova dovrà essere redatto apposito verbale, controfirmato dalle parti, nel quale saranno riportati tra l'altro: data e ora di ogni variazione di carico, entità del carico, le letture ai micrometri ed il diagramma carichi cedimenti.

Al verbale verranno allegati i certificati di taratura del manometro (o cella di carico).

In taluni casi la Direzione Lavori potrà richiedere l'esecuzione di prove di carico orizzontali; date le peculiarità della prova le modalità esecutive e il programma di carico dovranno essere di volta in volta stabiliti dalla Direzione Lavori e riportati sul verbale di prova.

Pali strumentati

Quando richiesto dal progettista, si possono effettuare prove di carico assiale su pali opportunamente strumentati, per definire l'entità e la distribuzione del carico assiale e della curva di mobilitazione dell'attrito lungo il palo. I pali strumentati saranno utilizzati solo per pali di grande e medio diametro. Sui pali strumentati saranno eseguite verifiche sulla corretta installazione della strumentazione. Per ogni palo di questo tipo, oltre ai

controlli di routine sopra indicati, dovrà essere redatta anche una scheda, del tipo di quella specificata, con tutte le misurazioni relative alla strumentazione installata.

Carotaggio sonico

Il metodo di misura consiste nella esecuzione di un carotaggio nel palo già eseguito e nella registrazione delle modalità di propagazione di un impulso sonico nel calcestruzzo circostante, seguendo un percorso parallelo all'asse del tubo. La sonda sonica è composta da un elemento emettitore ed uno ricevitore, distanziati normalmente di 0,50 m in verticale. La Direzione Lavori potrà chiedere, a cura e spese dell'Appaltatore, l'esecuzione di carotaggi meccanici, verticali o comunque inclinati, per l'esecuzione di prove soniche in misura non superiore a 5 carotaggi ogni 100 pali o frazione. Nel caso di anomalie o risultati non soddisfacenti il numero di prove può essere aumentato a giudizio del D.L. I fori eseguiti per i suddetti carotaggi dovranno essere reintegrati con iniezioni di malta di cemento di adeguata densità e addizionata con additivo anti-ritiro in modo da ottenere la completa cementazione dei fori stessi.

La sonda viene fatta scorrere all'interno del foro ad intervalli regolari di profondità, almeno ogni 5 cm; l'elemento emettitore genera un impulso che raggiunge il ricevitore dopo essersi propagato nel calcestruzzo. Il risultato delle misure è una diagrafica a "densità variabile" che visualizza lo stato di integrità oppure la presenza di anomalie del calcestruzzo. A giudizio della D.L., in alternativa alla prova come sopra descritta, si potrà procedere a prove del tipo vibrazionale eseguite dalla testa del palo.

L'esito delle prove sarà registrato in una apposita scheda in cui sarà indicato, per ogni palo:

- dati identificativi del palo rispetto ad una planimetria;
- l'ora di esecuzione delle varie operazioni di prova;
- la temperatura riscontrata all'atto delle prove;
- il tipo di sonda sonica impiegata;
- le misurazioni effettuate ad ogni avanzamento della sonda;
- il diagramma completo con tutte le misurazione in funzione degli avanzamenti.

Prove cross-hole

Le misure di cross-hole (impulso su percorso orizzontale) sonico consistono nella registrazione delle modalità di propagazione di un impulso sonico nel calcestruzzo interposto tra tubi di misura. Per l'esecuzione della prova è necessario aver predisposto almeno due tubi all'interno del palo prima dell'esecuzione del getto. Utilizzando 3 tubi disposti ai vertici di un triangolo equilatero è possibile reiterare la prova e determinare con maggiore precisione le caratteristiche del getto.

L'Appaltatore dovrà predisporre, secondo le indicazioni della DL e prima dell'esecuzione del getto, il 50% dei pali per l'effettuazione del controllo dell'esecuzione con il metodo "cross hole". L'attrezzaggio dovrà essere eseguito mediante la predisposizione di almeno tre tubazioni metalliche a 120° pre-assemblate sull'armatura del palo, aventi diametro interno non inferiore ad 1 pollice e mezzo. Il controllo dovrà riguardare 1/3 dei pali predisposti scelti dalla DL. Nel caso di anomalie o risultati non soddisfacenti il numero di prove può essere aumentato a giudizio del DL. Prima dell'esecuzione della prova i tubi devono essere riempiti con acqua dolce.

In uno dei fori predisposti viene introdotta la sonda emettitrice, nell'altro quella ricevente. Le due sonde vengono contemporaneamente fatte scorrere all'interno dei due tubi; ad intervalli regolari di profondità la sonda emettitrice genera un impulso sonico che raggiunge l'altra sonda dopo aver attraversato il calcestruzzo. L'esito delle prove sarà registrato con strumentazioni digitali.

La documentazione da emettere è analoga a quella dei carotaggi sonici e consiste in una scheda con la stessa tipologia di dati sopra elencati, ma riferiti alla strumentazione e tipo di registrazione applicabile.

Prove di ammettenza meccanica

Le prove di ammettenza meccanica (transient dynamic response test) costituiscono un metodo rapido di accertamento dell'integrità del palo. I pali soggetti a prova di carico assiale possono essere sottoposti anche a prova di ammettenza meccanica, su richiesta della D.L.. La correlazione dei risultati delle due prove potrà consentire di valutare anche la capacità portante dei pali non soggetti a prova di carico assiale sui quali venga eseguita la prova di ammettenza meccanica.

La prova viene effettuata colpendo la testa del palo con un piccolo martello contenente un trasduttore di forza. La risposta è simultaneamente misurata mediante un rilevatore di velocità fissato alla periferia del palo. L'eccitazione dinamica può essere ottenuta anche mediante un eccitatore a masse eccentriche, in grado di applicare una forza oscillante secondo una sinusoide di frequenza nota, variabile in genere da 20 a 100 Hz. Il palo deve essere preparato mediante spianamento e regolarizzazione della testa; lo spessore della malta deve essere non superiore a 5 cm. Nel caso di impiego di eccitatore a masse eccentriche, occorre inserire nella testa del palo dei tirafondi di ancoraggio. I segnali di forza e velocità sono elaborati digitalmente e memorizzati nel posto tramite una centralina di registrazione ed elaborazione dati. Su un grafico viene registrato l'andamento della curva velocità/forza (ammettenza meccanica) in funzione della frequenza di eccitazione. La curva ottenuta è funzione del modulo E_c del conglomerato cementizio, della rigidezza del terreno laterale di appoggio e della geometria del palo.

La documentazione da produrre consisterà in una scheda, analoga a quella descritta per le prove soniche, nella quale, oltre ai dati generali identificativi del palo e delle condizioni di esecuzione della prova, siano anche riportati tutti i diagrammi e i risultati delle misure effettuate.

3. MICROPALI

Generalità

In linea preliminare si richiamano, per le zone sismiche, le "Norme Tecniche" di cui al D.M. 17 Gennaio 2018 e successive modifiche ed integrazioni.

Definizione, classificazione e campi di applicazione

Si definiscono micropali i pali trivellati di fondazione aventi diametro inferiore o uguale a 250 mm con fusto costituito da malta o pasta di cemento gettata in opera e da idonea armatura di acciaio.

Modalità ammesse per la formazione del fusto:

- tipo a) Riempimento a gravità;
- tipo b) Riempimento a bassa pressione;
- tipo c) Iniezione ripetuta ad alta pressione.

La modalità di riempimento prevista dal progetto è quella tipo a) (sistema a gravità).

Perforazione e getto

Perforazione a rotazione con elica o roto-percussione per micropali, diametro 250 mm, rivestimento provvisorio del foro, fornitura e getto di malta cementizia a gravità.

Nel prezzo si intende compreso e compensato:

- tutte le opere necessarie per l'installazione del cantiere;

- le rampe e le piste necessarie per l'accesso ai punti di perforazione e la formazione di un piano di lavoro atto a reggere il peso delle macchine;
- il tracciamento delle opere;
- il carico e trasporto a rifiuto del materiale di risulta, sia liquido che solido;
- l'installazione dei serbatoi acqua, tubazioni ed altro e la fornitura dell'acqua;
- la perforazione in terreni di qualsiasi natura ad eccezione di vecchie murature ed opere in calcestruzzo;
- la fornitura e posa di malta cementizia a gravità;
- la saldatura alla testa del micropalo delle staffe di collegamento alla fondazione in c.a.

Armatura

Fornitura e posa di armatura tubolare metallica in acciaio S355JR per micropali.

Nel prezzo si intende compreso e compensato la fornitura e posa in opera tramite saldatura delle barre di collegamento testa palo alle fondazioni in c.a. secondo lo schema indicato negli elaborati grafici oppure altre metodologie che dovranno essere approvate dalla D.L.

Prove tecnologiche preliminari

Prima di dare inizio ai lavori la metodologia esecutiva o di posa in opera dei pali, quale proposta dall'Impresa, dovrà essere messa a punto dalla stessa mediante l'esecuzione di un adeguato numero di pali prova.

I micropali di prova, a cura e spese dell'Impresa nella realizzazione ed esecuzione dei pali e delle relative prove, saranno eseguiti in ragione dello 0,5% del numero totale dei pali con un minimo di un palo prova e comunque secondo le prescrizioni della Direzione Lavori.

I micropali di prova dovranno essere eseguiti in aree limitrofe a quelle interessanti la palificata di progetto e comunque rappresentative dal punto di vista geotecnico e idrogeologico.

I micropali di prova dovranno essere eseguiti, o posti in opera, alla presenza della Direzione Lavori cui spetta l'approvazione delle modalità esecutive da adottarsi per i pali di progetto.

In ogni caso l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, all'esecuzione di tutte quelle prove di controllo che saranno richieste dalla Direzione Lavori quali: prove di carico eseguite come da D.M. 17 gennaio 2018, spinte fino a portare a rottura il complesso palo-terreno per determinare il carico limite del micropali e costruire significativi diagrammi dei cedimenti della testa del palo in funzione dei carichi e dei tempi e/o a prove di controllo non distruttive e ad ogni altra prova o controllo tali da dirimere ogni dubbio sulla accettabilità delle modalità esecutive secondo le indicazioni della DL.

La mancata presentazione della documentazione preliminare comporta la non autorizzazione all'inizio della esecuzione dei lavori, né saranno accettate eventuali lavorazioni svolte prima dell'approvazione delle modalità esecutive.

Tecnologia esecutiva delle opere

Soggezioni geotecniche e idrogeologiche

Le tecniche di perforazione e le modalità di getto dovranno essere definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali.

La scelta delle attrezzature di perforazione ed i principali dettagli esecutivi dovranno essere messi a punto, a cura e spese dell'Impresa, mediante l'esecuzione di micropali di prova, approvati dalla Direzione Lavori prima dell'inizio della costruzione dei micropali.

Di tutte le prove e controlli eseguiti l'Impresa si farà carico di presentare documentazione scritta.

La mancata presentazione della documentazione preliminare comporta la non autorizzazione all'inizio della esecuzione dei lavori, né saranno accettate eventuali lavorazioni svolte prima dell'approvazione delle modalità esecutive

Armature tubolari

Si useranno tubi di acciaio S355JR, senza saldatura longitudinale del tipo per costruzioni meccaniche.

Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo dovranno essere ottenute mediante manicotti filettati.

I tubi di armatura saranno dotati di fori per l'iniezione, essi dovranno essere scovolati internamente dopo l'esecuzione dei fori di uscita della malta allo scopo di asportare le sbavature lasciate dal trapano.

Le armature tubolari dovranno essere dotate di distanziatori non metallici per assicurare un copriferro minimo di 2 cm, posizionati di preferenza sui manicotti di giunzione.

Caratteristiche delle malte e paste cementizie da impiegare per la formazione dei micropali

Rapporto acqua/cemento: < 0,53.

Classe di resistenza: > 25/30 MPa.

L'aggregato dovrà essere costituito da ceneri volanti o polverino di calcare, totalmente passanti al vaglio da 0,075 mm, per le paste dei micropali formati mediante iniezione in pressione.

Preparazione del piano di lavoro

L'Impresa avrà cura di accertare che l'area di lavoro non sia attraversata da tubazioni, cavi elettrici o manufatti sotterranei che, se incontrati durante l'infissione, possano recare danno alle maestranze di

cantiere o a terzi.

Tracciamento

Prima di iniziare la perforazione l'Impresa dovrà, a sua cura ed onere, 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 Lavori dall'Impresa esecutrice, dovrà indicare la posizione planimetrica di tutti i micropali, inclusi quelli di prova, contrassegnati con numero

progressivo.

Perforazione

La perforazione, eseguita mediante roto-percussione in materie di qualsiasi natura e consistenza (inclusi murature, calcestruzzi, trovanti e roccia dura), anche in presenza d'acqua, deve essere in generale condotta con modalità ed utensili tali da consentire la regolarità delle successive operazioni di getto; in particolare dovrà essere minimizzato il disturbo del terreno nell'intorno del foro.

La perforazione sarà eseguita con posa di rivestimento provvisorio per tutta la profondità del palo.

In ogni caso la perforazione sottofalda in terreni con strati o frazioni incoerenti medio-fini (sabbie, sabbie e limi) non dovrà essere eseguita con circolazione di aria per evitare il violento emungimento della falda a seguito dell'effetto eiettore ed il conseguente dilavamento del terreno.

A termine della perforazione il foro dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti azionando il fluido di circolazione o l'utensile asportatore, senza operare con l'utensile disagregatore. Il materiale di risulta dovrà essere portato a rifiuto dopo aver trattato i fanghi secondo le leggi vigenti.

L'ordine di esecuzione dei pali nell'ambito di ciascun gruppo dovrà assicurare la non interferenza delle perforazioni con fori in corso di iniezione o in attesa di riempimento, ove occorra anche spostando la perforatrice su gruppi contigui prima di ultimare la perforazione dei micropali del gruppo in lavorazione.

Formazione del fusto del micropalo

La formazione del fusto dovrà iniziare in una fase immediatamente successiva alla perforazione di ciascun palo.

In caso contrario la perforatrice resterà in posizione fino alla successiva ripresa del lavoro e provvederà quindi alla pulizia del perforo subito prima che inizino le operazioni di posa delle armature e di getto della malta.

In ogni caso non dovrà trascorrere più di un'ora tra il termine della perforazione e l'inizio del getto della malta.

Fanno eccezione solo i micropali perforati interamente in roccia, senza presenza di franamenti e di acqua nel perforo.

Viene inoltre precisata la necessità assoluta che la scapitozzatura delle teste dei pali sia eseguita sino alla completa eliminazione di tutti i tratti in cui le caratteristiche del micropalo non rispondono a quelle previste.

In tal caso è onere dell'Impresa procedere al ripristino del palo sino alla quota di sottoplinto.

Tolleranze geometriche

Le tolleranze ammesse sono le seguenti:

- la posizione planimetrica non dovrà discostarsi da quella di progetto più di 5 cm, salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori;
- la deviazione dell'asse del micropalo rispetto all'asse di progetto non dovrà essere maggiore del 2%;
- la sezione dell'armatura metallica non dovrà risultare inferiore a quella di progetto;
- il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di perforazione di progetto.

Ogni micropalo che risultasse non conforme alle tolleranze qui stabilite, sentito il Direttore dei Lavori, dovrà essere idoneamente sostituito, a cura e spese dell'Impresa.

Controlli

Il controllo della profondità dei perfori, rispetto alla quota di sottoplinto, verrà effettuato in doppio modo:

A) in base alla lunghezza delle aste di perforazione immerse nel foro al termine della perforazione, con l'utensile appoggiato sul fondo;

B) in base alla lunghezza dell'armatura.

La differenza tra le due misure dovrà risultare $< 0,10$ m; in caso contrario occorrerà procedere alla pulizia del fondo del foro asportandone i detriti accumulatisi, dopo aver estratto l'armatura.

L'accettazione delle armature verrà effettuata in base alle lunghezze, al diametro e allo spessore dei tubi previsti in progetto.

In corso di iniezione si preleverà un campione di miscela per ogni micropalo, sul quale si determinerà il peso specifico mediante la bilancia descritta successivamente e la decantazione (bleeding) mediante buretta graduata di diametro > 30 mm.

Il peso specifico dovrà risultare pari ad almeno il 90% di quello teorico, calcolato assumendo 3 g/cm³ il peso specifico assoluto del cemento e 2,65 g/cm³ quello degli aggregati, nell'ipotesi che non venga inclusa aria.

Nelle prove di decantazione, l'acqua separata in 24 h non dovrà superare il 3% in volume.

Con il campione di miscela saranno altresì confezionati cubetti di 7 o 10 cm di lato, da sottoporre a prove di resistenza cubica a compressione nella misura di almeno una prova per ogni micropalo.

Per i micropali riempiti a gravità, la frequenza dei prelievi sarà pari ad 1 ogni 10 pali, o frazione.

Le modalità di prova dovranno essere conformi alle normative vigenti ed alle preventive richieste della Direzione Lavori.

Misure del peso specifico

Si userà di regola una bilancia (pesa di Baroid) che consiste in un'asta graduata in g/l imperniata al basamento e munita ad un estremo di contrappeso ed all'altro di un contenitore.

Quest'ultimo una volta riempito sarà chiuso con un coperchio forato; si garantirà il completo riempimento del contenitore facendo in modo che della miscela fuoriesca dal foro.

Successivamente si avrà cura di pulire l'esterno del contenitore e del coperchio.

Si sposterà il cursore posto sull'asta finché questa assumerà una posizione orizzontale, individuata dalla bolla della livella montata sull'asta.

In tale posizione si leggerà direttamente sull'asta il peso di volume racchiuso nel contenitore.

Per la taratura si riempirà il contenitore di acqua distillata controllando che il peso di volume indicato dal cursore corrisponda a 1000 g/l; in caso contrario si toglieranno o aggiungeranno dei pallini di piombo nel corpo del contrappeso. L'approssimazione delle misure dovrà essere di ± 5 g/l.

Documentazione dei lavori

L'esecuzione di ogni singolo micropalo sarà documentata mediante la compilazione da parte dell'Impresa in contraddittorio con la Direzione Lavori di una apposita scheda sulla quale si registreranno i dati seguenti:

- identificazione del micropalo;
- data di inizio perforazione e termine del getto (o iniezione);
- profondità effettiva raggiunta dalla perforazione (detta "A");
- profondità del foro all'atto della posa dell'armatura (detta "B");
- assorbimento totale effettivo di miscela di iniezione;
- risultati delle misure di peso di volume, di decantazione (acqua separata) e classe di resistenza a compressione.

Tale scheda dovrà essere riportata su apposito modello che dovrà essere trasmesso dall'Impresa alla Direzione Lavori.

Prove di carico

Le prove di carico saranno effettuate con le modalità di cui al punto 6.4 del D.M. 17 gennaio 2018.

Sui pali di fondazione devono essere eseguite prove di carico statiche di verifica per controllarne principalmente la corretta esecuzione e il comportamento sotto le azioni di progetto. Tali prove devono pertanto essere spinte ad un carico assiale pari a 1,5 volte l'azione di progetto utilizzata per le verifiche SLE.

In presenza di pali strumentati per il rilievo separato delle curve di mobilitazione delle resistenze lungo la superficie e alla base, il massimo carico assiale di prova può essere posto pari a 1,2 volte l'azione di progetto utilizzata per le verifiche SLE.

Il numero e l'ubicazione delle prove di verifica devono essere stabiliti in base all'importanza dell'opera e al grado di omogeneità del terreno di fondazione; in ogni caso il numero di prove non deve essere inferiore a:

- 1 se il numero di pali è inferiore o uguale a 20,
- 2 se il numero di pali è compreso tra 21 e 50,
- 3 se il numero di pali è compreso tra 51 e 100,
- 4 se il numero di pali è compreso tra 101 e 200,
- se il numero di pali è compreso tra 201 e 500,
- il numero intero più prossimo al valore $5 + n/500$, se il numero n di pali è superiore a 500.

Il numero di prove di carico di verifica può essere ridotto se sono eseguite prove di carico dinamiche, da tarare con quelle statiche di progetto, e siano effettuati controlli non distruttivi su almeno il 50% dei pali.

La scelta dei pali di prova sarà affidata alla Direzione Lavori e comunque si dovrà tener presente la necessità di interessare le diverse situazioni del sottosuolo, evitandone la concentrazione.

Poiché tali prove hanno la finalità di determinare il carico limite del complesso palo-terreno, esse vanno spinte fino a quel valore del carico per il quale si raggiunge la condizione di rottura del terreno. Ove ciò non sia possibile, la prova deve essere eseguita fino ad un carico pari 1,5 volte il carico di esercizio; tale rapporto potrà essere incrementato, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori sino a 2,5 volte.

Al momento della prova il conglomerato cementizio del palo dovrà avere almeno ventotto giorni di stagionatura. Le modalità di applicazione, la durata del carico e così pure la successione dei cicli di carico e di scarico saranno prescritti dalla Direzione Lavori anche in funzione della natura dei terreni di fondazione.

Il carico sarà applicato mediante un martinetto, che trova contrasto mediante un'adeguata zavorra o pali di reazione, il cui manometro (o cella di carico) dovrà essere corredato da un certificato di taratura di data non anteriore ad un mese.

Le misure dei cedimenti dovranno essere rilevate mediante tre micrometri centesimali, disposti a 120° attorno al palo, interposti al terreno in punti sufficientemente distanti dal palo di prova e dal sistema di contrasto, così da evitare l'influenza delle operazioni di carico e scarico.

I supporti di tale struttura devono distare non meno di 3.0 m e non meno di 3 diametri dal palo di prova, e infine non meno di 2.0 m dalla impronta della zavorra o da eventuali pali di reazione.

La struttura portamicrometri dovrà essere protetta da vibrazioni e urti accidentali e schermata dai raggi solari per minimizzare le deformazioni di natura termica. Di ciascuna prova dovrà essere redatto apposito verbale, controfirmato dalle parti, nel quale saranno riportati tra l'altro: data e ora di ogni variazione di carico, entità del carico, le letture ai micrometri ed il diagramma carichi cedimenti.

Al verbale verranno allegati i certificati di taratura del manometro (o cella di carico).

In taluni casi la Direzione Lavori potrà richiedere l'esecuzione di prove di carico orizzontali; date le peculiarità della prova le modalità esecutive e il programma di carico dovranno essere di volta in volta stabiliti dalla Direzione Lavori e riportati sul verbale di prova.

Controlli non distruttivi

Scopo dei controlli non distruttivi è quello di verificare le caratteristiche geometriche e meccaniche dei pali, non compromettendone l'integrità strutturale.

A tale scopo potrà essere richiesta l'esecuzione di:

- A) prove geofisiche;
- B) carotaggio continuo meccanico;
- C) scavi attorno al fusto del palo.

Per tutti i controlli non distruttivi l'Impresa provvederà a sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori le specifiche tecniche di dettaglio.

Prove geofisiche

Possono essere eseguite mediante emissione di impulsi direttamente alla testa del palo o lungo il fusto entro fori precedentemente predisposti.

Il primo tipo di controllo potrà essere eseguito per qualsiasi tipo di palo; il secondo sarà applicato ai soli pali trivellati di diametro > 800 mm.

Il numero dei controlli sarà di volta in volta stabilito dalla Direzione Lavori anche in relazione alla importanza dell'opera, al tipo di palo, alle caratteristiche geotecniche e idrogeologiche dei terreni di fondazione e alle anomalie riscontrate durante l'esecuzione dei pali.

I pali da sottoporre a controllo mediante prove geofisiche saranno prescelti dalla Direzione Lavori.

Prove geofisiche da testa palo verranno eseguite dall'Impresa, a sua cura e spese, sotto il controllo della Direzione Lavori, sul 15% del numero totale dei pali e comunque su tutti quei pali ove fossero state riscontrate inosservanze rispetto a quanto prescritto dalle Norme Tecniche d'Appalto.

Con riferimento ai soli pali trivellati, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, sotto il controllo della Direzione Lavori, all'esecuzione di controlli eseguiti entro fori precedentemente predisposti, sul 5% del numero totale dei pali con un minimo di due.

Sui pali prescelti per tali prove, lungo il fusto dovrà essere predisposta, prima delle operazioni di getto, l'installazione di tubi estesi a tutta la lunghezza del palo, entro cui possono scorrere le sondine di emissione e ricezione degli impulsi. Nei fori si dovranno inoltre eseguire delle misure inclinometriche, al fine di ricavare la distanza tra foro trasmettente ed il foro ricevente.

I tubi saranno solidarizzati all'armatura, resi paralleli tra loro e protetti dall'ingresso di materiali.

Gli stessi saranno almeno due per pali aventi diametro < 1200 mm ed almeno tre per diametri superiori.

Le prove dovranno essere eseguite alternando entro i fori le posizioni delle sonde trasmettente e ricevente.

Carotaggio continuo meccanico

Il carotaggio dovrà essere eseguito con utensili e attrezzature tali da garantire la verticalità del foro e consentire il prelievo continuo allo stato indisturbato del conglomerato e se richiesto del sedime d'imposta.

Allo scopo saranno impiegati doppi carotieri provvisti di corona diamantata aventi diametro interno minimo pari a 60 mm.

Nel corso della perforazione dovranno essere rilevate le caratteristiche macroscopiche del conglomerato e le discontinuità eventualmente presenti, indicando in dettaglio la posizione e il tipo delle fratture, le percentuali di carotaggio, le quote raggiunte con ogni singola manovra di avanzamento.

Su alcuni spezzoni di carota saranno eseguite prove di laboratorio atte a definire le caratteristiche fisico-meccaniche e chimiche.

Al termine del carotaggio si provvederà a riempire il foro mediante boiaccia di cemento immessa dal fondo foro.

Il carotaggio si eseguirà a cura e spese dell'Impresa, quando ordinato della Direzione Lavori, in corrispondenza di quei pali ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle Norme Tecniche d'Appalto e alle disposizioni della medesima.

Scavi attorno al fusto del palo

Verranno richiesti ogni qualvolta si nutrano dubbi sulla verticalità e regolarità della sezione nell'ambito dei primi 4,0÷5,0 m di palo. Il fusto del palo dovrà essere messo a nudo e pulito con un violento getto d'acqua e reso accessibile all'ispezione visiva. Successivamente si provvederà a riempire lo scavo con materiali e modalità di costipamento tali da garantire il ripristino della situazione primitiva. Tali operazioni saranno eseguite, a cura e spese dell'Impresa, in corrispondenza di quei pali ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle presenti Norme Tecniche d'Appalto e alle disposizioni della Direzione Lavori.

Art. 53 MANUFATTI IN C.A.

1. CEMENTI

Tutti i manufatti in c.a. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1.

CONTROLLI SUL CEMENTO

Controllo della documentazione

In cantiere o presso l'impianto di confezionamento del calcestruzzo è ammessa esclusivamente la fornitura di cementi di cui al punto 1.

Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestato di conformità CE.

Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare periodicamente quanto sopra indicato, in particolare la corrispondenza del cemento consegnato, come rilevabile dalla documentazione anzidetta, con quello previsto nel Capitolato Speciale di Appalto e nella documentazione o elaborati tecnici specifici.

Nel caso di getti in calcestruzzo per sbarramenti di ritenuta, le disposizioni del presente articolo si applicano assumendo, in luogo dell'Attestato di Conformità CE, una attestazione di conformità all'art. 1 lett. c della legge 595 del 26 maggio 1965 rilasciata dal produttore di cemento.

Controllo di accettazione

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere controlli di accettazione sul cemento in arrivo in cantiere nel caso che il calcestruzzo sia prodotto da impianto di preconfezionamento installato nel cantiere stesso.

Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN 196-7.

L'impresa dovrà assicurarsi, prima del campionamento, che il sacco da cui si effettua il prelievo sia in perfetto stato di conservazione o, alternativamente, che l'autobotte sia ancora munita di sigilli; è obbligatorio che il campionamento sia effettuato in contraddittorio con un rappresentante del produttore di cemento.

Il controllo di accettazione di norma potrà avvenire indicativamente ogni 5.000 tonnellate di cemento consegnato.

Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del D.P.R. n° 380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è a disposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

AGGIUNTE

Per le aggiunte di tipo I si farà riferimento alla norma UNI EN 12620.

Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.LL. ne faccia richiesta.

Ceneri volanti

Le ceneri provenienti dalla combustione del carbone, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 450 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata. Le ceneri non conformi alla UNI EN 450, ma conformi alla UNI EN 12620 possono essere utilizzate nel calcestruzzo come aggregato.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k per le ceneri conformi alla UNI-EN 450, definito al punto

5.2.5.2 della UNI-EN 206-1 verrà desunto in accordo al prospetto 3 della UNI 11104.

Fumo di silice

I fumi di silice provenienti dalle industrie che producono il silicio metallico e le leghe ferro-silicio, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 13263 parte 1 e 2 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata.

Il fumo di silice può essere utilizzato allo stato naturale (in polvere così come ottenuto all'arco elettrico), come sospensione liquida ("slurry") di particelle con contenuto secco del 50% in massa oppure in sacchi di premiscelato contenenti fumo di silice e additivo superfluidificante. Se impiegato in forma di slurry il quantitativo di acqua apportato dalla sospensione contenente fumo di silice dovrà essere tenuto in conto nel calcolo del rapporto acqua/cemento equivalente.

In deroga a quanto riportato al punto 5.2.5.2.3 della norma UNI EN 206 la quantità massima di fumo di silice che può essere considerata agli effetti del rapporto acqua/cemento equivalente e del contenuto di cemento deve soddisfare il requisito:

- fumo di silice $\leq 7\%$ rispetto alla massa di cemento.

Se la quantità di fumi di silice che viene utilizzata è maggiore, l'eccesso non deve essere considerato agli effetti del concetto del valore k.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k verrà desunto dal prospetto seguente che deve intendersi generalmente riferito a fumi di silice utilizzati nel confezionamento di calcestruzzi impiegando esclusivamente con cementi tipo I e CEM II-A di classe 42,5 e 42,5R conformi alla UNI EN 197-1:

per un rapporto acqua/cemento prescritto $\leq 0,45$ k = 2,0

per un rapporto acqua/cemento prescritto $> 0,45$ k = 2,0

k = 1,0 (classi di esposizione XC e XF)

La quantità (cemento + k * quantità fumo di silice) non deve essere minore del dosaggio minimo di cemento richiesto ai fini della durabilità in funzione della classe (delle classi) di esposizione ambientale in cui la struttura ricade.

L'impiego di fumo di silice con cementi diversi da quelli sopramenzionati è subordinato all'approvazione preliminare della D.L.

Aggregati

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi. Si rammenta, in particolare, che il **D. Lgs. 106/2017** ha **abrogato** (dal momento della sua entrata in vigore: il **9/8/2017**) il **DPR 246/93** (art. 24, co. 1, D. Lgs. 106/2017) e che tutti i riferimenti al **DPR 246/93**, contenuti in leggi, decreti, circolari o provvedimenti amministrativi, **si intendono effettuati al regolamento (UE) n. 305/2011 e allo stesso D.Lgs. n. 106/2017** (art. 24, co. 2, D. Lgs. 106/2017), ferma restando la **disciplina transitoria** di cui all'art. 29, del citato D. Lgs. 106/2017.

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2600 kg/m³. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità specificati nel paragrafo 2.8. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2600 kg/m³. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica sempre maggiore di 2600 kg/m³.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);

- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

Aggregati di riciclo

In attesa di specifiche normative sugli aggregati di riciclo è consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alle NTC 2018, a condizione che il calcestruzzo possieda i requisiti reologici, meccanici e di durabilità di cui al paragrafo 2.3. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica saranno effettuate secondo i prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma UNI EN 12620; per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 ton di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

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, occorrerà fare specifico riferimento alla UNI 8520 parti 1 e 2.

Acqua di impasto

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008.

Additivi

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto.

Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO FRESCO E INDURITO

a) CLASSI DI RESISTENZA

Si fa riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 17/01/2018. In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici (fck) con rapporto

altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm (R_{ck}).

b) REOLOGIA DEGLI IMPASTI E GRANULOMETRIA DEGLI AGGREGATI

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione di cui ai paragrafi 2.4 e 2.5 che seguono. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di $\frac{1}{4}$ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

c) RAPPORTO ACQUA CEMENTO

Il rapporto acqua cemento non deve essere superiore a quanto prescritto nella Relazione sui materiali.

d) LAVORABILITÀ

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possieda al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato nella tab. 2.1.

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

- Il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;
- la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI-EN 12350-5).

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4/F4.

Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.LL. :

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della

betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possieda i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.LL. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

e) ACQUA DI BLEEDING

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI 7122.

f) CONTENUTO D'ARIA

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella 3.1 (in funzione del diametro massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF: strutture soggette a cicli di gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti).

g) PRESCRIZIONI PER LA DURABILITÀ

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104 e UNI EN 206 -1 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe (alle classi) di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

- rapporto (a/c)_{max};
- classe di resistenza caratteristica a compressione minima;
- classe di consistenza;
- aria inglobata o aggiunta (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4).;
- contenuto minimo di cemento;
- tipo di cemento (se necessario);
- classe di contenuto di cloruri calcestruzzo;
- D.M._{ax} dell'aggregato;
- copriferro minimo.

POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice. Nel caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali la confezione dei provini verrà effettuata anche alla presenza dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al di sotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.LL. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibrator a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo.

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo. I profili "water-stop" saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature. I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

È obbligo della D.LL. verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

TOLLERANZE

Nelle opere finite gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportate di seguito per i vari elementi strutturali:

Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc:

posizionamento rispetto alle coordinate di progetto:	$S = \pm 3.0\text{cm}$
dimensioni in pianta :	$S = - 3.0 \text{ cm o } + 5.0 \text{ cm}$
dimensioni in altezza (superiore)	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 3.0 \text{ cm}$
quota altimetrica estradosso	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$

Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:

posizionamento rispetto alle coordinate degli allineamenti di progetto:	$S = \pm 2.0 \text{ cm}$
dimensione in pianta (anche per pila piena):	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$
spessore muri, pareti, pile cave o spalle:	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$
quota altimetrica sommità:	$S = \pm 1.5 \text{ cm}$
verticalità per $H \leq 600 \text{ cm}$	$S = \pm 2.0 \text{ cm}$
verticalità per $H > 600 \text{ cm}$	$S = \pm H / 120$

Solette:

spessore:	$S = -0.5 \text{ cm o } + 1.0 \text{ cm}$
quota altimetrica estradosso:	$S = \pm 1.0 \text{ cm}$

--	--

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

In caso di realizzazione difforme l'impresa esecutrice dovrà demolire a propria cura e spese quanto realizzato senza poter accampare alcun diritto o presentare alcuna eccezione e/o riserva. La DL potrà, in alternativa, e sempre che ciò non riduca alcuna caratteristica estetica, funzionale dell'opera o di sicurezza della struttura, sentito il collaudatore, autorizzare le costruzioni che non rispettano la tolleranza sopra indicata operando, se del caso, una riduzione del valore in termini percentuali valutata secondo equità.

CASSEFORME

Per tali opere provvisorie l'Appaltatore comunicherà preventivamente alla D.LL. il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'Appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere atto a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

h) CARATTERISTICHE DELLE CASSEFORME

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompressi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto. Nel caso di eventuale utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vi sta del getto. In ogni caso l'Appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di casseratura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

i) PULIZIA E TRATTAMENTO

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio, etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, 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.

j) DISARMO

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo a seguito di autorizzazione da parte della D.LL.. In assenza di specifici accertamenti, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito dalle "Norme Tecniche per le Costruzioni pubblicate sul S.O. G.U. del 23.09.2005".

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

STAGIONATURA

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua;
- in caso di getti massivi: protezione delle superfici caserate e non del getto con pannelli termoisolanti di polistirolo espanso estruso di spessore pari a 50 mm (o con materassini di equivalente resistenza termica) per almeno 7 giorni. Sulle superfici non caserate prima della predisposizione dei materassini termoisolanti coprire la superficie del calcestruzzo fresco con un foglio di polietilene;
- in caso di esecuzione dei getti in periodo invernale: protezione delle superfici caserate e non del getto con pannelli termoisolanti di polistirolo espanso estruso di spessore pari a 50 mm (o con materassini di equivalente resistenza termica) per almeno 7 giorni. Sulle superfici non caserate prima della predisposizione dei materassini termoisolanti coprire la superficie del calcestruzzo fresco con un foglio di polietilene.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

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, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori. Nel caso di superfici orizzontali non caserate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni. Per i getti confinati

entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni. Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

Per le parti di muro di sostegno in vista si prescrive una lavorazione superficiale volta a far emergere gli inerti in vista secondo la loro tessitura. La lavorazione potrà essere a secco del tipo "bocciardato" con apposite macchine a rotoperussione con sfere battenti oppure con trattamenti idrodemolitori superficiali secondo le indicazioni della DL e sulla base del risultato finale che sarà scelto dalla DL a suo insindacabile giudizio. Resta stabilito che la lavorazione superficiale di tutte le parti in c.a. visibili è compresa nel prezzo a corpo dell'intero appalto senza la possibilità dell'impresa di alcuna richiesta per oneri aggiuntivi comunque qualificati.

CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

La D.LL. 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 di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

- controllo di tipo A;
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m³ di miscela omogenea).

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3 m² di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni (§ 11.2.4 PRELIEVO DEI CAMPIONI) e nella norma UNI-EN 206-1.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della direzione dei lavori o di un suo incaricato.

In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.

Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm.

Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 m² di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- barra dritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;

- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad $\frac{1}{4}$ della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz.

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della cassetta.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni. Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla D.LL. al momento del confezionamento dei provini.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

Identificazione del campione:

- tipo di calcestruzzo;
- numero di provini effettuati;
- codice del prelievo;
- metodo di compattazione adottato;
- numero del documento di trasporto;
- ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura...);
- identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;
- data e ora di confezionamento dei provini;
- dettagli sulla conservazione dei provini prima della scasseratura;
- il metodo di stagionatura dei provini dopo la scasseratura;
- la firma della D.LL. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali (es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto...). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20 ± 2 °C oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di 20 ± 2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre,

l'Impresa appaltatrice sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla D.LL.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20

°C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.1.5.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 23.09.2005. I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.2.5.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018

CONTROLLI COMPLEMENTARI DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE

k) CAROTAGGI

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.LL. lo ritiene opportuno la stessa può predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.

Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di $(h/D) = 1$ o $= 2$ e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma prEN 13791.

l) ZONA DI PRELIEVO

Le carote verranno eseguite in corrispondenza del manufatto in cui è stato posto in opera il conglomerato non rispondente ai controlli di accettazione o laddove la D.LL. ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Dovranno essere rispettati i seguenti vincoli per il prelievo delle carote:

- non in prossimità degli spigoli;
- 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);
- evitare le parti sommitali dei getti;
- evitare i nodi strutturali;
- attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20 °C.

m) PROVE DI CARICO

L'Appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla D.L., dal Collaudatore o dal progettista.

1

n) CALCESTRUZZO MAGRO PER GETTI DI PULIZIA E LIVELLAMENTO

Il calcestruzzo è conforme alla norma UNI EN 13670-1:2001 ed ha le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Classe di resistenza minima..... C12/15

o) CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE

Il calcestruzzo è conforme alla norma UNI EN 13670-1:2001 ed ha le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Classe di resistenza minima..... C25/30
- Classe di esposizione XC2
- Diametro massimo degli inerti 32 mm
- Copriferro minimo 50 mm
- Rapporto max. acqua/cemento 0.50
- Classe di consistenza S3/S4
- Cemento tipo CEM 42.5R

p) CALCESTRUZZO DIAFRAMMI E PLINTO PILA

Il calcestruzzo è conforme alla norma UNI EN 13670-1:2001 ed ha le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Classe di resistenza minima..... C25/30
- Classe di esposizione XC2
- Diametro massimo degli inerti 32 mm
- Copriferro minimo 50 mm
- Rapporto max. acqua/cemento 0.50
- Classe di consistenza S3/S4
- Cemento tipo CEM 42.5R

q) CALCESTRUZZO PILA

Il calcestruzzo è conforme alla norma UNI EN 13670-1:2001 ed ha le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Classe di resistenza minima..... C32/40
- Classe di esposizione XC3
- Diametro massimo degli inerti 32 mm
- Copriferro minimo 40 mm
- Rapporto max. acqua/cemento 0.50
- Classe di consistenza S3/S4
- Cemento tipo CEM 42.5R

r) CALCESTRUZZO MURI DI SOSTEGNO - SOLETTA - SPALLE

Il calcestruzzo è conforme alla norma UNI EN 13670-1:2001 ed ha le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Classe di resistenza minima..... C28/35
- Classe di esposizione XC3
- Diametro massimo degli inerti 32 mm
- Copriferro minimo 40 mm
- Rapporto max. acqua/cemento 0.50
- Classe di consistenza S3/S4
- Cemento tipo CEM 42.5R

Art. 54 IMPALCATO

1. GENERALITÀ

I materiali componenti l'impalcato devono soddisfare i requisiti di cui al §Art. 37.

La classe di esecuzione dell'acciaio è EXC3.

2. Normativa di riferimento

Le strutture in acciaio dovranno uniformarsi alla normativa vigente al momento della loro esecuzione.

Dovranno in particolare osservare le seguenti norme e leggi:

D.M. 17.1.2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

Legge 5 novembre 1971 n° 1086 "Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, precompresso e per le strutture metalliche";

Norme UNI ed UNI-EN in generale; in particolare si considerano le norme:

UNI ENV 1991-1 Ottobre 1996 "Eurocodice 1 – Basi di calcolo ed azioni sulle strutture - parte. 1 Basi di calcolo"

UNI ENV 1991-2-1 Ottobre 1996 "Eurocodice 1– Basi di calcolo ed azioni sulle strutture – parte. 2-1 Azioni sulle strutture – Massa volumica, pesi propri e carichi imposti"

UNI ENV 1991-2-2 Aprile 1997 – "Eurocodice 1– Basi di calcolo ed azioni sulle strutture – parte. 2-2 Azioni sulle strutture – Azioni sulle strutture esposte al fuoco "

UNI ENV 1991-2-3 Ottobre 1996 "Eurocodice 1 –Basi di calcolo ed azioni sulle strutture – parte. 2-3 Azioni sulle strutture – Carichi da neve"

UNI ENV 1991-2-4 Marzo 1997 – "Eurocodice 1 Basi di calcolo ed azioni sulle strutture – parte. 2-4 Azioni sulle strutture – Azioni del vento"

ENV 1991-2-5 – "Eurocode 1 Basis of design and actions on structures – part. 2-5 actions on structures – thermal action"

UNI ENV 1992-1-1 Gennaio 1993 – "Eurocodice 2 Progettazione delle strutture di calcestruzzo – part 1-1 Regole generali e regole per edifici"

UNI ENV 1993-1-1 Giugno 1994 – "Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – parte. 1-1 Regole generali e regole per edifici"

UNI ENV 1994-1-1 Febbraio 1995 – "Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – parte. 1-1 Regole generali e regole per edifici"

UNI ENV 1997-1 Aprile 1997 – "Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte. 1 Regole generali".

CNR 10011/85 Costruzioni in acciaio Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione

CNR 10012/85 Ipotesi di carico sulle costruzioni

CNR 10018/85 Apparecchi di appoggio di gomma e PTFE nelle costruzioni: istruzioni per il calcolo e l'impiego

UNI EN 10025

UNI EN 10210

UNI EN 10219-1

UNI EN ISO 377:1999

UNI 552:1986

EN 10002-1:2004

UNI EN 10045-1:1992

UNI EN ISO 4063:2001

UNI EN 287-1:2004

UNI EN 1418:1999

UNI EN ISO 15614-1:2005

UNI EN ISO 14555:2001

UNI EN 1011:2005

UNI EN ISO 9692-1:2005

EN ISO 3834:2006

UNI EN 14399-1

Nel caso in cui i riferimenti citati siano insufficienti deve essere fatto riferimento ad appropriate normative concordate tra D.L. progettisti e costruttore.

3. SALDATURE

Le specifiche dei procedimenti di saldatura dovranno essere preparate dall'Impresa sottoposte all'approvazione e qualifica da parte di un Istituto specializzato (Istituto Italiano della Saldatura, R.I.NA.) a cura e spese dell'impresa come già specificato per l'intero Capitolato.

Congiuntamente alla Specifica sarà sottoposta all'approvazione del predetto Istituto il tipo e l'estensione dei controlli da eseguire.

Le modalità di saldatura sono riportate nelle tavole di progetto.

Le modalità di saldatura e l'estensione dei controlli dovranno comunque soddisfare le prescrizioni della normativa vigente.

4. BULLONATURE

I bulloni, ove previsti, devono essere ad alta resistenza classe 10.9.

Per tutta la minuteria a contatto con l'acciaio tipo "CORTEN" (weathering steel) si prescrive l'utilizzo di elementi in acciaio inox.

L'accoppiamento foro-bullone dovrà essere di precisione.

Il massimo gioco complessivo tra foro e diametro del bullone sarà pari a 0,5 mm, per bulloni aventi diametro massimo 20 mm, e pari a 1 mm, per bulloni aventi diametro maggiore di 20 mm.

Il serraggio dei bulloni dovrà essere eseguito rispettando i valori della coppia di serraggio indicati nel prospetto 4-IV della norma CNR 10011/05.

La forza di trazione (Ns) nel gambo della vite dovrà essere pari a:

$N_s = 0.8 \cdot f_{kn} \cdot A_{res}$ (per bulloni non soggetti a taglio) $N_s = 0.7 \cdot f_{kn} \cdot A_{res}$ (i bulloni soggetti a taglio) dove A_{res} è l'area della sezione resistente della vite ed f_{kn} la tensione di snervamento su provetta.

I bulloni dovranno essere montati in opera con una rosetta posta sotto la testa della vite (smusso verso testa) e una rosetta posta sotto il dado (smusso verso il dado).

Per il serraggio dei bulloni si dovranno usare chiavi dinamometriche a mano o chiavi, pneumatiche, ambedue i dispositivi dovranno possedere un meccanismo limitatore della coppia applicata.

Tali meccanismi dovranno garantire una precisione non minore del $\pm 5\%$.

I giunti da serrare dovranno essere montati nella posizione definitiva mediante un numero opportuno di "spine" in grado di irrigidire convenientemente il giunto e consentire la perfetta corrispondenza dei fori.

Si procederà quindi a serrare i bulloni di un estremo dell'elemento da collegare, con una coppia pari a circa il 60% di quella prescritta, il serraggio dovrà iniziare dal centro del giunto procedendo gradualmente verso l'esterno.

Si provvederà quindi al serraggio dell'altra estremità dell'elemento con modalità analoghe a quelle su esposte. Si provvederà infine al serraggio di tutti i bulloni con una coppia pari al 100% di quella prevista.

5. MONTAGGIO

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo e nel piano di montaggio che, ferma restando la totale ed esclusiva responsabilità dell'Impresa, con congruo anticipo sull'inizio dei montaggi, dovrà essere trasmesso alla Direzione Lavori.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito e il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto. In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni, ove necessario, si potrà procedere alla alesatura (assolutamente vietato l'uso della fiamma) di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente.

Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro nominale del bullone oltre la tolleranza prevista, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

Nei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza è prescritta l'esecuzione della sabbiatura a metallo bianco (delle superfici di contatto) non più di due ore prima dell'unione.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi e sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tramvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

Resta inteso che tutte le parti metalliche, attrezzature e macchinari che possono essere considerati di ostacolo alla piena dovranno essere presenti in alveo per il tempo strettamente necessario e stabilito nel Piano di Montaggio e conforme al Piano di Gestione del Rischio Idraulico.

6. APPARECCHI D'APPOGGIO

a) GENERALITÀ

Gli apparecchi d'appoggio dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato, normale, precompresso e per le strutture metalliche" ed alle "Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi di appoggio da fornire nelle costruzioni", C.N.R. - U.N.I. 10008 (B.U. n°114 del 28-3-1986).

Inoltre dovranno rispondere a quanto prescritto dal D.M. del Ministero dei LL.PP. in data 4 maggio 1990 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali" e sue istruzioni emanate con circolare Ministero LL.PP. n°34233 del 25/2/1991.

L'Impresa dovrà presentare un apposito certificato, rilasciato da un Laboratorio Ufficiale, comprovante le caratteristiche di resistenza dei materiali impiegati.

Prima della posa in opera degli apparecchi d'appoggio l'Impresa dovrà provvedere per ogni singolo apparecchio al tracciamento degli assi di riferimento ed alla livellazione dei piani di appoggio, i quali dovranno essere rettificati con malta di cemento additivata con resina epossidica.

Procederà, successivamente, al posizionamento dell'apparecchio ed al suo collegamento alle strutture secondo le prescrizioni di progetto.

In questa fase ciascun apparecchio dovrà essere preregolato sempre secondo le prescrizioni di progetto.

Inoltre dovranno risultare agevoli: la periodica ispezione, la manutenzione e l'eventuale sostituzione.

b) MATERIALI

I materiali dovranno essere conformi alla norma UNI EN 1337.

c) POSA IN OPERA

Prima di iniziare le operazioni di posa in opera, l'Impresa dovrà verificare a sua cura e spese le sedi predisposte nelle strutture sotto e soprastanti gli appoggi.

In particolare, sarà verificata l'orizzontalità della sede, che dovrà essere ripristinata dall'Impresa se presenterà difetti superiori alla tolleranza indicata nello 0,1% per ogni tipo di apparecchio.

In ogni caso le irregolarità eventualmente rilevate dovranno essere segnalate dall'Impresa alla Direzione dei Lavori per iscritto e prima dell'inizio della posa in opera.

In mancanza di tale comunicazione scritta, si intenderà che l'Impresa ha riscontrato la correttezza delle suddette predisposizioni.

Gli appoggi devono essere adeguatamente collegati alle strutture secondo quanto previsto nelle tavole di progetto.

È a carico dell'Impresa la realizzazione di tali collegamenti, con tutte le forniture, prestazioni ed oneri ad essa inerenti.

Il metodo proposto dall'Impresa sarà sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori, la quale potrà eventualmente richiedere l'effettuazione preventiva di prove sperimentali a carico dell'Impresa.

Le lavorazioni approvate dalla Direzione Lavori saranno compensate con appositi prezzi da indicare nell'offerta.

Qualora le condizioni atmosferiche siano tali da richiedere, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, sistemi di riscaldamento, verrà riconosciuto un apposito sovrapprezzo.

7. PENDINI

Per la realizzazione dei pendini di sospensione dell'impalcato sarà adottata per ciascuno di essi una fune spiroidale chiusa prefabbricata di diametro 28 mm, costituita da fili in acciaio ad alta resistenza, zincati a caldo, con nucleo interno di fili tondi ed almeno 2 strati esterni di fili sagomati a Z. Ogni fune sarà fissata mediante capocorda fisso a forcina con perno all'arco e mediante capocorda regolabile alla trave di impalcato.

Le funi devono essere fissate ai capicorda mediante getti di resina per socketing strutturale, dopo pulizia e preparazione del fiocco di estremità della fune in accordo alle EN 13411-4. La forza e gli sforzi di ancoraggio devono essere completamente trasmessi ai fili attraverso la resina, senza alcun sistema meccanico, fornendo di conseguenza una elevata prestazione e resistenza a fatica.

L'operazione di applicazione dei capicorda deve essere eseguita in condizioni controllate, le attrezzature usate devono assicurare un adeguato centraggio ed allineamento dei cavi nei capicorda.

I capicorda fissi ed i perni devono essere realizzati in acciaio per getti tipo G24Mn6 secondo EN14311-4, bonificato, lavorato meccanicamente, zincato a caldo, completi di perni in acciaio alta resistenza 36CrNiMo4 o 39NiCrMo3 (EN 10083), bonificato, lavorato meccanicamente, zincati a caldo, con le flange di acciaio S355J2 e viti inox. La resilienza Kv minima misurata a -40 °C è 27 J. La protezione superficiale è data da zincatura a caldo con spessore minimo 80 µm. I capicorda devono essere progettati per avere un carico di rottura superiore a quello delle rispettive funi.

Devono essere eseguiti i seguenti controlli:

- caratteristiche meccaniche per ogni lotto di produzione;
- controllo magnetoscopico ed ultrasonoro sul 100% dei pezzi;
- controllo dimensionale;
- controllo spessore zincatura.

I tenditori devono essere realizzati in acciaio ad alta resistenza bonificato ASTM-A193-B7.

La filettatura dev'essere di tipo metrico, eseguita per rullatura.

I controlli da eseguire sono i seguenti:

- caratteristiche meccaniche per ogni lotto di produzione;
- controllo ultrasonoro sul 100% delle barre prima della rullatura, modalità ed accettabilità EN10308 Severity Level 3.

Deve essere eseguita una prova a trazione su ogni tipologia di fune, con misura del modulo di elasticità e del carico di rottura, con applicati capicorda da laboratorio.

Lo stabilimento di produzione delle funi dovrà operare in regime di garanzia della qualità certificata secondo le norme ISO 9000. Saranno emessi i seguenti certificati, dal produttore o da laboratori esterni:

- certificato sulle caratteristiche meccaniche e di zincatura dei fili rilasciato dallo stabilimento di produzione e con supervisione di ispettore esterno i test tipici sono;
- Resistenza del filo 100% ogni bobina di filo zincato
- Allungamento a rottura del filo 100% ogni bobina di filo zincato
- Limite di proporz./Proof stress 100% ogni bobina di filo zincato
- Duttilità 100% ogni bobina di filo zincato
- Diametro dei fili tondi 100% ogni bobina di filo zincato
- Quantità di Zinco 100% ogni bobina di filo zincato
- Uniformità della zincatura 100% ogni bobina di filo zincato
- Aderenza dello zinco 100% ogni bobina di filo zincato
- - certificato di misura del modulo di elasticità e del carico di rottura delle funi, rilasciato da laboratorio ufficiale;
- - certificati sulle modalità di prestiratura e marcatura delle funi rilasciato dallo stabilimento di produzione;
- - certificato sulle modalità di applicazione delle teste di ancoraggio rilasciato dallo stabilimento di produzione;
- - certificati di controllo ultrasonoro sui capicorda cilindrici rilasciati dallo stabilimento di produzione;
- - certificati delle prove meccaniche sui materiali usati per i capicorda rilasciati dallo stabilimento di produzione;
- - certificati di controllo dello spessore di zincatura sui capicorda rilasciati dal produttore.

Durante il trasporto, lo scarico e la posa in opera dovrà essere posta particolare attenzione ad evitare danneggiamenti di qualunque tipo ed eventuali ripristini e/o sostituzione degli elementi danneggiati sarà a completo carico dell'appaltatore.

Tutte le operazioni di montaggio e regolazione dovranno essere eseguite con costante controllo da parte del personale specializzato della ditta fornitrice dei pendini.

8. SOLETTA DI IMPALCATO

La soletta d'impalcato sarà realizzata con getto in opera, su lamiera grecata, di calcestruzzo alleggerito avente classe di resistenza a compressione LC 30/33 e classe di massa per unità di volume D 1,7 secondo quanto prescritto dalle NTC 2018.

I materiali componenti la soletta di impalcato dovranno soddisfare i requisiti di cui §Art.5.

L'impermeabilizzazione sarà realizzata da una membrana impermeabile prefabbricata costituita da una miscela di bitume distillato residuo vuoto modificato con polimeri elastoplastomerici a base di polipropilene atattico, polipropilene isotattico, compatibilizzanti sintetici e filler inerti stabilizzanti. Il compound sarà resistente ai raggi UV, termicamente stabile e molto flessibile alle basse temperature.

L'armatura utilizzata nelle membrane sarà costituita da un tessuto non tessuto di poliestere stabilizzato con vetro imputrescibile che conferisce eccezionali caratteristiche meccaniche, ottimo allungamento a rottura ed ottima stabilità dimensionale.

La membrana sarà applicata in totale aderenza risvoltandola ed incollandola lungo le pareti verticali dei cordoli laterali per almeno 10 cm oltre il livello previsto per la pavimentazione in binder. Le sormonte longitudinali e di testa, di larghezza rispettivamente di 10 cm e 15 cm, dovranno essere sigillate a fiamma di gas propano.

Le principali caratteristiche tecniche richieste sono:

La membrana avrà uno spessore di 4 mm, una flessibilità alle basse temperature (EN 109) di -10°C, una resistenza a trazione longitudinale e trasversale (EN 1231-1) rispettivamente di 1,20/1,00 N/50 mm ed un allungamento a rottura (EN 1231-1) longitudinale e trasversale rispettivamente del 45/45%.

9. APPARECCHI D'APPOGGIO/ISOLATORI ELASTOMERICI

a) GENERALITÀ

Gli apparecchi d'appoggio/isolatori elastomerici dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle NTC 2018.

Gli isolatori elastomerici dovranno essere dei dispositivi d'appoggio in elastomero armato, cioè costituiti da strati alterni di acciaio e di elastomero collegati mediante vulcanizzazione. Solitamente sono a pianta circolare, ma possono essere realizzati anche con sezione quadrata o rettangolare. Sono caratterizzati da ridotta rigidità orizzontale, elevata rigidità verticale ed opportuna capacità dissipativa. Queste caratteristiche consentono rispettivamente di aumentare il periodo proprio della struttura, di sostenere i carichi verticali senza apprezzabili cedimenti, e di contenere lo spostamento orizzontale della struttura isolata.

L'Impresa dovrà presentare un apposito certificato, rilasciato da un Laboratorio Ufficiale, comprovante le caratteristiche di resistenza dei materiali impiegati. Prima della posa in opera degli apparecchi d'appoggio l'Impresa dovrà provvedere per ogni singolo apparecchio al tracciamento degli assi di riferimento ed alla livellazione dei piani di appoggio, i quali dovranno essere rettificati con malta di cemento additivata con resina epossidica.

Procederà, successivamente, al posizionamento dell'apparecchio ed al suo collegamento alle strutture secondo le prescrizioni di progetto.

In questa fase ciascun apparecchio dovrà essere prerogolato sempre secondo le prescrizioni di progetto. Inoltre dovranno risultare agevoli: la periodica ispezione, la manutenzione e l'eventuale sostituzione.

b) MATERIALI

I materiali dovranno essere conformi alla norma UNI EN 1337.

POSA IN OPERA

Prima di iniziare le operazioni di posa in opera, l'Impresa dovrà verificare a sua cura e spese le sedi predisposte nelle strutture sotto e soprastanti gli appoggi.

In particolare, sarà verificata l'orizzontalità della sede, che dovrà essere ripristinata dall'Impresa se presenterà difetti superiori alla tolleranza indicata nello 0,1% per ogni tipo di apparecchio.

In ogni caso le irregolarità eventualmente rilevate dovranno essere segnalate dall'Impresa alla Direzione dei Lavori per iscritto e prima dell'inizio della posa in opera.

In mancanza di tale comunicazione scritta, si intenderà che l'Impresa ha riscontrato la correttezza delle suddette predisposizioni.

Gli appoggi devono essere adeguatamente collegati alle strutture secondo quanto previsto nelle tavole di progetto.

È a carico dell'Impresa la realizzazione di tali collegamenti, con tutte le forniture, prestazioni ed oneri ad essa inerenti.

Il metodo proposto dall'Impresa sarà sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori, la quale potrà eventualmente richiedere l'effettuazione preventiva di prove sperimentali a carico dell'Impresa.

Le lavorazioni approvate dalla Direzione Lavori saranno compensate con appositi prezzi da indicare nell'offerta.

Qualora le condizioni atmosferiche siano tali da richiedere, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, sistemi di riscaldamento, verrà riconosciuto un apposito sovrapprezzo.

10. GIUNTI DI DILATAZIONE

A seconda della luce degli elementi strutturali soggetti a dilatazione, verranno impiegati particolari dispositivi intesi ad assicurare la protezione dei giunti all'uopo predisposti e tali da garantire la perfetta impermeabilità della struttura ed impedire il passaggio delle acque.

I giunti dovranno rispondere a quanto prescritto dalle NTC2018.

Restano a carico dell'Impresa gli oneri di assistenza alla posa in opera, tra i quali in particolare vengono espressamente indicati le seguenti operazioni:

- magazzinaggio e guardiania degli apparecchi fino al loro fissaggio definitivo;
- trasporto in cantiere fino alla posizione di montaggio;
- tutte le predisposizioni necessarie per consentire il collegamento fra gli apparecchi di giunto e le strutture.

L'Impresa dovrà tener conto, nei propri programmi di lavori, dei tempi necessari per le operazioni di fornitura e montaggio degli apparecchi di giunto.

Tutti gli oneri relativi alle operazioni sopra dette sono compresi e compensati nei corrispondenti prezzi di Elenco.

Art. 55 OPERE DI PROTEZIONE IDRAULICA

1. SCOGLIERA IN MASSI CICLOPICI

La scogliera dovrà essere realizzata con pietrame di cava compatto e non gelivo, peso specifico di kg/mc 2600-2800, in blocchi squadriati o comunque di forma regolare del peso non inferiore a 2 ton. cadauno, con tolleranza di +/- 10%, disposti a grezza sagoma di muro a secco con vuoti non superiori al 15% che dovranno essere intasati con materiale di idonea pezzatura.

Art. 56 OPERE EDILI, DI ARREDO ARCHITETTONICO E SISTEMAZIONI STRADALI

1. PAVIMENTAZIONE IN TERRA STABILIZZATA CON AGGIUNTA DI LEGANTE TIPO SOIL CEMENT

Per via di Compiobbi a Vallina è prevista una pavimentazione in terra stabilizzata. Propedeutica alle fasi di posa è l'esecuzione di prova di caratterizzazione dell'aggregato marcato CE da utilizzarsi in opera.

- Analisi granulometrica, UNI CEN ISO/TS 17892-4
- Classificazione delle terre, UNI 1153-1, USCS/AGI
- Prova di costipamento Proctor Modificato UNI EN 13286-2,
- Determinazione dell'indice di portanza "C.B.R. IPI" UNI EN 13286-47

- Determinazione resistenza compressione UNI EN13286/41 (non confinata)

L'inerte da utilizzarsi in opera dovrà essere uno stabilizzato naturale frantumato non lavato di cava 0-25 contenente le seguenti percentuali:

- 15-20% fini (0-0,063)
- 30-35% sabbie
- 55-45% ghiaia

L'inerte dovrà avere un LOS ANGELES inferiore a 24 per aree carrabili.

La posa di inerte idoneo lavorato con legante tipo soil sement ed acqua viene realizzata mediante vibro finitrice secondo le seguenti modalità operative:

a) esecuzione di una corretta preparazione del sottofondo con inerte naturale stabilizzato, costipamento buche, sagomatura della pavimentazione con la realizzazione delle pendenze (2%) necessarie per l'allontanamento delle acque meteoriche e successiva compattazione;

b) miscelazione in impianto fisso, mobile o auto betoniera caricata a $\frac{3}{4}$ di inerte misto frantumato stabilizzato di cava non lavato (Classificazione Tabella AASHTO CNR UNI 10006 gruppi A-1-b, A2 e rientrante nelle seguenti classificazioni: GC - SW - SP - SM - SC), avente granulometria max. 0/20 mm, con l'emulsione composta da acqua ed il 70% di legante tipo Soil Sement, con un rapporto di diluizione pari a 1:4 - 1:9 (legante: acqua);

c) successivo trasporto dell'inerte in cantiere e stesura mediante vibrofinitrice, per uno spessore medio soffic di cm. 10, su sottofondo precedentemente compattato secondo le pendenze stabilite dalla D.LL. ed in presenza di cordolo naturale;

d) compattazione della pavimentazione con rullo compattatore, di peso non inferiore a 6 ton, sino all'ottenimento di una densità di compattazione suggerita non inferiore al 95% (AASHTO MODIFICATO);

e) quando la pavimentazione risulterà perfettamente asciutta, effettuare la bagnatura finale in molti passaggi a mezzo botte

munita di pompa a bassa pressione collegata ad una barra di larghezza variabile da 2 mt. a 4 mt. con ugelli idonei (80°/30 lm) posizionati 25 cm l'uno dall'altro e ad una altezza da terra di cm 50 al fine di ottenere una omogenea aspersione della miscela composta da acqua ed il rimanente 30% di legante, con un rapporto di diluizione pari a 1:4 - 1:9.

2. PAVIMENTAZIONE IN ASFALTO ALBINO COLORATO

I percorsi pedonali delle rampe lato Compiobbi e Vallina e sulla passerella, avranno il tappeto di usura costituito da asfalto colorato tipo Sacatrasparent o equivalente costituito da inerti di cava frantumati (75% graniglia, 25% sabbia) e filler calcareo (5,5% - 6,5%), legante trasparente (resine idrocarboniche) nella quantità pari a 5,0% - 6,5%, steso in opera a mano per uno spessore costipato di 3 o 5 cm. Confezionato a caldo con colorazione a scelta della D.L., steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura, additivi attivanti di adesione con aggregato pezzatura 0/5 mm, per uno spessore finito compresso di 2 cm.

3. FINITURE IN CORTEN

Per le finiture dei parapetti è stato deciso l'utilizzo dell'acciaio Corten, un materiale con elevate prestazioni tecniche e notevoli qualità estetiche.

Può essere classificato come un materiale che **si autoprottegge**: se la patina superficiale, infatti, viene intaccata o scalfita, si ossida di nuovo per costruire una nuova protezione. Questo fenomeno di rigenerazione si può ripetere più volte, mantenendo così una protezione continua.

Da non sottovalutare anche le sue qualità estetiche che si inseriscono molto bene nel luogo con cromie molto simili ai colori presenti nel paesaggio grazie al suo “carattere caldo”.

Oltre a ciò il Corten ha anche altri vantaggi: ad esempio **consente apprezzabili risparmi** grazie alle riduzioni di spessore e alle conseguenti economie di peso ottenibili. L'acciaio infine è riciclabile per sua stessa natura. Terminata la vita utile dell'opera in cui è inserito, può essere ricondotto in fonderia per assumere qualsiasi altra funzione: **la percentuale di riciclo si attesta su valori vicini al 100%**. In particolare, il parapetto della passerella di attraversamento del fiume, verrà carterizzata con un rivestimento Corten, un segno distintivo forte della nuova architettura.

Art. 57 PARAPETTI

I parapetti e corrimani devono rispettare le prescrizioni contenute al §Art. 37.

Gli elementi devono essere messi in opera nel rispetto delle indicazioni riportate negli elaborati grafici e comunque secondo le indicazioni della D.LL.. Trattandosi di elementi di elevata valenza estetica eventuali difettosità del materiale o posa in opera con difetti di geometria o di finitura, es. saldature, dovranno essere riparate ricorrendo se del caso al completo rifacimento delle parti mal eseguite. Non è prevista alcuna possibilità di accettazione dei parapetti mal eseguiti anche se deprezzati.

Art. 58 ILLUMINAZIONE

Quadro elettrico di protezione e comando

Il quadro elettrico sarà rispondente alla Norma CEI 17/13-1 “Apparecchiature di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)” e/o alla Guida CEI 23-51 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”.

L'armadio del quadro elettrico di protezione e comando sarà realizzato in poliestere stampato a caldo rinforzato con fibra di vetro o in vetroresina, adatto per posa all'esterno resistenti alla corrosione, avente grado di protezione IP65, dotato di portella frontale cieca incernierata, completa di serratura con chiusura a chiave. L'apparecchiatura sarà dotata di telaio autoportante e doppia pannellatura, con grado di

protezione minimo all'interno di IP2X. Gli interruttori modulari dovranno essere installati su barra DIN.

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Grado di protezione IP44, IK10

Stampato in SMC (vetroresina)

Porta incernierata completa di chiusura a serratura di sicurezza omologata ENEL

Prese d'aria inferiori e sottotetto per ventilazione naturale interna

Parti metalliche esterne in acciaio inox o acciaio zincato a caldo, elettricamente isolate con l'interno

Dimensioni utili indicative: 640x1365x375mm

Accessori opzionabili:

Bocchette d'aerazione

Golfare di sollevamento

Guide portaripiani

Oblò di ispezione

Piastre di fondo

Supporti per ancoraggio a parete

Telai ancoraggi oa pavimento

Dimensionamento termico del quadro

Conformemente a quanto previsto dalla normativa EN60439, il dimensionamento termico del quadro potrà essere realizzato considerando opportuni coefficienti di contemporaneità sui circuiti di uscita. In ogni caso il coefficiente di contemporaneità da applicare non potrà essere inferiore a 0.8.

Il costruttore del quadro dovrà inoltre verificare il coordinamento delle protezioni delle linee in funzione del declassamento delle caratteristiche per la temperatura interna al quadro; i dimensionamenti delle protezioni e dei cavi dovranno essere verificati alla luce della temperatura a regime raggiunta all'interno del quadro, e dovranno essere tali da evitare interventi imtempistici.

Interruttori modulari magnetotermici e differenziali

Interruttori automatici magnetotermici e differenziali fino a 50 KA Modulo DIN 17,5 mm

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali con potere d'interruzione fino a 50 kA dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 23-3, CEI 23-18, CEI 17-5, IEC 755
- tensione nominale 400V - 50-60 Hz;
- corrente nominale fino a 63A;
- potere d'interruzione fino a 50 kA;
- taratura fissa;
- n° poli 1-4;
- montaggio a scatto su profilato;
- possibilità di avere per la gamma anche l'interruttore automatico magnetotermico con protezione differenziale $I_{\Delta n}$ su diversi valori (0,03-0,3-0,5A);
- sensibilità alla forma d'onda: tipo AC per l'utilizzazione con corrente alternata, tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe I con circuiti elettronici che danno luogo a correnti pulsanti e/o correnti continue
- dovrà essere garantita la possibilità di inserire sul fianco di ciascun apparecchio, un elemento ausiliario di larghezza 1/2 o 1 modulo, contenente uno o più contatti ausiliari di scattato relè o sganciatori di apertura
- dovrà essere garantita la possibilità di ampia scelta di apparecchi complementari da installare sullo stesso profilato, quali:
 - interruttori di manovra sezionatori;
 - interruttori differenziali;
 - relè di priorità;
 - trasformatori;
 - pulsanti e lampade di segnalazione, suonerie e ronzatori;

- contaore, prese UNEL, deviatori;
- interruttori orari;
- relè passo-passo;
- relè ritardati;
- rele monostabili;
- temporizzatori.

Sicurezza del personale preposto alle manovre

Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate a terra; le portelle o pannelli asportabili, anche se non montano componenti elettrici, saranno collegati a terra con corda da 16 mm².

I pezzi metallici sovrapposti ed uniti con bulloni non saranno considerati elettricamente collegati tra di loro.

Le messe a terra delle lamiere e degli chassis dovranno essere realizzate con conduttori flessibili in rame di sezione non inferiore a 6 mm², allacciati a collettori primari di dimensione adeguata, comunque non inferiore a 16 mm², derivati dalla sbarra principale.

Nei quadri ove:

- sia presente più di una alimentazione
- siano presenti linee a monte dell'interruttore generale;
- sia presente un soccorritore in cc o ca.

dovrà essere previsto un cartello con scritta nera su fondo giallo con dimensioni minime 30x30cm e caratteri di altezza minima 1 cm con l'indicazione di pericolo.

Collegamenti alle linee esterne

Se le linee fuoriescono dalla parte superiore o inferiore (quadro a parete non appoggiato a terra) dovranno essere previsti raccordi pressacavi in pressofusione per il serraggio delle tubazioni con grado di protezione IP55.

Le linee dovranno in ogni caso essere contenute in canaline con coperchio, tubazioni in PVC rigido, tubazioni in acciaio zincato, tubazioni in pvc flessibile incassato nelle murature, dalla sommità del quadro fino al sistema di distribuzione.

Se le linee arrivano dal pavimento, dovranno essere previsti basamenti in muratura o metallici per rialzare il quadro e permettere la movimentazione e lo smistamento dei cavi all'interno del quadro stesso.

Se le linee sono entro tubazioni incassate potrà essere praticata un'asolatura sigillabile ma in modo che possano essere effettuate in ogni momento e agevolmente le operazioni di infilaggio e sfilaggio. Le tubazioni afferenti al quadro dovranno comunque essere sigillate con silicone o materiali simili.

In ogni caso le linee dovranno attestarsi alla morsettiera con una buona ricchezza ed ordinatamente.

Le morsettiere non devono sostenere il peso dei conduttori ma gli stessi devono essere ancorati ove necessario, a dei profilati di fissaggio.

Le corde relative ad ogni singola fase non possono essere ancorate con morsetti induttivi (spira chiusa).

Tutti i conduttori con doppia guaina (es. interna in resina butilica ed esterna in gomma), devono essere protetti con terminale o per lo meno deve essere praticata una nastratura sulla parte rimasta con unica guaina.

Ciascuna linea in uscita dal quadro elettrico dovrà essere corredata di targhetta con l'identificazione del codice del circuito relativo. Il codice dovrà essere lo stesso riportato sugli schemi unifilari dei quadri.

Marchature

Il quadro dovrà essere provvisto delle marchature come previsto dalla norma EN 60439.

La marcatura dovrà essere del tipo su piastra metallica serigrafata e rivettata direttamente alla carpenteria. Solo in casi eccezionali, nei quali non sia possibile rivettare la targa e solo per quadri in policarbonato, saranno ammesse targhe adesive. Sono comunque inaccettabili scritte eseguite a mano.

Le targhette identificatrici delle apparecchiature dovranno essere posizionate in modo inamovibile, indelebile, senza scritte a mano e cancellature. Non sono ammessi adesivi con scritte a pennarello.

In ciascun quadro dovrà essere presente la tasca porta schema.

All'interno della tasca dovranno sempre essere inseriti:

- Copia dello schema costruttivo del quadro elettrico con timbro e firma dell'impresa;
- Fotocopia con timbro dell'impresa costruttrice della dichiarazione di conformità del quadro stesso.

In corrispondenza del quadro dovranno essere previsti:

- Serie di fusibili di portate pari a quelle utilizzate;
- Chiave per accedere al quadro.

Dati di Targa da apporre sul fronte quadro:

nome del costruttore

riferimento a normative seguite per la costruzione

tipologia di quadro

n. di matricola

natura corrente nominale

frequenza, tensione nominale e d'isolamento

tensione ausiliaria

corrente di c.to-c.to max

grado di protezione

condizioni di servizio e sistema di collegamento a terra

data commessa ed eventuale riferimento a schema elettrico

Cavi elettrici

I cavi elettrici saranno rispondenti alla Norma - CEI EN 60332 (CEI 20-35) - CEI EN 50266 (CEI 20-22) - CEI EN 50267 (CEI 20-37) - CEI EN 60702 (CEI 20-39).

Tutte le linee in partenza dal quadro elettrico di distribuzione sono previste in cavo multipolare FG7OR 0,6/1kV (o equivalente marchiato 'CPR') posati all'interno di cavidotti flessibili in polietilene (PEHD).

Cavi unipolari

- conduttori di terra: giallo rigato di verde

- conduttori di neutro: blu chiaro
- conduttori in c.c.: rosso
- conduttori per le fasi: altri colori a scelta purché contraddistinti in R-S-T per distribuzione tra le fasi e neutro
- dello stesso colore tra le fasi per distribuzione trifasi senza neutro.

Posa cavi in cunicoli o interrati

I cavi saranno generalmente posati entro polifore interrate, ove si farà impiego di tubo p.v.c. underground, con rinfiacco di cls posti a una profondità non inferiore a 60 cm dal piano di calpestio per le linee BT e di telecomunicazione e 100 cm per le linee MT.

Nel caso di cavi posati in canaline metalliche fissate a pareti di cunicoli e/o pareti.

Posa cavi in tubazioni

Ogni servizio ed ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 13 mm, sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (fattore di riempimento = rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo), il diametro comunque sarà sempre maggiore o uguale a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali e accavallamenti.

Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio, non sono ammesse le curve stampate e le derivazioni a T.

In ogni caso dovrà essere garantita un'agevole sfilabilità dei conduttori.

Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico tramite tasselli ad espansione con interdistanza massima di 150 cm.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi metallici devono essere fissati mantenendo un distanziamento dalle strutture in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e consentita la libera circolazione di aria.

E' fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In tutti i casi in cui vengono impiegati tubi metallici dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi, la continuità tra tubazioni e cassette metalliche e qualora queste ultime fossero in materiale plastico dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni ed il morsetto interno di terra.

Nel caso di impiego di tubi metallici filettati dovranno essere verniciate al minio tutte le filettature.

Tubi protettivi e cassette di derivazione

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni e nelle descrizioni dei singoli impianti:

- In materiale plastico corrugato di tipo pesante UNEL 37121-70 con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti, nei soffitti od ove espressamente richiesto;
- Conforme alla normativa CEI EN 50086-1 e 50086-2;
- Resistenza alla compressione grado 4;
- Resistenza all'urto grado 4;
- Resistenza bassa temperatura 2X;
- Resistenza alta temperatura X2;
- Le tubazioni flessibili non possono essere utilizzate nei controsoffitti;
- In materiale plastico rigido di tipo pesante con contrassegno del marchio italiano di qualità per i percorsi in vista, con raccordi a tenuta stagna;
- In materiale plastico rigido di tipo pesante con contrassegno del marchio italiano di qualità per i percorsi sopra ai controsoffitti;
- In acciaio zincato leggero (tubo non filettabile) con raccordi filettati per le zone umide e/o asciutte sottoposte a sollecitazioni meccaniche elevate e/o a temperature molto basse (celle frigo B.T., tratti esterni, centrali tecnologiche, ecc.);
- In acciaio zincato leggero verniciato per le zone con impianti e vista (si intende a carico dell'impresa anche la verniciatura finale).

I tubi protettivi in materiale isolante, pieghevoli, corrugati da utilizzare per l'esecuzione di impianti incassati saranno del tipo medio o pesante. I tubi protettivi da esterno (TAZ) o le guaine flessibili a vista saranno di tipo metallico in modo da proteggere meccanicamente le condutture da violenti urti.

Il diametro interno dei tubi protettivi sarà almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi. Nelle condutture di nuova realizzazione la sezione occupata dai cavi di energia nei canali non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni.

Le cassette saranno saldamente fissate alle strutture ed avranno un coperchio fissato con viti.

Le connessioni ed i cavi posati all'interno delle cassette non devono occupare più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

In particolare verranno utilizzate cassette in materiale termoindurente, resina poliestere, rinforzato con fibre di vetro.

Cavidotti

I Cavidotti saranno messi in opera ad una profondità di circa 70cm se lo scavo sarà eseguito su carreggiata ed a una profondità di circa 60cm per le restanti tipologie di scavo (marciapiede, banchina, aerea verde, ecc.). I tubi potranno essere interrati ad una profondità inferiore a 50cm previo autorizzazione da parte dell'ufficio competente dell'amministrazione comunale.

I tubi protettivi da impiegare conformi alla norma CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) saranno di tipo flessibile "450/750" (resistenza alla compressione con marcatura stampigliata all'esterno), aventi diametro esterno minimo di 110mm e realizzati in polietilene ad densità (PEAD o PEHD) multiparete costituiti dalla combinazione di due distinte pareti fra loro coestruse: quella interna liscia e quella esterna corrugata. I tubi saranno corredati di guida tirafilo e di eventuali accessori quali manicotti di congiunzione per l'idoneo accoppiamento. I tubi saranno posati su un letto di sabbia fine (granulometria 1mm) dello spessore di 5cm e ricoperti con la stessa sabbia fino a 5cm oltre la sommità del tubo.

Pali di sostegno

I sostegni saranno realizzati in acciaio zincato laminato/trafilato con pali di forma conica o cilindrica con eventuali accessori sfilabili (quali sbracci, traverse, raccordi, ecc).

Sostegni con caratteristiche differenti da queste saranno valutati per applicazioni particolari a discrezione dell'amministrazione comunale.

I pali impiegati saranno conformi alle norme UNI EN 40, saranno inoltre zincati a caldo secondo le

norme CEI 7-6. Tutte le lavorazioni dovranno essere effettuate e certificate dal costruttore ed in particolare si dovrà prevedere:

☐ asola ingresso cavi;

☐ asola per il portello della morsettiera da incasso;

☐ eventuali lavorazioni testa palo per accoppiamenti di accessori (sbracci, traverse, ecc.);

☐ bullone di messa a terra all'interno del palo (all'altezza dell'asola morsettiera);

☐ protezione della sezione di incastro con guaina termorestringente.

Le varie lavorazioni saranno eseguite prima della zincatura. I pali di altezza superiore a 4,5m saranno con spessore non inferiore a 4mm. Eventuali casi particolari dovranno essere concordati ed autorizzati dall'ufficio competente dell'amministrazione comunale.

Plinti di fondazione per pali

I plinti di fondazione da utilizzare per la stabilità dei pali del tipo ad infissione di altezza fuori terra fino a 12,00m, saranno realizzati mediante getto di calcestruzzo non armato ottenendo dei blocchi monolitici entro i quali i pali saranno alloggiati e successivamente piombati e bloccati. La dimensione del plinto non deve essere inferiore a quella di un cubo con il lato uguale al 10% della lunghezza del palo.

Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione saranno rispondenti alla Norma CEI EN 60598 (CEI 34-21, CEI 34-30 e CEI 34-33).

La tipologia degli apparecchi di illuminazione da installare dovrà essere sottoposta alla valutazione del competente ufficio dell'amministrazione comunale, in sede di richiesta di parere. Se gli apparecchi di illuminazione proposti fossero ritenuti inadeguati per le aree di installazione o con caratteristiche non idonee ai fini della manutenzione, potrà essere richiesto dall'amministrazione comunale di individuare ulteriori modelli.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere con ottica totalmente schermata (o di tipo "cut-off"), comunque in piena rispondenza ai requisiti di lotta all'inquinamento luminoso definiti dal punto 3 dell'Allegato III al Documento di Piano del PIER, e dalla L.R. 39/05, costruiti in conformità alla norme CEI 34-21.

Art. 59 CONDOTTE E FOGNATURE

Pozzetti prefabbricati

I pozzetti d'ispezione, di deviazione planimetrica, di salto, di derivazione e simili, saranno posizionati e avranno dimensioni secondo i disegni di progetto.

I pozzetti dovranno essere prefabbricati, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cmq, con durezza di $40 \pm 5^\circ$ IHRD conforme alle norme UNI 4920, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque.

Le solette di copertura saranno prefabbricate e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

Dispositivi di chiusura dei pozzetti

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 94.

Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari

A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

Saranno costruiti in ghisa sferoidale di prima qualità, conforme alla Norma UNI ISO 1083.

Tutti i chiusini dovranno essere di tipo carrabile, atti a resistere a carichi stradali della Classe C250.

E' facoltà della Direzione Lavori prelevare per essere sottoposti a prova distruttiva di collaudo un numero minimo di chiusini pari ad uno sul totale costituente la fornitura.

L'Impresa non potrà avanzare domande di compenso per la fornitura di chiusini destinati alle prove, salvo il diritto di ritirare i rottami risultanti.

Tubazioni

Saranno fabbricati con mescolanze a base di cloruro di polivinile, esenti da plastificanti e opportunamente stabilizzate. Saranno inoltre conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

- 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 ed il sistema.
- UNI EN 1452-1 - Sistemi di tubazioni di materie plastiche per adduzione di acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Generalità.
- UNI EN 1452-2 - Sistemi di tubazioni di materie plastiche per adduzione di acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Tubi
- UNI EN 1452-3 - Sistemi di tubazioni di materie plastiche per adduzione di acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Raccordi
- UNI EN 1452-4 - Sistemi di tubazioni di materie plastiche per adduzione di acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Valvole e attrezzature ausiliarie
- UNI EN 1452-5 - Sistemi di tubazioni di materie plastiche per adduzione di acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Idoneità all'impiego del sistema

- UNI EN 1452-6 - Sistemi di tubazioni di materie plastiche per adduzione di acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). guida per l'installazione
- UNI EN 1453-1 - Sistemi di tubazioni di materie plastiche con tubi a parete strutturata per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per i tubi ed il sistema.
- UNI EN 1456-1 - Sistemi di tubazioni di materie plastiche per fognature e scarichi in pressione interrati e fuori terra. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per i componenti della tubazione e per il sistema.
- UNI 10968 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi interrati non a pressione. Sistemi di tubazione a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 1, Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema.
- UNI EN 1329-1 - Sistemi di tubazioni in policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) per acque domestiche a bassa ed alta temperatura

Canalette a fessura

CANALETTA IN POLIPROPILENE

Canaletta prefabbricata per la raccolta delle acque di superficie, realizzata in polipropilene ad elevate prestazioni (PP), materiale ecosostenibile e riciclabile al 100%, in grado di resistere ai raggi UV, agli agenti atmosferici e a temperature comprese tra i - 40°C e + 160°C, senza pendenza interna, con sezione ad "U" che garantisce una migliore pulizia del fondo del canale, con costolature laterali di rinforzo dello spessore di 4 mm per garantire una resistenza del sistema fino alla classe di carico C250, provvista di bordi superiori esposti al traffico dello spessore di 5 mm in polipropilene, predisposta per sistema di fissaggio della griglia tramite n.2 "fermo + vite di sicurezza" al metro lineare, con incastro maschio-femmina per l'accostamento e allineamento, possibilità di realizzare piccoli raggi di curvatura, possibilità di realizzare angoli a 90° e intersezioni a "T" e "L" tramite preforma ai lati del canale, dotata di scarichi preformati sul fondo del canale e laterali.

La classe di resistenza ai carichi, il nome e/o il marchio di identificazione del produttore, la normativa di riferimento DIN V19580/EN1433, le marcature "W" e **C** **E** devono essere chiari e visibili anche dopo la posa in opera, come da Normativa Europea EN1433.

I sistemi di drenaggio proposti, devono essere accompagnati da relativa Dichiarazione di Prestazione "DOP", rilasciata da ente terzo, non che organismo notificato alla Commissione Europea, ed essere conformi a tutti i requisiti del nuovo Regolamento per i Prodotti da Costruzione CPR UE 305/2011.

Il sistema "canale + griglia" deve essere installato attenendosi alle istruzioni presenti nelle schede di posa fornite dal produttore.

CARATTERISTICHE

Lunghezza: 1.000 mm

Larghezza: 150 mm (est.); 100 mm (int.)

Altezza: 134 mm (est.); 102 mm (int.)

Sezione di drenaggio: 92 cmq/m

Peso: 2,4 kg

GRIGLIA A FESSURA IN ACCIAIO ZINCATO

Griglia a fessura asimmetrica per canale, in acciaio zincato, con supporti sottobordo per resistere fino alla classe di carico A15/B125 come da Normativa Europea EN1433.

CARATTERISTICHE

Lunghezza: 1.000 mm

Larghezza Totale: 138 mm

Luce netta: 100 mm

Altezza totale: 121 mm

Altezza fessura: 100 mm

Fessura: 12,5 mm

Superficie assorbimento: 125 cmq/m

ELEMENTO DI ISPEZIONE CON GRIGLIA A FESSURA IN ACCIAIO ZINCATO

Elemento di ispezione con griglia a fessura asimmetrica per canale, in acciaio zincato, con supporti sottobordo per resistere fino alla classe di carico A15/B125 come da Normativa Europea EN1433.

CARATTERISTICHE

Lunghezza: 500 mm

Larghezza Totale: 138 mm

Luce netta: 100 mm

Altezza totale: 121 mm

Altezza fessura: 100 mm

Fessura: 12,5 mm

Superficie assorbimento: 125 cmq/m

Canalette con griglia

CANALETTA IN CALCESTRUZZO

Canaletta prefabbricata in calcestruzzo fibrorinforzato, classe di resistenza minima C35/45 XF4,, marcata "W", "+R" e CE secondo la normativa Europea Armonizzata EN 1433, classe di resistenza minima C35/45 XF4, capacità di carico da A15 a C250 secondo la normativa DIN19580/EN1433, con pendenza interna, con la possibilità aggiuntiva di fermi con viti di fissaggio (2 al metro), con giunti di sicurezza e conforme a tutti i requisiti del CPR 305/2011/EU.

GRIGLIA

Griglia in ghisa sferoidale GGG-50, nera, classe di carico C250 secondo la norma DIN V 19580/EN 1433, a maglia 15x25 mm, con marcatura CE, con possibilità aggiuntiva di fermi + viti (nr.1 a griglia), conforme a tutti i requisiti del CPR 305/2011/EU.

Art. 60 SEGNALETICA ORIZZONTALE

I materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori di segnaletica dovranno avere le caratteristiche e proprietà stabilite dalle leggi vigenti e, ad insindacabile giudizio della D.LL., dovranno essere riconosciuti della migliore specie e qualità reperibile sul mercato.

La vernice accettata dovrà essere fornita negli imballaggi originali e dovrà recare il marchio della fabbrica produttrice. Le vernici saranno rifrangenti, del tipo con perline di vetro premiscelate, e dovranno essere costituite da pigmento di biossido di titanio per la vernice bianca e giallo organico per la gialla.

La realizzazione della segnaletica orizzontale dovrà essere progettata e realizzata da parte dell'Impresa in conformità alle disposizioni del D.P.R. 495 del 16/12/1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada".

Art. 61 SEGNALETICA VERTICALE

Il materiale occorrente per la produzione dei segnali e dei sostegni, qualunque sia la loro provenienza, dovranno essere della migliore qualità nelle rispettive loro specie e si intendono accettati solo quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, saranno riconosciuti conformi alle prescrizioni contenute nel presente disciplinare.

Salvo speciali prescrizioni tutti i materiali forniti dovranno provenire da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc. scelti a cura della Ditta, la quale non potrà quindi accampare eccezione alcuna qualora, in corso di fornitura dalle fabbriche e dagli stabilimenti prescelti, i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ed essa fosse quindi obbligata a ricorrere a diverse provenienze, intendendosi che anche in tali casi resteranno invariati i prezzi unitari stabiliti in elenco, come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità dei singoli materiali.

Tutti i segnali devono avere forme, dimensioni, colori, simboli e caratteristiche rigorosamente conformi a quelle prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada, approvato con D.P.R. 16 Dicembre 1992 n. 495, D.P.R. 16 Settembre 1996 n. 610 e rispondere ai requisiti di qualità richiesti dal disciplinare tecnico di cui al DM 31.3.1095 e dalle circolari ministeriali n. 3652 del 17.06.1998 e n. 1344 dell'11.03.1999.

La segnaletica verticale deve essere prodotta da costruttori autorizzati così come previsto dall'art. 45 comma 8 del Nuovo Codice della Strada e art. 193, 194 e 195 del relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione.

La realizzazione della segnaletica verticale dovrà essere progettata e realizzata da parte dell'Impresa in conformità alle disposizioni del D.P.R. 495 del 16/12/1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada".

Art. 62 OPERE A VERDE

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

L'impresa ha altresì l'onere di provvedere all'irrigazione delle essenze fino alla data di collaudo finale e comunque fino a quando il RUP lo riterrà necessario.

Art. 63 ARREDO URBANO

Tutti gli elementi di arredo urbano, quali panchine, cestini e dissuasori, devono essere forniti e posati a perfetta regola d'arte; devono inoltre essere comprensivi della necessaria minuteria o accessori necessari (piastre, staffe, collari, tasselli, tirafondi, sigillanti chimici o altro) per la corretta messa in opera.

Gli elementi di arredo urbano dovranno comunque essere sottoposti a campionatura e approvati dalla D.LL..

Art. 64 INTERFERENZE CON ENTI GESTORI ESTERNI

Eventuali interferenze con enti gestori esterni non daranno luogo a oneri aggiuntivi a carico del committente.

CAPO 6 MISURAZIONI E PAGAMENTI

Art. 65 PREMESSA

Le lavorazioni di cui al presente capitolato verranno liquidate a corpo. Ad ogni modo, in caso di lavorazioni a misura (ad esempio a seguito di varianti), si applicano le prescrizioni di cui ai seguenti articoli.

Art. 66 PRESCRIZIONI GENERALI

Per le voci computate a corpo, i lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto, anche se dalle misure di controllo, rilevate dagli incaricati, dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Per le voci a misura (nel caso vengano introdotte con varianti), esse saranno liquidate in base alle misure riportate in contraddittorio tra D.LL. e Impresa nel Libretto delle Misure di cantiere. Nel caso che dalle misure di controllo risultassero dimensioni minori di quelle indicate in progetto o prescritte dalla D.L. sarà facoltà insindacabile della D.L. ordinare la demolizione delle opere e la loro ricostruzione a cura e spese dell'Impresa. Nel caso le minori dimensioni accertate fossero compatibili, ad insindacabile giudizio della D.L., con la funzionalità e la stabilità delle opere, queste potranno essere accettate e pagate in base alle quantità effettivamente eseguite. Le misure saranno prese in contraddittorio, mano a mano che si procederà alla esecuzione dei lavori, e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dell'Impresa. Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Si premette che, per norma generale ed invariabile, resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari offerti dall'Appaltatore in sede di gara si intendono compresi e compensati: ogni opera principale e provvisoria ad esclusione di quelle previste dal D.Lgs. 81/08, "Allegato XV, Punto 4, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto in opera, nel modo prescritto dalle migliori regole d'arte, e ciò anche quando questo non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore o nel presente Capitolato, ed inoltre tutti gli oneri ed obblighi precisati nel presente Capitolato, ogni spesa generale e l'utile dell'Appaltatore.

Più in particolare si precisa che i prezzi unitari offerti dall'Appaltatore comprendono:

- per i materiali, ogni spesa per fornitura, nelle località prescritte, comprese imposte, carico, trasporto, pesatura, misurazione, scarico, accatastamento, ripresa, cali, perdite, sprechi, sfridi, prove ecc., nessuna eccettuata, necessaria per darli pronti all'impiego a piè d'opera, in qualsiasi punto di lavoro, nonché per allontanarne le eventuali eccedenze;
- per gli operai, il trattamento retributivo, normativo, previdenziale ed assistenziale, nonché ogni spesa per fornire ai medesimi gli attrezzi ed utensili del mestiere;
- per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti per l'uso, per fornirli, ove prescritto, di carburanti, energia elettrica, lubrificanti e materiali di consumo in genere, personale addetto al funzionamento, ecc. per effettuarne la manutenzione, provvedere alle riparazioni e per allontanarli, a prestazione ultimate;
- per i lavori a misura, ogni spesa per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisorie escluse dall'art. 7 D.P.R. 222/2003, per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, ecc., per assicurazioni di ogni specie, indennità per cave di prestito e di deposito, passaggi, depositi, cantieri, occupazioni temporanee e diverse, oneri per ripristini e quanto occorre a dare lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo;
- per la posa in opera dei materiali di qualsiasi genere, ogni spesa per l'avvicinamento al punto di posa e gli spostamenti in genere che si rendessero necessari all'interno del cantiere, per la mano d'opera, i mezzi d'opera, gli attrezzi, gli utensili e simili, le opere provvisorie e quant'altro occorra ad eseguire perfettamente la prestazione.

Si conviene poi espressamente che le eventuali designazioni di provenienza dei materiali non danno, in alcun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere, nel caso che dalle provenienze indicate non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.

Art. 67 MOVIMENTI DI TERRA

1. GENERALITÀ

Le seguenti norme sono fisse per gli articoli di scavo relativi e pertanto non sarà tenuto conto delle reali sezioni che potrebbero verificarsi in conseguenza sia alla natura dei terreni che alle eventuali modalità esecutive, in quanto detti oneri si intendono già compensati nei relativi prezzi unitari. Il prezzo unitario comprende e compensa inoltre i seguenti oneri:

- le demolizioni delle esistenti pavimentazioni stradali di qualsiasi natura, spessore e specie interessate dagli scavi, comprese le rifilature delle scarpate, nonché il loro allontanamento su aree private, compreso ogni indennizzo da corrispondere a terzi per ogni evenienza;
- l'onere per la demolizione delle condotte di fognatura preesistenti, compreso il trasporto a rifiuto delle stesse, nonché tutte le opere necessarie per garantire il servizio di smaltimento delle acque;
- l'estirpazione e taglio di radici, di piante, di qualsiasi diametro, forma e durezza, nonché il loro allontanamento;
- gli aggettamenti degli scavi eseguiti con mezzi normali di prosciugamento (pompe con motore a scoppio, elettropompe, ecc. ecc.);
- la rimozione e demolizione di trovanti solidi (murature di qualsiasi natura e consistenza, compreso il cemento armato) secondo i volumi fissati nel relativo prezzo di elenco;
- gli oneri derivanti dal rallentamento, dalla sosta e dalla inoperosità dei mezzi di lavoro, per la salvaguardia di condotte per erogazione dell'acqua, del gas, luce e del telefono, ecc. ecc.;
- la salvaguardia di qualsiasi tipo di condotta erogatrice di pubblici servizi (acqua, luce, gas, telefono) che venga interessata dagli scavi, nonché tutti i lavori necessari e forniture di materiali vari per il ripristino delle stesse condotte in caso di rotture;
- tutti gli scavi da eseguire a mano per lo scalzamento e messa a nudo delle condotte dei servizi pubblici, interessate dagli scavi;
- la preventiva ricerca, con idonea attrezzatura o accurata ricognizione, dell'andamento planimetrico-altimetrico di tutti i servizi pubblici sottostanti i piani stradali, o in aperta campagna, che vengono ad essere interessati dagli scavi;
- la perfetta sagomatura e posa a livelletta del fondo;
- la salvaguardia di tutte le linee aeree per erogazione della pubblica illuminazione, linee private, del telefono, ecc. ecc.;
- garantire l'accesso alle proprietà private che accedono sulla pubblica via, mediante la posa in opera di pedana, tavolati, ecc. etc.;
- il rinalzo a mano con materiale idoneo delle tubazioni sino ad una altezza dalla generatrice superiore della condotta, così come prevista dai tipi di progetto;
- il reinterro conforme alle prescrizioni del presente Capitolato;
- la fornitura e posa in opera di un idoneo nastro segnalatore, in materiale plastico, da ubicare sopra le condotte a cm 50 dall'estradosso della condotta medesima;
- tutte le segnalazioni diurne e notturne, necessarie per prevenire qualsiasi tipo di incidente stradale;
- adeguata segnaletica per la dimostrazione agli utenti delle strade interessate, dalla esecuzione dei lavori;
- preventivi accordi con gli Enti gestori dei servizi pubblici per eventuali interruzioni della erogazione di gas, luce, acqua e del telefono;
- costipamento del materiale nello scavo, conforme alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato e, comunque idonee per una immediata costruzione dell'ossatura stradale di sottofondo;

- tutti gli oneri per l'allontanamento del materiale eccedente su aree da procurarsi a cura e spese dell'Impresa.

Con i prezzi degli scavi a macchina è sempre compensata anche l'occorrente assistenza della mano d'opera. La quantificazione dei volumi di scavo è sempre determinata come il prodotto della sezione di scavo (di progetto) per la lunghezza.

La quantificazione dei volumi di riporto è sempre determinata come il prodotto della sezione di riporto (di progetto – post compattamento) per la lunghezza.

2. SCAVO PER SBANCAMENTI

Lo scavo in sezione ampia per sbancamenti, scarifiche stradali, bonifiche in genere, verrà computato a metro cubo di terra indisturbata precedentemente allo scavo.

Gli scavi di splateamento, quelli cioè occorrenti per il raggiungimento del piano delle platee o del piano di partenza delle travi di fondazione dei manufatti di area di base superiore a 100 mq, verranno valutati considerando la superficie del piano di appoggio delle strutture per la effettiva profondità di scavo.

3. SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA

Lo scavo di fondazione a sezione obbligata verrà valutato a metro cubo computando il volume ottenuto considerando la superficie del piano di appoggio delle strutture di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale in mancanza di questo; cioè saranno valutati sempre come eseguibili a pareti verticali. Qualora la profondità di scavo sia superiore a m 3,00 verrà applicato il relativo sovrapprezzo alla quantità scavata sotto detta profondità sempre con la modalità di cui sopra.

4. RILEVATO

La fornitura di terre e la formazione di rilevato verrà computata a metro cubo di terra compattata in modo da soddisfare le prescrizioni di cui al presente capitolato.

Il trasporto a rilevato, compreso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è compreso nel prezzo di Elenco degli scavi anche qualora, per qualsiasi ragione, fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere e portare in rilevato le materie stesse. Le materie di scavo che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede dei lavori, a debita distanza e sistemate convenientemente anche con spianamento e livellazione a campagna, restando a carico dell'Impresa ogni spesa conseguente, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito. Per i materiali non ritenuti idonei dalla D.L. per la formazione di rilevati, dovranno essere redatti i relativi verbali di accertamento al fine di determinare la quantità che entrerà a far parte del computo del volume di materiali di cui al successivo punto.

Art. 68 CALCESTRUZZI

1. GENERALITÀ

I calcestruzzi sono classificati in base alle caratteristiche di qualità, resistenza e durabilità loro richieste; si conviene che un calcestruzzo appartenga ad una data classe quando i campioni rappresentativi del getto, prelevati all'atto della classificazione o della posa, adempiano a tutti i requisiti di qualità e resistenza, prescritti dal contratto e dalle norme per la classe stessa.

Nessun compenso particolare spetta all'Appaltatore qualora le caratteristiche di qualità contrattualmente prescritte siano superate dai campioni.

A meno di diversa prescrizione delle relative voci di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore, i prezzi unitari dei calcestruzzi sono validi per strutture rette o curve o comunque sagomate, di qualsiasi entità, di qualsiasi altezza e spessore, qualunque sia la loro quota rispetto al terreno e qualunque ne sia la destinazione.

Detti prezzi compensano, oltre a quanto altrove precisato in contratto, i seguenti oneri particolari:

- le spese per le indagini sui materiali e le composizioni, anche periodiche, a giudizio della Direzione Lavori;
- la pulizia e preparazione delle superfici di fondazione;
- il trasporto e posa in opera del calcestruzzo con tutti i mezzi atti ad evitare la segregazione e/o qualunque inizio della presa;
- la vibrazione in opera dei getti;
- l'umidificazione dei getti finiti o l'uso di mastice protettivo;
- la pulizia finale del getto, il taglio delle legature sporgenti e la stuccatura dei relativi incavi;
- la protezione del getto finito dal passaggio dei mezzi;
- la pulizia con aria ed acqua in pressione delle riprese, ovvero la loro scalpellatura;
- ogni e qualsiasi spesa per impalcature e ponti di servizio, di qualsiasi importanza;
- tutti i provvedimenti necessari o prescritti dalla Direzione Lavori per i getti in clima freddo od in clima caldo;
- la fornitura di fori, incastrature e vani di alloggiamento per l'appoggio o l'ancoraggio di altre strutture o meccanismi di qualsiasi genere o tipo;
- le prove di carico compresa la fornitura dei sovraccarichi, gli strumenti di prova, le incastellature, la manodopera di assistenza e quant'altro occorra per un regolare svolgimento della prova;
- il ripristino del calcestruzzo asportato dalle superfici di ripresa dei getti;
- la malta per le riprese di getto;
- le soggezioni dovute al getto in presenza delle armature dello scavo o durante il loro parallelo ripiegamento;
- l'allontanamento delle acque qualunque sia la qualità e qualunque le soggezioni dovute alla loro presenza;
- il prelievo in opera dei provini, la loro confezione e le spese per la relativa prova, compresi trasporti spedizioni, ecc.;
- la presenza nei getti di armature metalliche, centine, grigliati, reti, profilati metallici o in plastica, lamierini, ancoraggi e tubazioni;
- la protezione delle opere dagli effetti nocivi del dilavamento, del gelo, delle intemperie e della troppo rapida essiccazione;
- l'esecuzione di getti anche a campioni, ed in alternativa con fasi di scavo.

I prezzi dei calcestruzzi compensano le soggezioni dovute alla presenza dei ferri d'armatura fino a qualunque quantitativo. Non viene considerata come armatura di ferro la presenza di profilati metallici, centine, tubazioni, ancoraggi collegato a gabbie e simili, né si può tener conto di tale apporto ai fini della classificazione dei calcestruzzi armati.

I calcestruzzi vengono valutati sul vivo delle superfici, escludendo cioè gli intonaci, e pagati per il loro effettivo volume geometrico nel limite delle sagome prescritte, rimanendo a carico dell'Appaltatore tutti i maggiori volumi, comunque originati, e quindi anche se derivati da irregolarità delle fondazioni o delle sottostanti strutture.

Qualora la Direzione Lavori accettasse conglomerati cementizi le cui resistenze caratteristiche fossero risultate inferiori alle minime prescritte, alle quantità deficitarie verranno applicati i prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore ridotti a insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Qualora poi dai controlli periodici risultasse che sono stati approvvigionati inerti non corrispondenti alle prescrizioni e la Direzione Lavori ritenesse di accettare ugualmente le opere con gli stessi eseguite, a tutte le quantità di conglomerati di qualsiasi tipo eseguite nell'intervallo compreso tra il penultimo e l'ultimo controllo

degli inerti verranno applicati i prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore ridotti dal 15% al 30% a seconda della maggiore o minore corrispondenza, e ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

2. ARMATURE METALLICHE

Il ferro tondo per opere in c.a. verrà valutato secondo l'espressione del prezzo di elenco a kg di materiale in opera al netto di sovrapposizioni e sfridi.

Art. 69 MANUFATTI IN ACCIAIO

I manufatti in acciaio, in profilati comuni o speciali, od in getti di fusione, siano o meno realizzati con materiale qualificato, saranno pagati secondo i prezzi di Elenco, indipendentemente dalla loro complessità.

Tali prezzi si intendono comprensivi della fornitura dei materiali, lavorazione secondo i disegni, posa e fissaggio in opera, saldatura, bullonatura, verniciatura, zincatura a caldo o elettrolitica, realizzazione ed eventuale rimozione di parti temporanee, oltre a ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Nei prezzi dei lavori in metallo in opera, è compreso ogni e qualunque compenso per forniture speciali e accessorie, per lavorazioni, montaggi e posa in opera.

Sono pure compresi e compensati:

- sia l'esecuzione dei raccordi fra i vari manufatti in metallo all'atto della posa in opera, sia l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, sia delle sigillature con relativa fornitura della malta di cemento opportunamente additivata;
- la coloritura con minio o con zincante a freddo e successivo ciclo verniciante speciale secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, il tiro ed il trasporto in alto (ovvero la discesa in basso) e tutto quant'altro necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza;
- la zincatura a caldo nei casi in cui questa sia prevista o ordinata dalla Direzione Lavori.

Art. 70 PAVIMENTAZIONE

Il conglomerato di pavimentazione verrà valutato a effettivo metro quadro di manto eseguito purché compreso nei limiti fissati dalla D.LL.; nel caso di eccedenze non verrà riconosciuto il materiale di supero.

Gli spessori saranno controllati mediante una serie di provini a discrezione della Direzione Lavori. Spessori medi superiori a quelli prescritti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Spessori medi inferiori a quelli previsti, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a detrazioni per la parte deficiente.

I prezzi che si riferiscono alle pavimentazione per i conglomerati della massiciata comprendono e compensano:

- lo studio preliminare degli impasti;
- la fornitura e stesa, previa pulizia della superficie di applicazione del legante;
- la fornitura degli inerti e del legante delle caratteristiche e nelle quantità prescritte dalla Direzione Lavori, per la confezione degli impasti;
- il noleggio delle attrezzature necessarie per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione del conglomerato bituminoso;
- l'eventuale illuminazione dei cantieri di lavoro;
- ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte e secondo le previsioni di progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni di Capitolato.

Se le pavimentazioni presentassero dei fuori sagoma, avvallamenti od ondulazioni ritenuti accettabili dalla Direzione Lavori, al prezzo depurato del ribasso d'asta, verrà applicata una detrazione del 5% (cinqueper cento) sulla superficie interessata.

Per i difetti di entità maggiore, oltre a questa detrazione, potranno essere ordinate correzioni di superficie o, ad insindacabile ed esclusivo giudizio della Direzione Lavori, la demolizione ed il rifacimento della pavimentazione difettosa.

Art. 71 DEMOLIZIONI

1. NORME GENERALI DI ESECUZIONE

L'Appaltatore non può iniziare lavori di demolizione o rimozione senza il preventivo benestare della Direzione dei Lavori, la quale, a suo insindacabile giudizio, stabilisce se le demolizioni possono essere effettuate per strutture complete o per campioni, dei quali fissa le dimensioni.

La Direzione dei Lavori ha inoltre la facoltà di ordinare la rimozione preventiva e l'accatastamento in cantiere di elementi accessori o strutturali compresi sia nelle strutture da demolire, sia in quelle che rimangono in posto.

Sono da addebitare all'Appaltatore tutti i deterioramenti degli elementi oggetto di rimozione che si verifichino per negligenza od incuria.

Tutti gli elementi residui di cui non venga ordinata la rimozione preventiva, possono essere demoliti unitamente alle strutture.

Prima di dare inizio alle rimozioni e alle demolizioni, l'Appaltatore deve procedere ad una diligente ricognizione delle strutture interessate, così da poter accuratamente programmare le modalità e la successione dei lavori e tempestivamente adottare quei provvedimenti che possono rendersi necessari in relazione al comportamento delle strutture durante la demolizione, al loro stato di conservazione e di stabilità ed alle variate condizioni di sollecitazione e di vincolo.

Le demolizioni devono venire limitate alle parti e dimensioni stabilite dalla D.LL. Qualora per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero danneggiate altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti danneggiate o indebitamente demolite devono essere ricostruite a spese dell'Appaltatore.

2. VALUTAZIONE

Quand'anche tollerate dalla Direzione dei Lavori, le demolizioni oltre i limiti prescritti non vengono riconosciute ai fini contabili, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di trasportare a discarica le relative macerie e di ricostruire quanto indebitamente demolito, il tutto a sua cura e spese.

Le rimozioni di elementi accessori o strutturali eventualmente ordinate dalla D.LL. vengono compensate, a corpo ed a misura, in base ai corrispondenti prezzi dell'Elenco, i quali sono comprensivi degli oneri per la scalcinatura, la pulizia, l'eventuale numerazione dei singoli elementi e per il loro accurato accatastamento in cantiere.

I prezzi contrattuali delle demolizioni sono validi per demolizioni, sia di strutture di fondazione che di strutture in elevazione, si qualunque altezza, per qualsiasi spessore, a campioni, in breccia, su sezioni ristrette od obbligate per formazione di cavi, incavi ed aperture di qualsiasi ampiezza, estensione e profondità.

I prezzi contrattuali delle rimozioni e delle demolizioni compensano, oltre a quanto altrove precisato in contratto, anche i seguenti oneri particolari:

- le impalcature ed i ponteggi di qualsiasi altezza ed importanza;
- le puntellature, sbadacchiature e rinforzi, tanto delle parti da demolire quanto di quelle adiacenti che rimangono in posto;
- gli sbarramento e le segnalazioni atte ad isolare le zone interessate dai lavori;

- le operazioni di rimozioni e demolizione prontamente dette, con le difficoltà derivanti dalla presenza di armature e profilati metallici, ancoraggi, tubazioni, travature anche se infisse o incorporate nelle strutture;
- la suddivisione dei blocchi provenienti dalle demolizioni, compreso il taglio delle armature metalliche e degli elementi eterogenei;
- l'aspersione con acqua delle strutture in demolizione;
- il carico, il trasporto interno al cantiere, o alla discarica a qualsiasi distanza, e lo scarico dei materiali di risulta;
- il carico, a selezione, il trasporto interno al cantiere e la sistemazione dei materiali a riporto o riempimento;
- la formazione di eventuali depositi provvisori dei materiali di risulta.

Art. 72 LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni in economia diretta ed i noleggi saranno assolutamente eccezionali e potranno verificarsi solo per i lavori del tutto secondari; in ogni caso non verranno riconosciute e compensate se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione scritta preventiva della Direzione dei Lavori. Per le lavorazioni in economia non potranno essere pretesi la definizione di Nuovi Prezzi, ma esclusivamente utilizzati i prezzi sottoscritti in fase di offerta.

CAPO 7 Appendice al CSA - Disciplina delle riserve

Art. 1-app Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità

Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.

Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui al comma 2, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.

Art. 2-app Forma e contenuto delle riserve

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.

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'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 espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

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.

Art. 3-app Reclami dell'esecutore sul conto finale

Esaminati i documenti acquisiti, il responsabile del procedimento invita l'esecutore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta giorni.

L'esecutore, all'atto della firma, 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 sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'art. 208 del Dlgs 50/2016 o l'accordo bonario di cui all'art. 205 del Dlgs 50/2016-

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

Art. 4-app Relazione del responsabile del procedimento sul conto finale

Firmato dall'esecutore il conto finale, o scaduto il termine di cui all'art 3-app, il responsabile del procedimento, entro i successivi sessanta giorni, redige una propria relazione finale riservata con i seguenti documenti:

contratto di appalto, atti addizionali ed elenchi di nuovi prezzi, con le copie dei relativi decreti di approvazione;

registro di contabilità, corredato dal relativo sommario;

processi verbali di consegna, sospensioni, riprese, proroghe e ultimazione dei lavori;

relazione del direttore coi documenti di cui all'articolo 14, comma 5 D.M. 49/2018;

domande dell'esecutore.

Nella relazione finale riservata, il responsabile del procedimento esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del codice o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del codice.