

Mandatario:

**STUDIO
TECNICO
ASSOCIATO**

Ing. Sandro Teruggi
Dott. Geol. Giancarlo Villani

Via Mameli, 32 - 15033 Casale M. (AL)
Tel. 0142 451515 - Fax 0142 590023
ingsta@tin.it Dr. Ing.

Sandro Teruggi



Regione Piemonte



Strada vecchia per Bosco Marengo - Novi Ligure

Provincia di Alessandria

Mandanti:

arquitectura.

laboratorio di progettazione
mariano g. santaniello architetto

Piazza XX Settembre 6
15067 Novi Ligure (AL)
Dr. Arch.

Mariano G. Santaniello

Dott. Geol.

Riccardo Ferretti

Via Marsala 9
15057 Tortona (AL)

Studio tecnico
TECHNO SERVICE

Via Garibaldi 65/3
15067 Novi Ligure (AL)
Ing.

Danilo Fasciolo

Dott. Agr.

Maurizio Zailo

Via Mazzini 46
15121 Alessandria

POTENZIAMENTO DISCARICA CONTROLLATA
PER RIFIUTI SOLIDI NON PERICOLOSI
IN NOVI LIGURE

Sopraelevazione a +11.00 m
dei comparti 6.1 e 6.2

1° stralcio - Sopraelevazione a +9.00

PROGETTO ESECUTIVO

Collaboratori al progetto:
Ing. Fausto Borgini
Geom. Erika Barbuio

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

<i>Scala:</i>	<i>Data:</i>	<i>File n.</i>	<i>Elab. n.</i>
--	Settembre 2019	19S01	E.4

INDICE

Articolo 1 - Oggetto del contratto d'appalto e descrizione dei lavori	1
ARGINI PERIMETRALI A + 9,00	1
SOPRAELEVAZIONE POZZI BIOGAS ESISTENTI	1
VASCA DI LAMINAZIONE	1
ADEGUAMENTO RAMPE	2
Articolo 1 Bis – Apertura Impianto	3
Articolo 2 - Ammontare complessivo ed articolazione economica dell'appalto	3
Articolo 3 - Natura del contratto e relativa modalità di stipulazione	4
Articolo 4 - Categorie di lavori: Categoria Generale ed Opere scorporabili. Incidenza mano d'opera ..	5
Articolo 5 - Indicazione delle categorie ritenute omogenee	5
Articolo 6 - Documenti Contrattuali (allegati e richiamati)	6
Articolo 7 - Interpretazione del Capitolato Speciale, del contratto d'appalto e degli	6
elaborati progettuali	6
Articolo 8 - Essenzialità delle clausole – Attestazione dello stato dei luoghi – Responsabilità dell'esecutore	7
Articolo 9 - Rappresentante dell'esecutore e suo domicilio – Persone autorizzate a	7
riscuotere	7
Articolo 10 - Direttore del Cantiere – Requisiti e competenze	8
Articolo 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	9
Articolo 12 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera impiegata	9
12.1 Prescrizioni generali sui contratti collettivi	9
12.2 Prescrizioni particolari sui contratti collettivi	10
12.3 Durata giornaliera dei lavori – lavoro straordinario e notturno	11
12.4 Inadempimenti – provvedimenti e sanzioni	11
12.5 Intervento sostitutivo della stazione appaltante in caso di inadempienza	12
retributiva dell'esecutore e del subappaltatore	12
12.6 Intervento sostitutivo della stazione appaltante in caso di inadempienza contributiva dell'esecutore e del subappaltatore	12
12.7 Prescrizioni sulle rappresentanze sindacali	12
Articolo 13 – Rapporti del Direttore dei lavori con altre figure	13
Articolo 14 - Direttore dei Lavori, Direttori Operativi ed Ispettori di Cantiere	13
Articolo 15 – Strumenti per l'esercizio dell'attività di direzione e controllo	13
Articolo 16 – Attività di controllo amministrativo contabile	14
Articolo 17 – Documenti contabili	14
Articolo 18 – Strumenti elettronici di contabilità e contabilità semplificata	17
Articolo 19 – Ispezioni	18
Articolo 20 - Consegna ed inizio dei lavori	19
Articolo 21 - Tempo utile per l'esecuzione e l'ultimazione dei lavori – Funzioni e	21
compiti al termine dei lavori	21
Articolo 22 - Sospensione e ripresa dei lavori, tipologie, effetti e modalità	22
Articolo 23 - Proroghe dei termini contrattuali	24
Articolo 24 - Cronoprogramma di progetto e Programma esecutivo dell'esecutore	24
24.1 Cronoprogramma di progetto ed Ordine dei lavori	24

24.2 Cronoprogramma esecutivo dell'esecutore.....	25
Articolo 25 - Inderogabilità del termine di esecuzione finale e dei termini parziali.....	26
Articolo 26 - Penali in caso di ritardo sul termine finale	27
Articolo 27 - Penali in caso di ritardo sui termini parziali ed altre penali per ritardo.....	27
Articolo 28 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini parziali o del	28
termine finale	28
Articolo 29 - Garanzia provvisoria	28
Articolo 30 - Garanzia definitiva.....	29
Articolo 31 - Garanzia sul pagamento della rata di saldo	29
Articolo 32 - Coperture assicurative di legge a carico dell'esecutore e relative	29
modalità di svincolo	29
Articolo 33 - Anticipazione e pagamenti dei materiali da costruzione	31
Articolo 34 - Pagamenti in acconto dei SAL	31
Articolo 35 - Ultimo Stato d'avanzamento, Conto Finale e Pagamento a saldo	32
Articolo 36 - Ritardo nel pagamento delle rate di acconto e a saldo	33
Articolo 37 - Revisione dei prezzi	33
Articolo 38 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	34
Articolo 39 – Modifiche, variazioni e varianti contrattuali.....	35
Art. 40 – Lavori a corpo	37
Art. 41 – Lavori a misura.....	37
Art. 42. – Eventuali lavori in economia.....	38
Art. 43. – Contabilità e misurazione dei lavori - Valutazione dei manufatti e dei	39
materiali a piè d'opera	39
Articolo 44 – Avvalimento dei requisiti SOA – Controlli sull'impresa ausiliata e sull'impresa ausiliaria.....	41
Articolo 45 – Subappalto e cottimo	41
Articolo 46 – Verifiche del rispetto degli obblighi dell'esecutore e del subappaltatore	44
Articolo 47 - Sub-contratti e relative comunicazioni	46
Articolo 48 - Sicurezza nei cantieri dei sub-appaltatori e sub-contratti	46
Art. 49 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza	47
Art. 50 - Organizzazione dei singoli cantieri stradali e disposizioni per la sicurezza	48
degli operatori e della circolazione	48
Art. 51 - Piano di sicurezza e di coordinamento	50
Art. 52 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento.....	51
Art. 53 - Piano operativo di sicurezza.....	51
Art. 54 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza.....	52
Art. 55 - Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.).....	53
Art. 56 - Sede contributiva	53
Art. 57 - Obblighi ed oneri a carico dell'esecutore	54
57.1 Obblighi generali dell'appaltatore	54
57.2 Obblighi specifici sulle lavorazioni	54
57.3 Obblighi specifici sulle maestranze	58

57.4 Altri Obblighi.....	59
Art. 58 - Materiali di risulta o di scavo – ritrovamenti.....	59
Art. 59 - Spese contrattuali, imposte, tasse	59
Art. 60 - Sorpresa geologica e rinvenimenti imprevisti.....	61
Art. 61 - Ritrovamenti archeologici	61
Art. 62 - Gestione dei sinistri Eventi dannosi e danni dovuti a causa di forza maggiore	61
Art. 63 - Fallimento dell'esecutore	62
Art. 64 - Cessioni d'azienda, trasformazioni, fusioni e scissioni della società	62
appaltatrice	62
Art. 65 - Risoluzione del contratto – obbligo di ripiegamento.....	62
65.1 Cause e procedimento di risoluzione	62
65.2 Obblighi di ripiegamento dell'appaltatore successivi alla risoluzione.....	64
Art. 66 - Rapporti economici nel caso di esecuzione d'ufficio dei lavori	64
Art. 67 - Recesso	65
Art. 68 - Gratuita manutenzione.....	66
Art. 69 - Termini per il collaudo (o per l'emissione del certificato di regolare	66
esecuzione).....	66
Art. 70 - Presa in consegna anticipata dei lavori ultimati in pendenza del collaudo	66
Art. 71 - Operazioni di collaudo	67
Art. 72 - Accordo bonario e transazione	68
Art. 73 - Definizione delle controversie	69
Art. 74 - Contestazioni su aspetti tecnici	69
Art. 75 - Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità	69
Art. 76 - Forma e contenuto delle riserve	70
Art. 77 - Definizione delle riserve al termine dei lavori.....	71
Art. 78 - Richiami normativi e regolamentari applicabili al contratto	72

NATURA DEL CONTRATTO

Articolo 1 - Oggetto del contratto d'appalto e descrizione dei lavori

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, prestazioni e somministrazioni necessarie ai lavori di **POTENZIAMENTO DISCARICA CONTROLLATA PER RIFIUTI SOLIDI NON PERICOLOSI IN NOVI LIGURE - Sopraelevazione a +11.00 m dei comparti 6.1 e 6.2 - Progetto Esecutivo 1° Stralcio: Sopraelevazione a + 9 m.**

Nel seguito si fornisce una descrizione delle opere in progetto, che nello specifico comprendono:

ARGINI PERIMETRALI A + 9,00

A partire dalla quota a + 7,00 che è già stata realizzata, sarà realizzato un primo argine con terre impermeabilizzanti. Questa sopraelevazione, perimetrale ai due comparti 6.1 e 6.2, porterà la quota a + 9,00 rispetto al piano campagna e sarà eseguita secondo le caratteristiche costruttive già utilizzate per le sopraelevazioni sottostanti. L'argine avrà una sezione trapezoidale (angolo esterno di 20° e interno di 40°) ed una lunghezza complessiva di circa m 740.

SOPRAELEVAZIONE POZZI BIOGAS ESISTENTI

Il potenziamento di progetto prevede la sopraelevazione dei pozzi di estrazione biogas esistenti. Nei comparti 6.1 e 6.2 - non essendo trivellati nel corpo rifiuti - è possibile innalzare, contemporaneamente al conferimento, la tubazione che contiene la colonna in ghiaia realizzata durante l'esercizio e sulla quale sarà poi posizionata la testa di pozzo; nel presente esecutivo si contabilizza lo spostamento temporaneo delle linee di collettamento del biogas, per l'esecuzione dei lavori di arginatura ed il loro ricollegamento.

VASCA DI LAMINAZIONE

In questo progetto di potenziamento è prevista, come espressamente richiesta del Settore OO. PP. di Alessandria relativamente all'autorizzazione del precedente potenziamento ed approvato dalla Conferenza dei Servizi sul Progetto Definitivo di sopraelevazione a + 11,00 m dal piano campagna, una vasca di laminazione per l'area del comparto 6, per alleggerire la portata destinata al rio Gazzo.

Sulla scorta del tempo di ritorno pari a 100 anni, con 12 ore di pioggia ed in considerazione delle caratteristiche dell'area occupata dal settore 6 (area di conferimento, strada di coronamento, scarpata, ecc., per circa 46.450 mq) e dell'esperienza maturata su situazioni analoghe è stata definita la capacità che dovrà avere la suddetta vasca (minimo mc. 2.300).

In accordo con SRT si è prevista una vasca in terra (dimensioni medie minime m 60x30 e comunque in funzione della quota del fondo che si vuole assegnare), alimentata da una condotta del DN 100 cm in derivazione dalla tubazione di scarico verso il Rio Gazzo.

A valle della derivazione sarà realizzata una cameretta con una paratoia e così anche sulla condotta del DN 100 mm verso la vasca, questo per trattenere l'acqua di pioggia all'interno della vasca o per evitarne l'ingresso (in caso di sversamenti accidentali nelle canalette perimetrali alle fosse, ecc.).

Quando il livello di riempimento dell'esistente DN 100 (di competenza del comparto 6) salirà, la vasca di laminazione inizierà ad invasarsi e agendo sulle paratoie sarà possibile aumentare l'invaso nella vasca di laminazione fino alla quota di fondo della canaletta perimetrale ai comparti 6 nel punto più basso; si otterrà così una capacità utile di invaso di circa **2.610 mc**, ai quali si può ancora aggiungere il contributo dovuto all'invaso di parte delle canalette.

Per evitare che la vasca di laminazione riceva acqua negli eventi meteorici significativi, la condotta verso di essa può essere maggiormente traslata verso l'alto (più dei cm 20 del calcolo sopra indicato), rispetto allo scorrimento del DN 100 che convoglia al Rio Gazzo; in questo caso, avendo alzato il fondo della vasca di laminazione, la stessa capacità di laminazione si potrà ottenere ampliando le dimensioni planimetriche della vasca stessa.

La vasca di laminazione avrà una pendenza verso il DN 100 esistente e quindi, quando il livello di piena del Rio Gazzo lo permetterà, la vasca di laminazione rilascerà le acque ricevute senza nessun impianto di sollevamento.

ADEGUAMENTO RAMPE

La costruzione dei nuovi argini a + 9,00 m impone l'adeguamento della rampa per poter accedere alle quote definitive. L'adeguamento sarà eseguito mediante la fornitura di idoneo materiale di recupero da demolizioni (certificato); sull'accesso - adeguato alle nuove quote - saranno poi posizionate delle barriere di sicurezza, poste ai lati delle rampe.

Nel seguito l'elenco degli elaborati grafici allegati al progetto in cui sono evidenziate le opere sopra descritte.

		1 : 25.000
B.1	Corografia	scala 1 : 10.000
B.2	Estratto di mappa catastale e stralcio P.R.G.	scala 1 : 5.000
B.3	Planimetria di rilievo	scala 1 : 1.000
B.4	Planimetria con indicazione della sopraelevazione a +9.00	scala 1 : 1.000
B.5	Planimetria con indicazione dei sistemi di evacuazione percolato	scala 1 : 1.000
B.6	Planimetria recupero acque meteoriche	scala 1 : 1.000
C.1	Sezioni dell'intervento e rappresentazione fotografica situazione esistente	scala 1 : 50
D.1	Particolare costruttivo della sopraelevazione a +9.00	scala 1 : 20

		250	1 :	
D.2	Particolari costruttivi della vasca di laminazione		scala	
D.3	Particolare costruttivo della rampa		scala	$\frac{1}{1} : \frac{25}{100}$
D.4	Particolare costruttivi vari		scala	$1 : 20$
				$1 : 50$

Articolo 1 Bis – Apertura Impianto

È necessario evidenziare che le opere di progetto dovranno essere realizzate negli orari di apertura dell'impianto e precisamente:

lunedì – venerdì: ore 8,00 – 12,30 14,30 –

16,30 sabato: ore 8,00 – 12,30

domenica: chiuso

Della suddetta disposizione oraria, l'impresa dovrà tenerne conto nella formulazione dell'offerta in fase di gara per l'aggiudicazione dei lavori.

Articolo 2 - Ammontare complessivo ed articolazione economica dell'appalto

1. L'importo complessivo contrattuale dei lavori (ed oneri) compresi nell'appalto, ammonta a € 559.410,00 (diconsi euro cinquecentocinquantanovemilaquattrocentodieci/00).

Tale importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

Tabella 1

		Colonna A	Colonna B	Colonna C (A+B)
		Importo esecuzione lavori al netto degli oneri per l'attuazione dei piani della sicurezza	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	TOTALE
1	a misura	_____	_____	_____
2	a corpo	€ 588.392,16	€ 11.017,84	€ 559.410,00
3	in economia	_____	_____	_____
1+2+3	TOTALE	€ 588.392,16	€ 11.017,84	€ 559.410,00

2. L'importo dei lavori (di cui al totale della colonna A), corrisponde all'importo oggetto di offerta (per lavori a a corpo) così come presentata dall'aggiudicatario in sede di gara ed è pertanto al netto del ribasso d'asta offerto.

3. L'importo dei lavori di cui al precedente comma 1 è comprensivo anche del costo del personale e del costo della sicurezza aziendale.
4. Ai sensi e per gli effetti **dell'articolo 95, comma 10, del D.Lgs. n. 50/2016**, l'aggiudicatario da atto che il prezzo offerto è stato determinato al netto delle spese relative al costo del personale, valutato sulla base dei minimi salariali definiti dalla contrattazione collettiva nazionale di settore tra le organizzazioni sindacali dei lavoratori e le organizzazioni dei datori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale, delle voci retributive previste dalla contrattazione integrativa di secondo livello e delle misure di adempimento alle disposizioni in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.
5. L'importo degli oneri per l'attuazione dei piani della sicurezza di cui alla colonna B comprende i costi, stimati dal Progettista incaricato in sede di progettazione, del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) e, come tale, non è assoggettabile a ribasso d'asta.
6. L'importo contrattuale complessivo corrisponde al totale della colonna C e comprende sia l'importo dei lavori (colonna A) sia il costo per l'attuazione della Sicurezza in cantiere (colonna B).
7. L'importo dei lavori previsto contrattualmente potrà variare in più o in meno, secondo quanto previsto **dall'articolo 106, del D.Lgs. 50/2016** qualora le modifiche o variazioni siano ammissibili ai sensi della stessa norma e **dell'articolo 8, del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 49 in data 7 marzo 2018** (in seguito Decreto M.I.T. n.49/2018).

Articolo 3 - Natura del contratto e relativa modalità di stipulazione

1. Ai sensi **dell'articolo 3, comma 1, lettera dddd), del D.Lgs. 50/2016** il contratto è stipulato a corpo.
2. **Ai sensi dell'articolo 59, comma 5-bis, del D.Lgs. n. 50/2016** per le prestazioni a corpo il prezzo offerto rimane fisso e non può variare in aumento o in diminuzione, secondo la qualità e la quantità effettiva dei lavori eseguiti.
3. Nel caso di contratto a corpo, o in parte a corpo ed in parte a misura, con offerta formulata in sede di gara con prezzi unitari dall'aggiudicatario in sede di gara, gli stessi non hanno nessuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato figurativamente attraverso l'applicazione dei prezzi unitari alle quantità, resta fisso ed invariabile. Allo stesso modo non hanno nessuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla stazione appaltante negli atti progettuali e nella "lista delle categorie di lavoro e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto", ancorchè rettificata o integrata dal concorrente. Questo poichè, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa stazione appaltante e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, se ne assume i rischi.
4. I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, anche se in relazione al lavoro a corpo, sono per lui vincolanti esclusivamente, se ed in quanto possibile, per la definizione, valutazione, approvazione e contabilizzazione di eventuali varianti "a corpo", (ovvero addizioni o detrazioni in corso d'opera), qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi **dell'articolo 106, del D.Lgs. 50/2016 e dell'articolo 8, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**.
5. Il gruppo delle categorie ritenute omogenee delle prestazioni a corpo, così come previsto **dall'articolo 43, comma 6, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207**, è indicato nel successivo articolo 5.

Articolo 4 - Categorie di lavori: Categoria Generale ed Opere scorporabili. Incidenza mano d'opera

1. Ai sensi **dell'articolo 61 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** e in conformità **all'allegato "A"** dello stesso Regolamento, i lavori sono classificati nelle seguenti classi e categorie (principale e scorporabili):

Tabella 2

Lavorazione	Categoria ex All. A) d.P.R. n. 207/10	Classifica ex art. 61 dPR n. 207/10	Qualificazione obbligatoria (si/no)	importo (euro)	%	Indicazioni speciali ai fini della gara	
						Prevalente o scorporabile (P/S)	Subappaltabile (si/no)
Opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale (discariche)	OG12	II	SI	559.410,00	100	P	NO
TOTALE				559.410,00	100		

La percentuale della mano d'opera è del **36,437 %** come risultato dalla Stima Incidenza Manodopera, Elaborato E.1.2., allegato al progetto.

Pertanto, l'importo della mano d'opera è stato stimato in 203.834,15 € (diconsi duecentotremilaottocentotrentaquattro/15).

Articolo 5 - Indicazione delle categorie ritenute omogenee

1. Per gli interventi il cui corrispettivo è previsto a corpo (**caso di progetto**) ovvero per la parte a corpo di un intervento il cui corrispettivo è previsto a corpo e a misura, i gruppi di categorie ritenute omogenee di cui **all'articolo 43, comma 6, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207**, sono indicate nella seguente tabella **3a**, parte integrante e sostanziale del contratto.

Tabella 3a

GRUPPI DELLE CATEGORIE RITENUTE OMOGENEE				
DESCRIZIONE GRUPPO CATEGORIE RITENUTE OMOGENEE	Importo esecuzione lavori al netto del ribasso d'asta e degli oneri per l'attuazione dei piani della sicurezza	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	Somma	% incidenza sul totale
Opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale (discariche)	€ inserire post gara	€ 11.017,84	€ inserire post gara	100,00%
Totale	€ inserire post gara	€ 11.017,84	€ inserire post gara	100,00%

2. A norma dell'articolo 43, comma 8, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, la identificazione delle categorie ritenute omogenee dei lavori di cui alla soprariportata tabella rileva anche ai fini della verifica dell'ammissibilità delle varianti/non varianti disposte dal Direttore dei Lavori nei limiti di cui all'articolo 106, del D.Lgs. 50/2016 e all'articolo 8, del Decreto M.I.T. n. 49/2018.

3. CLAUSOLE CAPITOLARI ESSENZIALI

Articolo 6 - Documenti Contrattuali (allegati e richiamati)

1. I lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte e nel rispetto dell'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dai seguenti documenti che, fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, per quanto non vengano ad esso materialmente allegati, ma depositati presso l'Ufficio tecnico della Stazione Appaltante o dati per conosciuti:
 - a) il Capitolato Generale d'Appalto per Opere Pubbliche approvato con D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato Speciale o non disciplinato dallo stesso per la parte non abrogata dal D.Lgs. n. 50/2016;
 - b) le Linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori di cui al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 49 in data 7 marzo 2018;
 - c) il presente Capitolato Speciale d'appalto;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;
 - e) il computo metrico estimativo (articolo 32, comma 14-bis, del D.Lgs. n. 50/2016);
 - f) gli elaborati grafici progettuali e le relazioni del progetto esecutivo;
 - g) il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) di cui all'articolo 100 del decreto legislativo n. 81/2008 e le proposte integrative al predetto piano;
 - h) il Piano Operativo di Sicurezza (POS) redatto dall'"Appaltatore" con i contenuti minimi di cui all' Alleg. XV del D.Lgs. n. 81/2008;
 - i) il Cronoprogramma esecutivo dei lavori e le sue integrazioni come previste dal presente Capitolato;
 - j) le polizze di garanzia a norma dell'art. 103 comma 1, del D.Lgs. n. 50/2016 e del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 31, del 19 gennaio 2018.
2. Per le prestazioni a corpo sono altresì estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale le quantità delle singole lavorazioni indicate sugli atti progettuali, nonché i prezzi unitari delle stesse singole lavorazioni offerti dal concorrente in sede di gara, (se non come base di calcolo delle eventuali varianti "a corpo" secondo quanto previsto dall'articolo 3 del presente capitolato).
3. I documenti elencati al comma 1 possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il Capitolato Speciale e l'Elenco Prezzi Unitari, ma sono conservati dalla Stazione Appaltante e controfirmati dai contraenti.

Articolo 7 - Interpretazione del Capitolato Speciale, del contratto d'appalto e degli elaborati progettuali

1. Nel caso di contrasto tra gli elaborati tecnici e/o amministrativi di cui al precedente **articolo 6**, compreso il presente Capitolato Speciale prevalgono le disposizioni impartite dal Direttore Lavori (eventualmente con opportuno ordine di servizio) in rapporto alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato in base a criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva nonché all'interesse della Stazione Appaltante.

2. In caso di norme del Capitolato Speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere generale di cui al comma 1 del presente articolo.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato Speciale d'appalto, è fatta sempre tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del Codice Civile.

Articolo 8 - Essenzialità delle clausole - Attestazione dello stato dei luoghi - Responsabilità dell'esecutore

1. L'esecutore con la partecipazione alla gara, dichiara espressamente che tutte le clausole e condizioni previste nel contratto, nel presente capitolato e in tutti gli altri documenti che del contratto fanno parte integrante, hanno carattere di essenzialità.
2. La sottoscrizione del contratto d'appalto e dei suoi allegati da parte dell'esecutore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
3. L'esecutore dà altresì atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e di tutta la documentazione necessaria allo svolgimento delle lavorazioni, della disponibilità dei siti, della conformità dello stato dei luoghi alle previsioni progettuali dello stato di fatto, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, ipotesi queste che, come desumibile dall'attestazione dello stato dei luoghi - **di cui all'articolo 4, del Decreto M.I.T. n. 49/2018** - rilasciata dal Direttore dei lavori in data __ ____, consentono, permanendone le condizioni, l'immediata esecuzione dei lavori.
4. L'esecutore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o sopravvenienza di elementi ulteriori, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria dei fatti non conoscibili con la normale diligenza o alle cause di forza maggiore.
5. L'esecutore è responsabile della perfetta esecuzione a regola d'arte delle opere e del buon funzionamento degli impianti installati in conformità alle regole della tecnica e nel rispetto di tutte le disposizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto.
6. La presenza sul luogo del Direttore dei Lavori o del personale di sorveglianza designato dalla Stazione Appaltante, le disposizioni da loro impartite, l'approvazione dei materiali e delle lavorazioni e qualunque intervento di controllo e di indirizzo si intendono esclusivamente connessi con la miglior tutela della Stazione Appaltante e non diminuiscono la responsabilità dell'esecutore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo definitivo, fatto salvo i maggiori termini di tutela e garanzia di cui agli articoli 1667 e 1669 del Codice Civile.

Articolo 9 - Rappresentante dell'esecutore e suo domicilio - Persone autorizzate a riscuotere

1. Qualora l'esecutore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione Appaltante, ai sensi e nei modi di cui **all'articolo 4 del Capitolato Generale d'Appalto** (di cui al D.M. Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145), il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea.

2. L'esecutore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante. Il mandato deve essere conferito per atto pubblico ed essere depositato presso la Stazione Appaltante nella persona del Responsabile Unico del Procedimento che provvede a darne comunicazione all'Ufficio di Direzione dei Lavori.
3. L'esecutore (o il suo rappresentante) deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori con le modalità stabilite **nell'articolo 58.1 punto 2)**.
4. Detto rappresentante dovrà essere immediatamente sostituito, anche senza obbligo di motivazione, su semplice richiesta della Stazione Appaltante e, segnatamente, del Responsabile Unico del Procedimento, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'esecutore o al suo rappresentante.
5. L'esecutore elegge ai sensi dell'art. 2 del Capitolato Generale d'Appalto (di cui al D.M. Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145) il proprio domicilio, presso a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto. Le stesse potranno essere effettuate, surrogatoriamente ed alternativamente a discrezione del Direttore dei Lavori o del Responsabile Unico del Procedimento, presso la sede legale dell'esecutore.
6. Ai sensi **dell'articolo 52, del D.Lgs. n. 50/2016** le parti danno atto che le comunicazioni formali e tutti gli scambi di informazioni tra Stazione Appaltante ed appaltatore avverranno contestualmente e per ogni comunicazione: a mezzo di PEC/MAIL ai seguenti indirizzi di posta elettronica: - per la Stazione Appaltante: ccam@legalmail.it, - per l'appaltatore; a mezzo di posta ordinaria - per la Stazione Appaltante: CCAM Consorzio dei Comuni per l'Acquedotto del Monferrato, Via Ferraris 3 14036 Moncalvo (AT)- per l'appaltatore
7. L'esecutore si impegna a comunicare, ai sensi e nei modi di cui **all'articolo 3 del Capitolato Generale d'Appalto** (di cui al D.M. Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145) da riportare eventualmente nel contratto d'appalto:
 - a) il luogo e l'ufficio dove saranno effettuati i pagamenti, e le relative modalità secondo le norme che regolano la contabilità della Stazione Appaltante;
 - b) le generalità delle persone autorizzate dall'esecutore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o a saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla Stazione Appaltante.
8. La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla Stazione Appaltante. In difetto della notifica nessuna responsabilità può attribuirsi alla Stazione Appaltante per pagamenti a persone non autorizzate dall'esecutore a riscuotere ovvero per ritardi sui pagamenti quando non sia stato mai comunicato il soggetto legittimato a rispondere e/o le modalità di pagamento.

Articolo 10 - Direttore del Cantiere – Requisiti e competenze

1. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato ed idoneo in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante specifica delega conferita dall'impresa appaltatrice e da tutte le imprese operanti nel cantiere (subappaltatrici, cottimisti ecc.), con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
2. L'esecutore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere, anche senza motivazione espressa, il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'esecutore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'esecutore è in tutti i casi responsabile dei danni causati

dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

3. Ogni variazione del soggetto preposto alla direzione di cantiere secondo le previsioni di cui al presente articolo, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione Appaltante corredata dal nuovo atto di mandato, senza il quale la variazione non esperirà alcun effetto (se dannoso per la Stazione Appaltante).
4. Il Direttore di Cantiere dovrà assicurare la presenza assidua, costante e continua sul cantiere, anche in caso di doppia turnazione per l'intera durata dell'orario lavorativo. Per ogni giorno in cui la Stazione Appaltante constaterà l'assenza, anche temporanea, troverà applicazione **una penale giornaliera pari 1 per mille** dell'importo contrattuale.

Articolo 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la natura intrinseca, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato Speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente **gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'appalto** (di cui al D.M. Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145) e **l'articolo 6, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**.
3. L'esecutore è tenuto, senza riserve (ed anche nel caso di risoluzione in danno del contratto d'appalto), a consegnare al Direttore Lavori tutte le certificazioni sulla qualità e provenienza dei materiali necessarie per il collaudo e/o l'utilizzo dell'opera oggetto di appalto.

Articolo 12 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera impiegata

12.1 Prescrizioni generali sui contratti collettivi

1. L'esecutore è obbligato ad applicare ai propri lavoratori dipendenti condizioni normative e contributive non inferiori a quelle risultanti dai Contratti Nazionali collettivi di lavoro e dagli accordi locali integrativi vigenti per le diverse categorie di lavoratori, nei tempi e nelle località in cui si svolgono i lavori, anche dopo la loro scadenza e fino al relativo rinnovo.
2. Il suddetto obbligo vincola l'esecutore fino alla data del collaudo anche se egli non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dalle dimensioni della Ditta di cui è titolare e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale.
3. Se l'esecutore gode di agevolazioni finanziarie e creditizie concesse dallo Stato o da altri Enti pubblici, egli è inoltre soggetto all'obbligo, per tutto il tempo in cui fruisce del beneficio, di quanto previsto dall'articolo 36 della legge 20 maggio 1970, n. 300 e dalle altre norme che disciplinano la materia.
4. L'esecutore deve altresì osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti sulla assunzione, tutela, protezione, assicurazione sociale, infortunio, assistenza, libertà e dignità dei lavoratori, comunicando inoltre alla Direzione dei Lavori, prima dell'inizio dei lavori gli estremi della propria iscrizione agli istituti previdenziali e assicurativi.

5. Contratti e norme dovranno essere rispettati, se trattasi di Cooperative, anche nei confronti dei soci.
6. A garanzia degli obblighi previdenziali e assicurativi, si opera sui pagamenti in acconto una ritenuta dello 0.50% e se l'esecutore trascura gli adempimenti in materia prescritti, vi provvederà la Stazione Appaltante con il fondo di riserva formato con detta ritenuta, fatte salve le maggiori responsabilità dell'esecutore.
7. L'esecutore sarà responsabile nei confronti della Stazione Appaltante del rispetto delle disposizioni del presente articolo anche da parte dei subappaltatori e ciò indipendentemente dal fatto che il subappalto risulti vietato dal presente Capitolato o non ne sia stata concessa la necessaria autorizzazione, fatta comunque salva in queste ipotesi, l'applicazione da parte della Stazione Appaltante delle sanzioni per l'accertata inadempienza contrattuale e riservati i diritti della medesima al riguardo.
8. In ogni caso di violazione agli obblighi suddetti da parte dell'esecutore, nei suoi confronti, la Stazione Appaltante procederà in conformità con le norme del Capitolato Generale d'appalto, e delle altre norme che disciplinano la materia.
9. Non si farà luogo all'emissione d'alcun certificato di pagamento se prima l'esecutore non presenterà all'ufficio della Direzione dei lavori la relativa polizza d'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro.
10. Nel caso in cui l'impresa aggiudicataria sia una impresa comunitaria (non italiana) con personale in "distacco transnazionale" troverà applicazione quanto stabilito dalla Direttiva europea 2014/67/UE e dalla relativa normativa italiana di recepimento di cui al D.Lgs. n. 136/2016.

12.2 Prescrizioni particolari sui contratti collettivi

1. L'esecutore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia di contratti collettivi e manodopera, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'esecutore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'esecutore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione Appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'esecutore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali;
 - e) è obbligato a trasmettere al Direttore Lavori e al Responsabile dei Lavori, in coincidenza con l'inizio dei lavori e ad aggiornare successivamente, l'elenco nominativo delle persone presenti in cantiere che forniscono a qualsiasi titolo prestazioni lavorative per conto dell'azienda appaltatrice al fine del controllo del "lavoro nero" e/o irregolare, allegando copia delle pagine del libro matricola relative al personale dipendente occupato nel cantiere interessato e di eventuali contratti di lavoro interinale, parasubordinati e autonomi;

- f) deve comunicare, alla locale Cassa Edile competente per territorio, i nominativi dei lavoratori, impegnati nel cantiere, comandati in trasferta e a quale Cassa Edile di provenienza sono iscritti;
- g) deve trasmettere mensilmente copia della documentazione comprovante il pagamento della retribuzione al personale "prospetto paga" sia relativamente all'impresa appaltatrice che alle imprese subappaltatrici;
- h) deve comunicare in caso di: Società per azioni, in accomandita per azioni, a responsabilità limitata, le società cooperative per azioni o a responsabilità limitata, le società consortili per azioni o a responsabilità limitata aggiudicatrici di opere pubbliche, ivi comprese le concessionarie e le subappaltatrici, prima della stipulazione del contratto o della convenzione, la propria composizione societaria ed ogni altro elemento di cui al D.P.C.M. 11 maggio 1991, n. 187.

12.3 Durata giornaliera dei lavori – lavoro straordinario e notturno

1. L'orario giornaliero dei lavori dovrà essere quello risultante dai Contratti Nazionali collettivi di lavoro e dagli accordi locali integrativi vigenti per le diverse categorie di lavoratori, nei tempi e nelle località in cui si svolgono i lavori, anche dopo la loro scadenza e fino alla relativa sostituzione.
2. Non è consentito fare eseguire dagli stessi operai un lavoro maggiore di dieci ore su ventiquattro, Per esigenza di differenti orari di lavoro finalizzati all'accelerazione dei lavori, il diverso utilizzo dell'orario di lavoro dei dipendenti deve essere definito in accordi tra imprese, consorzi e/o società concessionarie e le Organizzazioni Sindacali di Categoria dei lavoratori, ovvero le R.S.U. ove esistenti.
3. All'infuori dell'orario normale – come pure nei giorni festivi – l'esecutore non potrà a suo arbitrio eseguire lavori che richiedano la sorveglianza della Direzione Lavori. Se, a richiesta dell'esecutore, la Direzione Lavori autorizzerà il prolungamento dell'orario, l'esecutore non avrà diritto a compenso o indennità di sorta. Così pure non avrà diritto a compensi od indennità di sorta qualora la Direzione Lavori autorizzi od ordini per iscritto il lavoro nei giorni festivi ed il prolungamento dell'orario di lavoro oltre le ore normali previste dal contratto sindacale, onde assicurare il rispetto dei tempi previsti per l'ultimazione dei lavori.
4. Nessun compenso infine sarà dovuto all'esecutore nel caso di lavoro continuativo di sedici ore o di ventiquattro ore, stabilito su turni non superiori di otto ore ciascuno, ordinato e/o autorizzato sempre per iscritto dalla Direzione Lavori. Quanto sopra fatto salvo l'opportunità della doppia turnazione finalizzata al completamento dell'opera nei termini previsti dal cronoprogramma.

12.4 Inadempimenti – provvedimenti e sanzioni

1. Costituirà giusta causa di risoluzione contrattuale l'accertamento di gravi irregolarità o disapplicazioni delle norme relative alla tutela delle maestranze sotto il profilo della sicurezza previdenziale o retributivo (a titolo esemplificativo e non esaustivo manodopera presente in cantiere senza alcun titolo, violazione delle norme sulla sicurezza nei cantieri), fatte salve le comunicazioni e il regime sanzionatorio previsto per legge/o contrattuale per la fattispecie riscontrata.
2. Verrà concesso un termine perentorio per la regolarizzazione allorquando si riscontrino irregolarità lievi -a titolo esemplificativo e non esaustivo:
 - a) Mancata comunicazione nei termini previsti dal capitolato in materia di subappalto, orario di lavoro, responsabilità ed adempimenti esecutore prescritti dal presente articolo;
 - b) Parziale evasione contributiva assistenziale e previdenziale immediatamente sanata;

- c) Disapplicazioni non rilevante delle normative contrattuali, collettive, nazionali, provinciali e/o aziendali.
3. Successive e reiterazioni delle irregolarità di cui al comma precedente costituiscono grave inadempimento contrattuale.

12.5 Intervento sostitutivo della stazione appaltante in caso di inadempienza retributiva dell'esecutore e del subappaltatore

1. Ai sensi **dell'articolo 30, comma 6, del D.Lgs. n. 50/2016**, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al successivo **articolo 12.6**, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi **dell'articolo 105, del D.Lgs. n. 50/2016**.

12.6 Intervento sostitutivo della stazione appaltante in caso di inadempienza contributiva dell'esecutore e del subappaltatore

1. Ai sensi **dell'articolo 30, commi 5 e 5-bis, del D.Lgs. n. 50/2016**, in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui **all'articolo 105, del D.Lgs. n. 50/2016**, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. In ogni caso sull'importo nettonprogressivo delle prestazioni e' operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

12.7 Prescrizioni sulle rappresentanze sindacali

1. Vista la natura e la durata dei lavori, l'esecutore accetta l'organizzazione stabile delle rappresentanze sindacali firmatarie del CCNL di settore per tutta la durata del cantiere, il numero minimo è stabilito in 3, salvo disposti di legge o accordi più favorevoli.
2. A tali rappresentanze vengono concesse un monte ore, aggiuntivo a quanto già vigente, pari a 20 ore mensili totali per tutta la durata dei lavori, utilizzabili per le attività di tutela della sicurezza ed incolumità dei lavoratori impiegati. La seguente clausola deve essere rispettata da tutte le imprese, che a qualunque titolo sono impiegate in cantiere. I dipendenti delle imprese che effettueranno lavorazioni temporalmente limitate potranno essere rappresentati dalla delegazione sindacale di cui al presente comma, attribuendo loro il monte ore spettante.

UFFICIO DELLA DIREZIONE LAVORI ED ACCERTAMENTI SULL'ANDAMENTO LAVORI

Articolo 13 – Rapporti del Direttore dei lavori con altre figure

1. Ai sensi **dell'articolo 2, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori riceve dal responsabile del procedimento le disposizioni di servizio mediante le quali quest'ultimo impartisce le indicazioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori, fissa l'ordine da seguirsi nella loro esecuzione, quando questo non sia regolato dal contratto, e stabilisce, in relazione all'importanza dei lavori, la periodicità con la quale il direttore dei lavori è tenuto a presentare un rapporto sulle principali attività di cantiere e sull'andamento delle lavorazioni. Nell'ambito delle disposizioni di servizio impartite dal responsabile del procedimento al direttore dei lavori resta di competenza di quest'ultimo l'emanazione di ordini di servizio all'esecutore in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto.
2. Ai sensi **dell'articolo 2, comma 2, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, fermo restando il rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal responsabile del procedimento, il direttore dei lavori opera in autonomia in ordine al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento.
3. Ai sensi **dell'articolo 2, comma 3, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, laddove l'incarico di coordinatore per l'esecuzione dei lavori sia stato affidato a un soggetto diverso dal direttore dei lavori nominato, il predetto coordinatore assume la responsabilità per le funzioni ad esso assegnate dalla normativa sulla sicurezza, operando in piena autonomia.

Articolo 14 - Direttore dei Lavori, Direttori Operativi ed Ispettori di Cantiere

1. La Stazione Appaltante, ai sensi **dell'articolo 101, commi 2 e 3, del D.Lgs. 50/2016**, può costituire, prima dell'avvio delle procedure di affidamento, un Ufficio di Direzione Lavori composta da: un Direttore Lavori - che può essere coadiuvato, in relazione alla complessità dell'intervento, da uno o più direttori operativi e da ispettori di cantiere - i cui compiti e le cui prerogative sono disciplinate **dagli articoli 101, 102 e 111, del D.Lgs. 50/2016 e dal Titolo II, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**.
2. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di cambiare il Direttore Lavori in qualsiasi fase dell'esecuzione dell'appalto. Di tale modifica deve essere data comunicazione formale all'esecutore.
3. Ai sensi **degli articoli 7, comma 1, 14, commi 1 e 4, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il Direttore dei Lavori ha la facoltà di delegare ai Direttori Operativi e gli Ispettori di Cantiere, alcune funzioni e compiti in fase di esecuzione dei lavori.

Articolo 15 – Strumenti per l'esercizio dell'attività di direzione e controllo

1. Ai sensi **dell'articolo 1, comma 1, lettera d), del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, l'ordine di servizio è l'atto mediante il quale il responsabile unico del procedimento e/o il direttore dei lavori impartiscono all'esecutore tutte le disposizioni e istruzioni operative in ordine all'esecuzione.
2. Ai sensi **dell'articolo 3, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori impartisce all'esecutore tutte le disposizioni e le istruzioni operative necessarie tramite ordini di servizio, che devono essere comunicati al responsabile unico del procedimento, nonché annotati, con sintetiche motivazioni, che riportano le ragioni tecniche e le finalità perseguite alla base dell'ordine, nel giornale dei lavori con le modalità di cui **all'articolo 15, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

3. Ai sensi **dell'articolo 3, comma 2, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori controlla il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e successivamente dettagliati nel programma di esecuzione dei lavori **di cui all'articolo 24**, del presente capitolato speciale d'appalto, se approvato.
4. Ai sensi **dell'articolo 3, comma 3, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, nei casi in cui non siano utilizzati strumenti informatici per il controllo tecnico, amministrativo e contabile dei lavori, nel tempo strettamente necessario a consentire alle stazioni appaltanti di dotarsi dei mezzi necessari per una completa digitalizzazione ai sensi **dell'articolo 15, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, gli ordini di servizio devono comunque avere forma scritta e l'esecutore deve restituire gli ordini stessi firmati per avvenuta conoscenza, a tal fine l'ordine di servizio è redatto in due copie.
5. Ai sensi **dell'articolo 3, comma 4, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori redige il processo verbale di accertamento di fatti o di esperimento di prove e le relazioni per il responsabile del procedimento.

Articolo 16 – Attività di controllo amministrativo contabile

1. Ai sensi **dell'articolo 13, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori effettua il controllo della spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, attraverso la compilazione con precisione e tempestività dei documenti contabili, che sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, con i quali si realizza l'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa. A tal fine provvede a classificare e misurare le lavorazioni eseguite, nonché a trasferire i rilievi effettuati sul registro di contabilità e per le conseguenti operazioni di calcolo che consentono di individuare il progredire della spesa. Secondo il principio di costante progressione della contabilità, le predette attività di accertamento dei fatti producenti spesa devono essere eseguite contemporaneamente al loro accadere e, quindi, devono procedere di pari passo con l'esecuzione.
2. Ai sensi **dell'articolo 13, comma 2, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, ferme restando le disposizioni contenute nel decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231, nonché la disciplina dei termini e delle modalità di pagamento dell'esecutore contenuta nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, il direttore dei lavori provvede all'accertamento e alla registrazione di tutti i fatti producenti spesa contemporaneamente al loro accadere, affinché' possa sempre:
 - a) rilasciare gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del responsabile del procedimento;
 - b) controllare lo sviluppo dei lavori e impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate.

Articolo 17 – Documenti contabili

1. Ai sensi **dell'articolo 14, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, i diversi documenti contabili, predisposti e tenuti dal direttore dei lavori o dai direttori operativi o dagli ispettori di cantiere, se dal medesimo delegati, che devono essere firmati contestualmente alla compilazione rispettando la cronologia di inserimento dei dati, sono:
 - a) **il giornale dei lavori** in cui sono annotati per ciascun giorno almeno:
 - 1) l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni;
 - 2) la qualifica e il numero degli operai impiegati;
 - 3) l'attrezzatura tecnica impiegata per l'esecuzione dei lavori;
 - 4) l'elenco delle provviste fornite dall'esecutore, documentate dalle rispettive fatture quietanzate, nonché quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, ivi compresi gli eventuali eventi infortunistici;

- 5) l'indicazione delle circostanze e degli avvenimenti relativi ai lavori che possano influire sui medesimi, inserendovi le osservazioni meteorologiche e idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e quelle particolarità che possono essere utili;
 - 6) le disposizioni di servizio e gli ordini di servizio del responsabile del procedimento e del direttore dei lavori;
 - 7) le relazioni indirizzate al responsabile del procedimento;
 - 8) i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
 - 9) le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori;
 - 10) le varianti ritualmente disposte, le modifiche od aggiunte ai prezzi;
- b) **i libretti di misura** delle lavorazioni e delle provviste che contengono la misurazione e classificazione delle lavorazioni effettuate dal direttore dei lavori. Il direttore dei lavori cura che i libretti siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure. Per le lavorazioni e le somministrazioni che per la loro natura si giustificano mediante fattura, il direttore dei lavori è tenuto ad accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati e allo stato di fatto. In caso di lavori a corpo, le lavorazioni sono annotate su un apposito libretto delle misure, sul quale, in occasione di ogni stato d'avanzamento e per ogni categoria di lavorazione in cui risultano suddivisi, il direttore dei lavori registra la quota percentuale dell'aliquota relativa alla voce disaggregata della stessa categoria, rilevabile dal contratto, che è stata eseguita. Le progressive quote percentuali delle voci disaggregate eseguite delle varie categorie di lavorazioni sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal direttore dei lavori, il quale può controllarne l'ordine di grandezza attraverso un riscontro nel computo metrico estimativo dal quale le aliquote sono state dedotte. I libretti delle misure possono altresì contenere le figure quotate delle lavorazioni eseguite, i profili e i piani quotati raffiguranti lo stato delle cose prima e dopo le lavorazioni, oltre alle memorie esplicative al fine di dimostrare chiaramente ed esattamente, nelle sue varie parti, la forma e il modo di esecuzione;
- c) **il registro di contabilità** che contiene le trascrizioni delle annotazioni presenti nei libretti delle misure, nonché le domande che l'esecutore ritiene di fare e le motivate deduzioni del direttore dei lavori. L'iscrizione delle partite è effettuata in ordine cronologico. In apposita sezione del registro di contabilità è indicata, in occasione di ogni stato di avanzamento, la quantità di ogni lavorazione eseguita con i relativi importi, in modo da consentire una verifica della rispondenza all'ammontare complessivo dell'avanzamento dei lavori. Il registro di contabilità è il documento che riassume ed accentra l'intera contabilizzazione dell'opera, in quanto a ciascuna quantità di lavorazioni eseguite e registrate nel libretto vengono applicati i corrispondenti prezzi contrattuali, in modo tale da determinare l'avanzamento dei lavori non soltanto sotto il profilo delle quantità eseguite ma anche sotto quello del corrispettivo maturato dall'esecutore. Il direttore dei lavori propone al responsabile del procedimento, in casi speciali, che il registro sia diviso per articoli o per serie di lavorazioni, purché le iscrizioni rispettino in ciascun foglio l'ordine cronologico. Il registro è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni stato di avanzamento;
- d) **lo stato di avanzamento lavori** (SAL) che riassume tutte le lavorazioni e tutte le somministrazioni eseguite dal principio dell'appalto sino ad allora. Tale documento, ricavato dal registro di contabilità, è rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto; a tal fine il documento deve precisare il corrispettivo maturato, gli acconti già corrisposti e, di conseguenza, l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci. Il direttore dei lavori trasmette immediatamente lo stato di avanzamento al responsabile del procedimento, che emette il certificato di pagamento; il responsabile del procedimento, previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento; ogni certificato di pagamento emesso dal responsabile del procedimento è annotato nel registro di contabilità;

e) **il conto finale dei lavori**, compilato dal direttore dei lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi e trasmesso al responsabile del procedimento unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione. Il conto finale deve essere sottoscritto dall'esecutore. All'atto della firma, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione di cui **all'articolo 208, del D.Lgs. 50/2016** o l'accordo bonario di cui **all'articolo 205, del D.Lgs. 50/2016**. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a trenta giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Firmato dall'esecutore il conto finale, o scaduto il termine sopra assegnato, il responsabile del procedimento, entro i successivi sessanta giorni, redige una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario.

2. Ai sensi **dell'articolo 14, comma 2, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, può essere anche previsto **un sommario del registro di contabilità** che, nel caso di lavori a misura, riporta ciascuna partita e la classifica secondo il rispettivo articolo di elenco e di perizia; nel caso di lavori a corpo, il sommario specifica ogni categoria di lavorazione secondo lo schema di contratto, con l'indicazione della rispettiva aliquota di incidenza rispetto all'importo contrattuale a corpo. Il sommario indica, in occasione di ogni stato d'avanzamento, la quantità di ogni lavorazione eseguita e i relativi importi, al fine di consentire una verifica della rispondenza con l'ammontare dell'avanzamento risultante dal registro di contabilità.
3. Ai sensi **dell'articolo 14, comma 3, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, le giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le provviste somministrate dall'esecutore possono essere annotate dall'assistente incaricato anche **su un brogliaccio**, per essere poi scritte in apposita **lista settimanale**. L'esecutore firma le liste settimanali, nelle quali sono specificati le lavorazioni eseguite, nominativo, qualifica e numero di ore degli operai impiegati per ogni giorno della settimana, nonché tipo ed ore quotidiane di impiego dei mezzi d'opera forniti ed elenco delle provviste eventualmente fornite, documentate dalle rispettive fatture quietanzate. Ciascun assistente preposto alla sorveglianza dei lavori predispone una lista separata. Tali liste possono essere distinte secondo la speciale natura delle somministrazioni, quando queste abbiano una certa importanza.
4. Ai sensi **dell'articolo 14, comma 4, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori, in caso di delega ai direttori operativi o agli ispettori di cantiere, verifica l'esattezza delle annotazioni sul giornale dei lavori ed aggiunge le osservazioni, le prescrizioni e le avvertenze che ritiene opportune apponendo con la data la sua firma, di seguito all'ultima annotazione dei predetti soggetti delegati.
5. Ai sensi **dell'articolo 14, comma 5, del Decreto M.I.T. n. 49/2018, al conto finale** di cui **al comma 1, lettera e)**, il direttore dei lavori allega la seguente documentazione:
 - a) il verbale o i verbali di consegna dei lavori;
 - b) gli atti di consegna e riconsegna di mezzi d'opera, aree o cave di prestito concessi in uso all'esecutore;
 - c) le eventuali perizie di variante, con gli estremi della intervenuta approvazione;
 - d) gli eventuali nuovi prezzi ed i relativi verbali di concordamento, atti di sottomissione e atti aggiuntivi, con gli estremi di approvazione e di registrazione;
 - e) gli ordini di servizio impartiti;
 - f) la sintesi dell'andamento e dello sviluppo dei lavori con l'indicazione delle eventuali riserve e la menzione delle eventuali transazioni e accordi bonari intervenuti, nonché una relazione riservata relativa alle riserve dell'esecutore non ancora definite;

- g) i verbali di sospensione e ripresa dei lavori, il certificato di ultimazione dei lavori con l'indicazione dei ritardi e delle relative cause;
 - h) gli eventuali sinistri o danni a persone, animali o cose con indicazione delle presumibili cause e delle relative conseguenze;
 - i) i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
 - l) le richieste di proroga e le relative determinazioni del responsabile del procedimento, ai sensi **dell'articolo 107, comma 5, del D.Lgs. 50/2016**;
 - m) gli atti contabili, ossia i libretti delle misure e il registro di contabilità;
 - n) tutto ciò che può interessare la storia cronologica dell'esecuzione, aggiungendo tutte le notizie tecniche ed economiche che possono agevolare il collaudo.
5. Ai sensi **dell'articolo 14, comma 6, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori conferma o rettifica, previa le opportune verifiche, le dichiarazioni degli incaricati e sottoscrive ogni documento contabile.
 6. Ai sensi **dell'articolo 14, comma 7, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, nel caso di appalto comprendente lavori da tenere distinti, come nel caso in cui i lavori facciano capo a fonti diverse di finanziamento, la contabilità comprende tutti i lavori ed è effettuata attraverso distinti documenti contabili, in modo da consentire una gestione separata dei relativi quadri economici. I certificati di pagamento devono essere analogamente distinti, anche se emessi alla stessa data in forza di uno stesso contratto.
 7. Ai sensi **dell'articolo 14, comma 8, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, i lavori annuali estesi a più esercizi con lo stesso contratto si liquidano alla fine dei lavori di ciascun esercizio, chiudendone la contabilità e collaudandoli, come appartenenti a tanti lavori fra loro distinti.

Articolo 18 – Strumenti elettronici di contabilità e contabilità semplificata

1. Ai sensi **dell'articolo 15, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, la contabilità dei lavori è effettuata mediante l'utilizzo di strumenti elettronici specifici, che usano piattaforme, anche telematiche, interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari, al fine di non limitare la concorrenza tra i fornitori di tecnologie, nel rispetto della disciplina contenuta nel presente regolamento e nel decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82. Tali strumenti elettronici devono essere in grado di garantire l'autenticità, la sicurezza dei dati inseriti e la provenienza degli stessi dai soggetti competenti. Qualora la direzione dei lavori sia affidata a professionisti esterni, i programmi informatizzati devono essere preventivamente accettati dal responsabile del procedimento, che ne verifica l'idoneità e la conformità alle prescrizioni contenute nel presente regolamento. Nel caso di mancato utilizzo di programmi di contabilità computerizzata, che deve essere congruamente motivato dalla stazione appaltante e comunicato all'Autorità, e comunque per il periodo strettamente necessario per l'adeguamento della stazione appaltante, le annotazioni delle lavorazioni e delle somministrazioni sono trascritte dai libretti delle misure in apposito registro le cui pagine devono essere preventivamente numerate e firmate dal responsabile del procedimento e dall'esecutore.
2. Ai sensi **dell'articolo 15, comma 2, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, nel caso di utilizzo di programmi di contabilità computerizzata, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata anche attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito brogliaccio ed in contraddittorio con l'esecutore. Nei casi in cui è consentita l'utilizzazione di programmi per la contabilità computerizzata, preventivamente accettati dal responsabile del procedimento, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata sulla base dei dati rilevati nel brogliaccio, anche se non espressamente richiamato.
3. Ai sensi **dell'articolo 15, comma 3, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, per i lavori di importo inferiore a 40.000 euro è consentita la tenuta di una contabilità semplificata, previa verifica da parte del direttore dei lavori della corrispondenza del lavoro svolto con quanto fatturato,

tenendo conto dei lavori effettivamente eseguiti. Il certificato di regolare esecuzione può essere sostituito con l'apposizione del visto del direttore dei lavori sulle fatture di spesa.

Articolo 19 – Ispezioni

1. Nell'ambito dei rispettivi compiti, responsabilità ed interrelazioni, ferme restando le responsabilità del Responsabile dei Lavori, il Direttore Lavori con gli eventuali componenti dell'Ufficio di Direzione Lavori, il Responsabile Unico del procedimento ed il Coordinatore della sicurezza durante l'esecuzione, esercitano la funzione di controllo sulla permanenza delle condizioni di regolarità e sicurezza delle imprese esecutrici in fase di esecuzione, indipendentemente dal fatto che le suddette funzioni vengano svolte da dipendenti pubblici o professionisti esterni.
2. L'esecutore ha l'obbligo di collaborare e di porre in essere tutti i comportamenti necessari affinché i soggetti di cui al comma precedente possano svolgere tali funzioni di controllo; eventuali comportamenti difformi costituiscono violazione degli obblighi contrattuali.
3. La Stazione Appaltante si riserva il diritto di visitare ed ispezionare il cantiere e a sottoporlo a periodici controlli anche senza preavviso e l'esecutore ha l'obbligo di consentire e facilitare tali operazioni ispettive.
4. Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, o, in mancanza, il Direttore Lavori, garantisce la frequenza delle visite in Cantiere sulla base della complessità dell'opera, assicura la sua presenza nelle fasi di maggiore criticità per la sicurezza, verbalizza ogni visita di cantiere ed ogni disposizione impartita.

TERMINE DELL'APPALTO E DISCIPLINA DEI TEMPI DI ESECUZIONE

Articolo 20 - Consegna ed inizio dei lavori

1. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori, previa disposizione del responsabile del procedimento, provvede alla consegna dei lavori, per le amministrazioni statali, non oltre quarantacinque giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre quarantacinque giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei conti non è richiesta per legge; per le altre stazioni appaltanti il termine di quarantacinque giorni decorre dalla data di stipula del contratto.
2. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 2, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori comunica con un congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori. Il direttore dei lavori trasmette il verbale di consegna sottoscritto dalle parti al responsabile del procedimento. Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.
3. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 3, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione.
4. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 4, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai limiti indicati **ai commi 12 e 13, del medesimo Decreto**. Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite **al comma 14**.
5. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 5, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, la stazione appaltante si riserva la facoltà di non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore, in caso di lavori di somma urgenza.
6. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 6, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni **di cui ai commi 4 e 5**.
7. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 7, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, nelle ipotesi previste **dai commi 4, 5 e 6** il responsabile del procedimento ha l'obbligo di informare l'Autorità.
8. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 8, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza del verbale di consegna dei lavori all'effettivo stato dei luoghi. Il processo verbale di consegna deve essere redatto in contraddittorio con l'esecutore e deve contenere:
 - a) le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;

- b) l'indicazione delle aree, dei locali, e delle condizioni di disponibilità dei mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori dell'esecutore, nonché l'ubicazione e la capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore stesso;
 - c) la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori.
9. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 9, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori provvede alla consegna parziale dei lavori nel caso in cui il presente capitolato speciale d'appalto lo preveda in relazione alla natura dei lavori da eseguire ovvero nei casi di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili. Nel caso di consegna parziale conseguente alla temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'esecutore è tenuto a presentare, a pena di decadenza dalla possibilità di iscriverne riserve per ritardi, un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina relativa alla sospensione dei lavori. Nei casi di consegna parziale, la data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale redatto dal direttore dei lavori. Quando il direttore dei lavori provvede alla consegna d'urgenza, il verbale di consegna indica, altresì, le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisorie.
10. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 10, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al responsabile del procedimento, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.
11. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 11, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, fermi restando i profili di responsabilità amministrativo-contabile nei confronti della stazione appaltante del direttore dei lavori per il caso di ritardo nella consegna per causa imputabile al medesimo, tale ritardo è valutabile dalla stazione appaltante ai fini della performance, ove si tratti di personale interno alla stessa; in caso di affidamento dell'incarico a soggetto esterno, all'atto del conferimento sono disciplinate le conseguenze a carico dello stesso per la ritardata consegna.
12. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 12, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti delle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:
- a) 0,50 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
 - b) 0,25 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
 - c) 0,10 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
13. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 13, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, nel caso di appalto di progettazione ed esecuzione, l'esecutore ha altresì diritto al rimborso delle spese, nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto, dei livelli di progettazione dallo stesso redatti e approvati dalla stazione appaltante; con il pagamento la proprietà del progetto è acquisita in capo alla stazione appaltante.
14. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 14, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, nei casi previsti **dai commi 12 e 13**, ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal cronoprogramma nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori. Oltre alle somme

espressamente previste **dai commi 12 e 13**, nessun altro compenso o indennizzo spetta all'esecutore. La richiesta di pagamento degli importi spettanti a norma **dei commi 12 e 13**, debitamente quantificata, è inoltrata a pena di decadenza entro sessanta giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso; la richiesta di pagamento degli importi spettanti a norma del primo periodo è formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscriverne nel verbale di consegna dei lavori e da confermare, debitamente quantificata, nel registro di contabilità.

15. Ai sensi **dell'articolo 5, comma 15, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, nel caso di subentro di un esecutore ad un altro nell'esecuzione dell'appalto, il direttore dei lavori redige apposito verbale in contraddittorio con entrambi gli esecutori per accertare la consistenza dei materiali, dei mezzi d'opera e di quant'altro il nuovo esecutore deve assumere dal precedente, e per indicare le indennità da corrispondersi. Qualora l'esecutore sostituito nell'esecuzione dell'appalto non intervenga alle operazioni di consegna, oppure rifiuti di firmare i processi verbali, gli accertamenti sono fatti in presenza di due testimoni ed i relativi processi verbali sono dai medesimi firmati assieme al nuovo esecutore. Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine per la consegna dei lavori assegnato dal direttore dei lavori al nuovo esecutore, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Articolo 21 - Tempo utile per l'esecuzione e l'ultimazione dei lavori – Funzioni e compiti al termine dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **168** (diconsi centosessantotto) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori e nei casi di consegna parziale, la data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale redatto dal direttore dei lavori, così come disposto **dal precedente articolo 20**. Nel caso di consegne frazionate ciascuna consegna frazionata sarà contraddistinta da uno specifico e autonomo termine contrattuale desunto dal cronoprogramma dei lavori.

Nel cronoprogramma allegato al progetto è ben evidenziato che alcune fasi si sovrappongono e pertanto l'impresa dovrà organizzare il lavoro con più squadre, al fine di rispettare i tempi di ultimazione definiti.

Infine, si evidenzia che nell'esecuzione del lavoro – dovendo costruire un argine sopra dei rifiuti conferiti – potrebbe essere necessario interrompere e ritardare l'inizio delle lavorazioni e pertanto potranno essere continuate altre lavorazioni che non interferiranno con il conferimento dei rifiuti.

2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali, delle normali condizioni meteorologiche, delle ordinanze e regolamenti comunali relativi alla limitazione dei cantieri e delle attività rumorose e di ogni altra condizione ambientale ed amministrativa che normalmente caratterizza il luogo (ed il periodo) in cui si svolgono i lavori.
3. Ai sensi **dell'articolo 12, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elabora tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al responsabile del procedimento, il quale ne rilascia copia conforme all'esecutore. In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori, anche ai fini dell'applicazione delle penali previste nel contratto per il caso di ritardata esecuzione. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

4. Ai sensi **dell'articolo 12, comma 2, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, in sede di collaudo il direttore dei lavori:
 - a) fornisce all'organo di collaudo i chiarimenti e le spiegazioni di cui dovesse necessitare e trasmette allo stesso la documentazione relativa all'esecuzione dei lavori;
 - b) assiste i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
 - c) esamina e approva il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti.
5. Ai sensi **dell'articolo 12, comma 3, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori accerta che i documenti tecnici, prove di cantiere o di laboratorio, certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA) relative a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondano ai requisiti di cui al Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione.
6. Un ritardo di oltre **60 giorni** rispetto al cronoprogramma relativamente al termine finale nonché ai termini parziali di cui **all'articolo 25, comma 2**, darà facoltà alla Stazione Appaltante, senza obbligo di ulteriore motivazione, di procedere alla risoluzione del contratto in danno per grave ritardo.
7. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla Stazione Appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impegnato.

Articolo 22 - Sospensione e ripresa dei lavori, tipologie, effetti e modalità

1. Ai sensi **dell'articolo 107, del D.Lgs. n. 50/2016** si dispone quanto segue:
 - a) in tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione. Stante la natura dell'Appalto ovvero costruzione di argini in terre impermeabilizzanti appoggianti su rifiuti solidi NON pericolosi conferiti nei vari settori, potrebbe essere disposta una sospensione in attesa del completamento.
 - b) la sospensione può, altresì, essere disposta dal responsabile del procedimento per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi;
 - c) la sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il responsabile del procedimento dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale;
 - d) ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le

contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'ANAC irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo;

e) nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi a, b e d, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto **dall'articolo 1382 del codice civile e secondo i criteri di cui al Decreto M.I.T. n. 49/2018.**

2. Ai sensi **dell'articolo 10, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, in caso di sospensione dei lavori ai sensi **dell'articolo 107, del D.Lgs. n. 50/2016**, il direttore dei lavori dispone visite periodiche al cantiere durante il periodo di sospensione per accertare le condizioni delle opere e la presenza eventuale della manodopera e dei macchinari eventualmente presenti e da' le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori.

3. Ai sensi **dell'articolo 10, comma 2, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il contratto deve contenere una clausola penale nella quale il risarcimento dovuto all'esecutore nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui **ai commi 1, 2 e 4 dell'articolo 107 del D.Lgs. n. 50/2016**, sia quantificato sulla base dei seguenti criteri:

a) i maggiori oneri per spese generali infruttifere si ottengono sottraendo all'importo contrattuale l'utile di impresa nella misura del 10 per cento e le spese generali nella misura del 15 per cento e calcolando sul risultato la percentuale del 6,5 per cento. Tale risultato va diviso per il tempo contrattuale e moltiplicato per i giorni di sospensione e costituisce il limite massimo previsto per il risarcimento quantificato sulla base del criterio di cui alla presente lettera;

b) la lesione dell'utile è riconosciuta coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa, nella misura pari agli interessi legali di mora di cui all'articolo 2, comma 1, lettera e) del decreto legislativo 9 ottobre 2002 n. 231 computati sulla percentuale del dieci per cento, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;

c) il mancato ammortamento e le retribuzioni inutilmente corrisposte sono riferiti rispettivamente al valore reale, all'atto della sospensione, dei macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della mano d'opera accertati dal direttore dei lavori;

d) la determinazione dell'ammortamento avviene sulla base dei coefficienti annui fissati dalle vigenti norme fiscali.

4. Ai sensi **dell'articolo 10, comma 3, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, la sospensione parziale dei lavori determina, altresì, il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma.

5. Ai sensi **dell'articolo 10, comma 4, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al responsabile del procedimento affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro cinque giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal responsabile del procedimento, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal responsabile del procedimento. Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il responsabile del procedimento non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può

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

6. Ai sensi **dell'articolo 10, comma 5, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.
7. Ai sensi **dell'articolo 10, comma 6, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori è responsabile nei confronti della stazione appaltante di un'eventuale sospensione illegittima dal medesimo ordinata per circostanze non previste **dall'articolo 107 del D.Lgs. n. 50/2016**.
8. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'esecutore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo **di cui all'articolo 34**.

Articolo 23 - Proroghe dei termini contrattuali

1. **Ai sensi dell'articolo 107, comma 5, del D.Lgs. n. 50/2016**, l'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Articolo 24 - Cronoprogramma di progetto e Programma esecutivo dell'esecutore

24.1 Cronoprogramma di progetto ed Ordine dei lavori

1. In generale il cronoprogramma redatto dalla Stazione Appaltante (allegato al progetto esecutivo) deve considerarsi vincolante per l'esecutore sia per suo termine finale sia per quanto attiene i termini parziali previsti di ogni singola lavorazione, (salvo quanto disciplinato nel successivo punto 2).
2. Tuttavia l'esecutore avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più conveniente per darli perfettamente compiuti a regola d'arte nei termini contrattuali stabiliti per l'ultimazione dei lavori, come identificato nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo, purché a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante stessa.
3. In caso di necessità, al fine di garantire il rispetto dei termini contrattuali, l'impresa dovrà garantire lavorazioni in più turni giornalieri ed effettuare le correzioni delle criticità temporali con turni anche festivi.

4. Qualora per il rispetto dei termini previsti nel cronoprogramma la ditta dovesse effettuare il lavoro su due turni e/o in periodo festivo, dovrà provvedere a garantirne lo svolgimento dandone l'apposito avviso alle organizzazioni sindacali e agli altri enti competenti.
5. La mancata attivazione di quanto sopra costituisce titolo per l'emissione di appositi ordini di servizio da parte della Direzione Lavori. Il mancato rispetto di tali ordini di servizio, entro 10 giorni dalla loro emissione, costituisce titolo per l'applicazione di una **penale specifica giornaliera pari al 1 per mille dell'importo contrattuale**. Restano salve ed impregiudicate le ulteriori facoltà della Stazione Appaltante compresa la possibilità di attivare il procedimento di risoluzione del contratto per gravi ritardi.

24.2 Cronoprogramma esecutivo dell'esecutore

1. L'esecutore è tenuto a presentare all'approvazione della Stazione Appaltante, entro 15 giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori, (ovvero ad ogni verbale di consegna parziale), ma comunque prima dell'effettivo inizio dei lavori, un dettagliato programma di esecuzione delle opere da eseguire (nel rispetto delle previsioni temporali previste nel cronoprogramma redatto dalla Stazione Appaltante ed allegato al progetto esecutivo). Detto documento temporale dovrà essere suddiviso nelle varie singole opere principali di lavoro e nelle singole voci ai sensi **dell'articolo 43, comma 10, del d.P.R. n. 207/2010**. La mancata presentazione nei termini di cui sopra del cronoprogramma esecutivo potrà comportare la comminatoria di una **penale specifica giornaliera pari al 1 per mille dell'importo contrattuale**.
2. Al programma esecutivo dovrà essere allegato un grafico che metta in evidenza l'inizio, l'avanzamento mensile, ed il termine di ultimazione delle principali opere, precisando tipo, qualità, quantità dei materiali e tempo di approntamento in cantiere, organizzazione dei mezzi, degli impianti, delle maestranze e quant'altro necessario al compimento dell'opera, che in ogni caso l'esecutore si obbliga ad impegnare per dare i lavori compiuti a regola d'arte ed entro il tempo utile contrattuale. Particolare attenzione sarà rivolta alla identificazione dei prodotti, alle modalità di esecuzione, alle procedure di controllo sui prodotti forniti ed alla identificazione e rintracciabilità del prodotto fornito.
3. La Stazione Appaltante si riserva di accettare, a suo insindacabile giudizio, il programma dei lavori presentato dall'esecutore e di apportarvi le modifiche che riterrà opportuno senza che ciò comporti, da parte dell'esecutore, motivo per richieste o particolari diritti. In particolare, il cronoprogramma esecutivo presentato dall'esecutore deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata negativamente il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
4. Il programma approvato e/o modificato dalla Stazione Appaltante per il tramite del Direttore dei Lavori (che potrà ordinare comunque modifiche anche in corso di attuazione), è impegnativo per l'esecutore che ha l'obbligo di rispettare i termini di avanzamento mensili o altrimenti determinati per ciascuna lavorazione ed ogni altra modalità prescritta.
5. Il programma esecutivo dei lavori dell'esecutore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione Appaltante;
 - c) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;

- d) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la Sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza **all'articolo 92 del D.Lgs. n. 81/2008**. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
6. L'esecutore è obbligato ad aprire e mantenere anche più cantieri e/o squadre attrezzate contemporanee di lavoro, ciò come suo normale onere, onde terminare l'opera finita e completa in ogni sua parte ed a perfetta regola d'arte, entro il tempo utile contrattuale.
 7. La Direzione Lavori procederà a periodiche verifiche del rispetto del programma, nel caso in cui esso non venisse rispettato anche in minima parte l'esecutore è tenuto a presentare, entro cinque giorni da esplicita richiesta della Direzione Lavori, un ulteriore programma aggiornato secondo l'effettivo andamento e progresso dei lavori e nel pieno ed incondizionato rispetto di quanto contenuto nel Contratto d'appalto.
 8. La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo oltre alla comminatoria delle penali previste da facoltà alla Stazione Appaltante di non stipulare o di risolvere il contratto per colpa dell'esecutore qualora i ritardi nella presentazione del cronoprogramma esecutivo superi 45 giorni dai termini previsti dal presente articolo.
 9. In ogni caso, ai fini dell'applicazione del presente articolo e a qualsiasi altro effetto, sino alla presentazione e all'approvazione da parte del Direttore Lavori del cronoprogramma esecutivo da presentarsi da parte dell'impresa, sarà cogente a tutti gli effetti il cronoprogramma redatto dalla Stazione Appaltate ed allegato al progetto esecutivo posto a base di gara.

Articolo 25 - Inderogabilità del termine di esecuzione finale e dei termini parziali

1. La tempistica prevista nel cronoprogramma esecutivo dei lavori redatto dall'esecutore, (o in sua assenza o mancata approvazione quella prevista dal cronoprogramma redatto dalla Stazione Appaltante ed allegato al progetto esecutivo), deve intendersi vincolante sotto il profilo contrattuale. Pertanto, ritardi rispetto a tali previsioni saranno considerati gravi inadempimenti anche agli eventuali fini di risoluzione del contratto d'appalto.
2. Oltre al termine finale di cui **all'articolo 21, comma 1**, devono intendersi contrattualmente vincolanti ed inderogabili tutti i termini parziali previsti per ciascuna singola lavorazione identificata dall'ultimo cronoprogramma approvato (o in sua mancanza da quello allegato al progetto esecutivo);
3. Ai fini della inderogabilità dei termini contrattuali parziali e complessivi, si precisa, a mero titolo esemplificativo, che non costituiscono in alcun caso motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei Lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'esecutore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei Lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato Speciale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'esecutore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, od altri soggetti terzi;

g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

Articolo 26 - Penali in caso di ritardo sul termine finale

1. Nel rispetto **dell'articolo 113-bis, comma 1, del D.Lgs. n. 50/2016**, nel caso di mancato rispetto del termine contrattuale indicato **all'articolo 21, comma 1**, per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata **una penale pari all'1 per mille dell'importo netto contrattuale**.
2. L'importo complessivo della penale non potrà superare complessivamente **il 10 per cento dell'ammontare netto contrattuale**.
3. Il Direttore Lavori riferisce tempestivamente al Responsabile Unico del Procedimento in merito agli eventuali ritardi nell'andamento dei lavori rispetto al cronoprogramma esecutivo approvato (o in sua assenza da quello predisposto dalla Stazione Appaltante ed allegato al progetto esecutivo). La penale è comminata dal Responsabile Unico del Procedimento sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori.
4. L'applicazione della penale di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa del ritardo.
5. Salvo altre ipotesi di ritardo ritenute gravi da parte del Direttore dei Lavori o del responsabile Unico del Procedimento, qualora il ritardo nell'adempimento determini un importo di penale superiore all'importo previsto **dal comma 2**, il Responsabile del Procedimento potrà promuovere l'avvio delle procedure previste **dall'articolo 108, del D.Lgs. n. 50/2016**.
6. La penale per il ritardo sul termine finale verrà contabilizzata in detrazione in occasione del pagamento del Conto Finale.
7. E' ammessa, su motivata richiesta dell'esecutore, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse della Stazione Appaltante. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'esecutore.
8. Sull'istanza di disapplicazione della penale decide la Stazione Appaltante su proposta del Responsabile Unico del Procedimento, sentito il Direttore dei Lavori e l'Organo di Collaudo, ove costituito.

Articolo 27 - Penali in caso di ritardo sui termini parziali ed altre penali per ritardo

1. La penale, nella stessa misura percentuale **di cui all'articolo 26**, trova applicazione anche in caso di ritardo di oltre 7 giorni:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal Direttore Lavori nel verbale di consegna di cui **all'articolo 20**;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Direttore dei Lavori ed indicata nel verbale di ripresa stesso;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla Direzione Lavori per il ripristino di lavori difformi, non accettabili o danneggiati.
 - d) nel rispetto dei termini parziali fissati a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori e richiamati **nel precedente articolo 25, comma 2**;
2. La penale irrogata ai sensi del comma 1, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'esecutore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori **di cui all'articolo 24**.

3. La penale di cui **al comma 1, lettera b) e lettera d)**, è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui **al comma 1, lettera c)** è applicata all'importo dei lavori oggetto di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
4. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento dello Stato d'Avanzamento immediatamente successivo al verificarsi del relativo ritardo.
5. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale. Qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale (e salvo termini più brevi previsti da altre disposizioni del presente capitolato) il Responsabile Unico del Procedimento promuove in materia di risoluzione del contratto, come disciplinate **dall'articolo 65 del presente capitolato**. Tale procedimento potrà comunque essere attivato in tutte le ipotesi
6. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o di ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.

Articolo 28 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini parziali o del termine finale

1. La tempistica prevista nel cronoprogramma per l'esecuzione delle lavorazioni deve intendersi cogente sotto il profilo contrattuale sia per quanto concerne il termine finale di cui **all'articolo 21, comma 1**, sia per i termini parziali di cui **all'articolo 25, comma 2**. Pertanto ritardi rispetto a tali previsioni saranno considerati gravi inadempimenti.
2. Un ritardo di oltre **60 giorni** rispetto ai termini di cui al primo comma previsti nel cronoprogramma darà al Responsabile Unico del Procedimento la facoltà, senza ulteriore motivazione, di promuovere l'avvio delle procedure previste **dall'articolo 108, del D.Lgs. n. 50/2016**, in materia di risoluzione del contratto come richiamate **dal successivo articolo 66**.
3. La facoltà di cui al precedente comma 2, potrà non essere esercitata se ritenuta contraria, per qualsiasi ragione, all'interesse della Stazione Appaltante.
4. Nel caso di avvio del procedimento di cui **all'articolo 108 del D.Lgs. n. 50/2016** il Direttore dei Lavori, accertato il ritardo, assegna all'esecutore un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non potrà essere inferiore ai dieci giorni, per compiere i lavori in ritardo, e dà inoltre le prescrizioni ritenute necessarie. Il termine decorre dal giorno di ricevimento della comunicazione.
5. Scaduto il termine assegnato, il Direttore Lavori verifica, in contraddittorio con l'esecutore, o, in sua mancanza, con l'assistenza di due testimoni, gli effetti dell'intimazione impartita, e ne compila specifico verbale da trasmettere al Responsabile Unico del Procedimento.
6. Sulla base del processo verbale compilato dal Direttore Lavori, qualora l'inadempimento per ritardo permanga, la Stazione Appaltante, su proposta del Responsabile Unico del Procedimento, delibera la risoluzione del contratto d'appalto.
7. Il computo della penale a seguito della risoluzione dell'appalto per ritardo sarà effettuato a norma **dell'articolo 26**.
8. Alla Stazione Appaltante, oltre alla penale per ritardo, sono dovuti dall'esecutore i danni subiti in seguito alla risoluzione del contratto per ritardo inclusi quelli specificati **dall'articolo 108 del D.Lgs. n. 50/2016**, salvo altri.

CAUZIONI E GARANZIE

Articolo 29 - Garanzia provvisoria

- 1 La garanzia "provvisoria" a corredo dell'offerta di gara è regolata **dall'articolo 93, del D.Lgs. 50/2016**. La garanzia dovrà essere conforme allo schema tipo di cui **al Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 31, del 19 gennaio 2018**.

Articolo 30 - Garanzia definitiva

1. La garanzia "definitiva" per la sottoscrizione del contratto è regolata **dall'articolo 103, del D.Lgs. 50/2016**. La garanzia dovrà essere conforme allo schema tipo di cui **al Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 31, del 19 gennaio 2018**.

Articolo 31 - Garanzia sul pagamento della rata di saldo

1. Ai sensi **dell'articolo 103, comma 6, del D.Lgs. 50/2016** e **dell'articolo 235, comma 2, del D.P.R. n. 207/2010**, l'erogazione della rata di saldo è subordinata alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi. La garanzia dovrà essere conforme allo schema tipo di cui **al Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 31, del 19 gennaio 2018**.

Articolo 32 - Coperture assicurative di legge a carico dell'esecutore e relative modalità di svincolo

1. Ai sensi **dell'articolo 103, comma 7, del D.Lgs. 50/2016**, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori, a produrre una polizza assicurativa che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla ore 24 del giorno di emissione del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dall'amministrazione committente a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto;
 - b) prevedere una somma assicurata per le opere preesistenti pari a euro 100.000,00 (euro centomila/00);
 - c) prevedere una somma assicurata per demolizione e sgombero pari a euro 30.000,00 (euro trentamila/00).
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) pari ad euro 500.000,00.
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
 - a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione **di cui al comma 3**, tali franchigie o scoperti non sono opponibili all'amministrazione committente;

- b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile **di cui al comma 4**, tali franchigie o scoperti non sono opponibili all'amministrazione committente.
6. Ai sensi **dell'articolo 103, comma 7, del D.Lgs. 50/2016**, in caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

DISCIPLINA ECONOMICA

Articolo 33 - Anticipazione e pagamenti dei materiali da costruzione

1. Ai sensi **dell'articolo 35, comma 18, del D.Lgs. 50/2016**, è prevista la corresponsione, in favore dell'appaltatore, di un'anticipazione del prezzo, pari al 20% (per cento) dell'importo contrattuale, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 giorni dall'effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP. 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. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
2. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.
3. La garanzia dovrà essere conforme allo schema tipo di cui **al Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 31, del 19 gennaio 2018**.

Articolo 34 - Pagamenti in acconto dei SAL

1. Si procederà all'emissione di stati di d'avanzamento dei lavori di importo pari al 10% (diconsi dieci per cento) dell'importo del contratto dedotto il ribasso d'asta e compresa la quota relativa agli oneri per la sicurezza al netto della ritenuta di cui **al successivo comma 2**, fatta salva l'applicazione delle eventuali penali.
2. Ai sensi **dell'articolo 30, comma 5, del D. Lgs. 50/2016**, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, nel rispetto degli **articoli 7 e 18 del presente capitolato**, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura. Ai sensi **dell'articolo 113-bis, comma 1, del D. Lgs. 50/2016** il R.U.P. - nel termine di trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori - emette il conseguente certificato di pagamento relativo all'acconto del corrispettivo di appalto, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori, con l'indicazione della data di emissione. L'appaltatore dovrà presentarsi nel giorno stabilito per la firma della contabilità; eventuali ritardi modificheranno i termini indicati nel presente articolo.
4. L'amministrazione committente provvede al pagamento, a favore dell'appaltatore, del predetto certificato entro i successivi 60 (sessanta) giorni data fattura fine mese, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolari fatture fiscali, corredate dagli estremi del Contratto (numero e data) e dello Stato di Avanzamento Lavori cui si riferiscono.

5. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1, solo ed esclusivamente nei seguenti casi:
 - a) sospensione dei lavori al fine della redazione ed approvazione di una perizia di variante o di variante in aumento, di durata superiore a 45 (quarantacinque) giorni;
 - b) sospensione dei lavori, a causa dell'abbassamento delle temperature nella stagione tardo autunnale e invernale, di durata superiore a 45 (quarantacinque) giorni che determina l'impossibilità di eseguire gli stessi a regola d'arte;
 - c) sospensione dei lavori per un periodo di 45 (quarantacinque) giorni per altre cause non dipendenti dall'Appaltatore;
6. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore, del subappaltatore a norma **dell'articolo 45, del presente Capitolato**;
 - b) agli adempimenti di cui **all'articolo 45 del presente Capitolato** in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, di cui alla Legge 13 agosto 2010 n. 136;
 - d) la Stazione appaltante, in ottemperanza alle disposizioni previste dall'articolo 48-bis, del d.p.r. 602 del 29 settembre 1973, così come modificato dall'articolo 1, comma 986, della Legge 27 dicembre 2017, n. 205, con le modalità di cui al decreto del Ministero dell'economia e delle finanze del 18 gennaio 2008 n. 40, per ogni pagamento di importo superiore ad euro 5.000,00 (Iva inclusa), procederà a verificare se il beneficiario è inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno a tale importo. Nel caso in cui la società Agenzia delle Entrate e della Riscossione S.p.A. comunichi che risulta un inadempimento a carico del beneficiario la Stazione appaltante applicherà quanto disposto dall'articolo 3 del decreto di attuazione di cui sopra.

Articolo 35 - Ultimo Stato d'avanzamento, Conto Finale e Pagamento a saldo

1. Dopo la conclusione dei lavori, debitamente accertata dal Direttore Lavori con la redazione del relativo certificato di ultimazione delle opere, dovrà essere emesso l'ultimo Stato di Avanzamento di qualsiasi ammontare esso sia. La computazione ed emissione dell'Ultimo Stato d'avanzamento segue le modalità previste per gli altri pagamenti in acconto di cui **al precedente articolo 34**.
2. Il conto finale dei lavori è redatto dal Direttore dei lavori entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale, e trasmesso al R.U.P.; con il conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di regolare esecuzione e alle condizioni di cui **al successivo comma 4**.
3. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio non superiore a 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.
4. Ai sensi **dell'articolo 14, comma 1, lettera e), del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il R.U.P., entro i successivi 60 (sessanta) giorni redige una propria Relazione Finale riservata, con la quale esprime il proprio parere motivato sulla fondatezza delle eventuali domande dell'esecutore, per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario.

5. Ai sensi **dell'articolo 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, commi 2, 3, 4 e 5 del decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231, e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, **ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile**.
6. Ai sensi **del comma 6, dell'articolo 103 del D. Lgs. 50/2016**, l'erogazione della rata di saldo è subordinata alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.
7. La garanzia dovrà essere conforme allo schema tipo di cui **al Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 31, del 19 gennaio 2018**.
8. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati all'accertamento, da parte dell'amministrazione committente entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
9. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
10. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui **al precedente articolo 34, comma 6**.

Articolo 36 - Ritardo nel pagamento delle rate di acconto e a saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento, ai sensi **del precedente articolo 34** e la sua effettiva emissione e messa a disposizione dall'amministrazione committente per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 30 giorni di ritardo: Trascorso infruttuosamente anche questo termine, spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
2. Parimenti non sono dovuti interessi per i primi 60 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che l'amministrazione committente abbia provveduto al pagamento, si applicherà quanto previsto dal D.Lgs. n. 231/2002 come modificato dal D.Lgs. n. 192/2012 come espressamente chiarito dalla Circolare del Ministero dello Sviluppo Economico Prot. n. 1293 del 23.01.2013; sono pertanto dovuti all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito al precedente articolo 35, per causa imputabile all'amministrazione committente, sulle somme dovute decorrono gli interessi di mora.

Articolo 37 - Revisione dei prezzi

1. Ai sensi **dell'articolo 106, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 50/2016**, per i lavori di cui al presente Capitolato, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e **non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.**

2.

Articolo 38 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto **dell'articolo 106, comma 13 del D.Lgs. 50/2016 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52**, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato all'amministrazione committente prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.
3. Dall'atto di cessione dovrà desumersi l'entità del credito ceduto, il cessionario dello stesso, le modalità di pagamento ed i riferimenti bancari (codice IBAN) del cessionario medesimo. Il cessionario è tenuto a rispettare la normativa sulla tracciabilità di cui alla L.136/2010.
4. L'amministrazione committente potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in forza del presente contratto di appalto.

MODIFICHE, VARIAZIONI E VARIANTI CONTRATTUALI

Articolo 39 – Modifiche, variazioni e varianti contrattuali

1. Ai sensi **dell'articolo 8, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori fornisce al responsabile del procedimento l'ausilio necessario per gli accertamenti in ordine alla sussistenza delle condizioni **di cui all'articolo 106, del D.Lgs. 50/2016**. Con riferimento ai casi indicati **dall'articolo 106, comma 1, lettera c), del D.Lgs. 50/2016**, il direttore dei lavori descrive la situazione di fatto ai fini dell'accertamento da parte del responsabile del procedimento della sua non imputabilità alla stazione appaltante, della sua non prevedibilità al momento della redazione del progetto o della consegna dei lavori e delle ragioni per cui si rende necessaria la variazione.
2. Ai sensi **dell'articolo 8, comma 2, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori propone al responsabile del procedimento le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione e relative perizie di variante, indicandone i motivi in apposita relazione da inviare al responsabile del procedimento, nei casi e alle condizioni previste dall'articolo 106, del D.Lgs. 50/2016. Il direttore dei lavori risponde delle conseguenze derivanti dall'aver ordinato o lasciato eseguire modifiche o addizioni al progetto, senza averne ottenuto regolare autorizzazione, sempre che non derivino da interventi volti ad evitare danni gravi a persone o cose o a beni soggetti alla legislazione in materia di beni culturali e ambientali o comunque di proprietà delle stazioni appaltanti.
3. Ai sensi **dell'articolo 8, comma 3, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, in caso di modifiche al progetto non disposte dal direttore dei lavori, quest'ultimo fornisce all'esecutore le disposizioni per la rimessa in pristino con spese a carico dell'esecutore stesso.
4. Ai sensi **dell'articolo 8, comma 4, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, nel caso di cui **all'articolo 106, comma 12, del D.Lgs. 50/2016**, l'esecutore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto e la perizia suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso. Nel caso in cui la stazione appaltante disponga variazioni in diminuzione nel limite del quinto dell'importo del contratto, deve comunicarlo all'esecutore tempestivamente e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale; in tal caso nulla spetta all'esecutore a titolo di indennizzo. Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'esecutore ai sensi **degli articoli 205 e 208, del D.Lgs. 50/2016**.
5. Ai sensi **dell'articolo 8, comma 5, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:
 - a) desumendoli dai prezzi di cui **all'articolo 23, comma 16, del D.Lgs. 50/2016**, ove esistenti;
 - b) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal responsabile del procedimento la variazione.
6. Ai sensi **dell'articolo 8, comma 6, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, qualora dai calcoli effettuati ai sensi **del comma 5** risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del responsabile del procedimento. Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli

l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

7. Ai sensi **dell'articolo 8, comma 7, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al responsabile del procedimento.
8. Ai sensi **dell'articolo 8, comma 8, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori, entro dieci giorni dalla proposta dell'esecutore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, di variazioni migliorative di sua esclusiva ideazione e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori, trasmette la stessa al responsabile del procedimento unitamente al proprio parere. Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. Le varianti migliorative, proposte nel rispetto di quanto previsto **dall'articolo 106, del D.Lgs. 50/2016**, non alterano in maniera sostanziale il progetto né le categorie di lavori.

CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 40 – Lavori a corpo

1. Per la contabilizzazione dei lavori a corpo, si richiamano integralmente **gli articoli 15, 16, 17 e 18, del presente Capitolato**.
2. La valutazione di eventuali lavori a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
4. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro, indicate nella tabella di cui all'articolo 5 del presente Capitolato Speciale, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. Gli oneri per la sicurezza, determinati nella tabella **di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, colonna B del presente Capitolato Speciale**, sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e nella Lettera di Invito, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

Art. 41 – Lavori a misura

1. Per la contabilizzazione dei lavori a misura, si richiamano integralmente **gli articoli 15, 16, 17 e 18, del presente Capitolato**.
2. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nel presente capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture dei lavori a misura è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti previsti dall'Elenco Prezzi Unitari, ribassati della percentuale di sconto offerta dall'Appaltatore in sede di gara. In ogni caso, l'importo delle lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione delle opere è comprensivo, oltre che di tutti

gli oneri previsti dal presente capitolato speciale d'appalto e negli altri documenti costituenti il contratto, delle seguenti prestazioni:

- a) **Per i materiali.** Ogni spesa, nessuna esclusa, per forniture, confezioni, trasporti, cali, perdite, sprechi, imposte e tasse, ecc. e ogni prestazione occorrente per darli pronti all'impiego, a piè d'opera o in qualsiasi punto del lavoro;
- b) **Per gli operai ed i mezzi d'opera.** Ogni spesa per prestazioni di utensili ed attrezzi, spese accessorie di ogni specie, trasporti, baracche per alloggi, ecc., nonché la spesa per l'illuminazione dei cantieri nel caso di lavoro notturno e le quote per assicurazioni sociali;
- c) **Per i noli.** Ogni spesa per dare macchinari e mezzi di lavori a piè d'opera, pronti all'uso con gli accessori e quanto occorre al loro regolare funzionamento ed alla loro manutenzione (carburanti, lubrificanti, pezzi di ricambio, ecc.), nonché l'opera degli operatori e conducenti necessari al loro funzionamento, compresi anche gli oneri di trasporto, sia in andata che in ritorno, dal deposito dell'Appaltatore al luogo di impiego;
- d) **Per i lavori.** Tutte le spese per i mezzi d'opera e per assicurazioni di ogni genere; tutte le forniture occorrenti; la lavorazione dei materiali e loro impiego secondo le specificazioni contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto; le spese generali; le spese per eventuale occupazione di suolo pubblico o privato, ecc.

6. I suddetti prezzi sono invariabili ed indipendenti da ogni eventualità.
7. Devono inoltre intendersi sempre compresi tutti gli oneri per l'esecuzione dei lavori in presenza di traffico e la conseguente adozione di tutte le misure di sicurezza prescritte, la segnaletica, le opere di protezione ed in genere tutte le spese per opere provvisorie, nessuna esclusa; carichi, trasporti, scarichi e quanto occorre per dare i lavori compiuti a perfetta regola d'arte.
8. Tutti gli oneri e gli obblighi specificati nel presente articolo e negli altri del presente del Capitolato Speciale di Appalto, nonché nei documenti facenti parte integrante del contratto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai suoi calcoli di convenienza.
9. I materiali di risulta eventualmente utilizzabili potranno essere ceduti all'Appaltatore, addebitandoglieli a norma **dell'articolo 36 del Capitolato Generale**. Qualora, però, di essi non esistesse la voce di reimpiego ed il relativo prezzo, questo verrà desunto dai prezzi di mercato per fornitura di materiali a piè d'opera, diviso per il coefficiente 1,10.
10. L'Appaltatore si impegna a tenere fissi e costanti i prezzi unitari per tutta la durata del presente contratto, rinunciando espressamente sin d'ora alla possibilità di apportare agli stessi eventuali modifiche o maggiorazioni.
11. Gli oneri per la sicurezza determinati nella tabella **di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, colonna B del presente Capitolato Speciale**, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella **di cui all'articolo 5**, sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 42. – Eventuali lavori in economia

1. Per la contabilizzazione dei lavori, si richiamano integralmente **gli articoli 15, 16, 17 e 18, del presente Capitolato**.
2. L'Amministrazione Committente ha facoltà di richiedere all'Appaltatore, nei limiti previsti dalla legislazione e dalla normativa vigente, mediante singoli ordini di servizio, la fornitura di manodopera in economia o l'acquisto di materiali da liquidare su fattura, come segue:
 - a) per quanti riguarda i materiali, applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi **dell'articolo 39**;

- b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
3. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili nelle misure **di cui al comma 4**.
4. Ai fini di cui **al comma 2 lettera b) e dal comma 3**, le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nella misura prevista dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste **dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del D.P.R. n. 207 del 2010**.

Art. 43. – Contabilità e misurazione dei lavori - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. La contabilità dei lavori verrà effettuata e tenuta secondo le norme previste **dal Decreto M.I.T. n. 49/2018. contenute negli articoli 15, 16, 17 e 18, del presente Capitolato**.
2. Non saranno tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente o non conformi al contratto, nonché quelli eseguiti in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione Lavori, che tuttavia si riserva la facoltà di contabilizzare la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima. Nel caso di compilazione di stato d'avanzamento lavori, la rata di acconto va commisurata all'importo del lavoro regolarmente ed effettivamente eseguito, misurato e registrato, in concorso e in contraddittorio con il tecnico incaricato dall'Appaltatore, a cui vanno aggiunti gli oneri di sicurezza e detratte le ritenute di legge.
3. Le unità di misura dei lavori compiuti al fine della contabilizzazione saranno le seguenti:
- Fresatura di conglomerato bituminoso a vario spessore: a metro quadrato di superficie;
 - Fresatura superficiale per la rimozione del bitume a freddo: a metro lineare di carreggiata di quanto fresato, indipendentemente dalla quantità per metro lineare di carreggiata di materiale da rimuovere;
 - Conglomerati bituminosi (binder, monostrato, manto d'usura) a vario spessore: a metro quadrato di superficie;
 - Conglomerato bituminoso binder e manto d'usura per rasature e risagomature: a quintale di materiale su automezzo a piè d'opera risultante dalla bolla di carico, oppure a metro quadrato di superficie, se previsto nella specifica voce di Elenco Prezzi, per spessori medi di fino a cm 8 (otto);
 - Guaina bituminosa autoadesiva: a metro quadrato di superficie coperta, compreso quindi nel prezzo eventuali sfridi per tagli in curva, per raccordi di bordo stradale o per sovrapposizioni;
 - Manutenzione delle banchine stradali in terra: a metro lineare di banchina;
 - Pulizia di pertinenza stradali da vegetazione spontanea ed abbattimento di alberi adulti: a metro lineare di strada;
 - Esecuzione della segnaletica orizzontale di strisce: a metro lineare di effettiva linea eseguita;
 - Esecuzione di segnaletica orizzontale per zebrature, simboli, ecc.: a metro quadrato di effettiva superficie realizzata.
 - Scarifica di sede stradale: a metro quadrato di superficie; - Scavi: a metro cubo.

4. Si precisa che il Direttore dei lavori, o qualsiasi componente dell'ufficio di Direzione lavori individuato dall'Amministrazione Committente, si riserva in ogni circostanza e a sua discrezione di sottoporre gli automezzi adibiti al trasporto in cantiere del conglomerato bituminoso alla verifica, presso pesi ufficiali, delle quantità di materiale effettivamente consegnato in cantiere per rasature e risagomature.
5. Le unità di misura per la manodopera qualificata/specializzata al fine della contabilizzazione saranno le seguenti: a ora di lavoro effettivo.
6. Gli operai dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non siano di gradimento alla Direzione dei lavori.
7. Le unità di misura per la contabilizzazione dei noleggi di macchinari saranno a ore di lavoro effettivo. Gli autocarri, le macchine, ecc. debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli autocarri, delle macchine, ecc. Il prezzo di noleggio delle macchine, attrezzi, ecc. comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, alle spese per il trasporto a piè d'opera, all'eventuale montaggio, smontaggio ed allontanamento di dette macchine, attrezzi, ecc....
8. Per gli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo. Nei prezzi del noleggio degli autocarri è compresa anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.
9. Tutti i mezzi per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

AVVALIMENTO E SUBAPPALTO

Articolo 44 – Avvalimento dei requisiti SOA – Controlli sull'impresa ausiliata e sull'impresa ausiliaria

1. Nel caso in cui l'esecutore, in sede di gara, abbia surrogato i requisiti relativi all'attestazione della certificazione SOA mediante l'istituto dell'avvalimento previsto **dall'articolo 89, del D.Lgs. 50/2016**, il Responsabile del procedimento, per il tramite del Direttore Lavori, dei Direttori Operativi o degli Ispettori di Cantiere, ha la facoltà di verificare in qualsiasi momento e con qualsiasi mezzo l'effettiva disponibilità dell'impresa avvalente di tutte le risorse necessarie di cui è carente il concorrente, appartenenti all'impresa ausiliaria.
2. In particolare, l'impresa ausiliaria dovrà avere la possibilità, per l'intera durata dell'appalto, di disporre immediatamente e senza ritardi di mezzi, strumenti, attrezzature e quant'altro, in disponibilità dell'impresa ausiliaria, necessario per dare i lavori compiuti a perfetta regola d'arte e nei tempi di cui **al precedente articolo 21**.
3. L'accertamento da parte dell'Ufficio della Direzione dei Lavori di opere non eseguite a regola d'arte da parte dell'esecutore avvalente oppure di ritardi sul cronoprogramma dovuti al mancato utilizzo di mezzi idonei o la semplice constatazione della mancata disponibilità da parte dell'impresa avvalente di tutte le risorse dell'impresa ausiliaria darà facoltà alla Stazione Appaltante, senza obbligo di ulteriore motivazione, di procedere alla risoluzione del contratto in danno per grave inadempimento. Si richiama integralmente **l'articolo 89, del D.Lgs. n. 50/2016**.

Articolo 45 – Subappalto e cottimo

1. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 1, del D.Lgs. 50/2016**, l'affidatario esegue in proprio i lavori compresi nel contratto. Il contratto non può essere ceduto a pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 106, comma 1, lettera d), del D.Lgs. 50/2016. E' ammesso il subappalto secondo le seguenti disposizioni.
2. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 2, del D.Lgs. 50/2016**, il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare.) Fatto salvo quanto previsto dal comma 5, l'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. È altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui **al comma 7. dell'articolo 105, del D.Lgs. 50/2016**.
3. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 3, del D.Lgs. 50/2016**, le seguenti categorie di forniture o servizi, per le loro specificità, non si configurano come attività affidate in subappalto:

- a) l'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi, per le quali occorre effettuare comunicazione alla stazione appaltante;
 - b) la subfornitura a catalogo di prodotti informatici;
 - c) l'affidamento di servizi di importo inferiore a 20.000,00 euro annui a imprenditori agricoli nei comuni classificati totalmente montani di cui all'elenco dei comuni italiani predisposto dall'Istituto nazionale di statistica (ISTAT), ovvero ricompresi nella circolare del Ministero delle finanze n. 9 del 14 giugno 1993, pubblicata nel supplemento ordinario n. 53 alla Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana n. 141 del 18 giugno 1993, nonché nei comuni delle isole minori di cui all'allegato A annesso alla legge 28 dicembre 2001, n. 448;
 - d) le prestazioni rese in favore dei soggetti affidatari in forza di contratti continuativi di cooperazione, servizio e/o fornitura sottoscritti in epoca anteriore alla indizione della procedura finalizzata alla aggiudicazione dell'appalto. I relativi contratti sono depositati alla stazione appaltante prima o contestualmente alla sottoscrizione del contratto di appalto.
4. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 4, del D.Lgs. 50/2016**, l'affidatario può affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purchè:
- a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
 - b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
 - c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
 - d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui **all'articolo 80, del D.Lgs. 50/2016**.
5. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 5, del D.Lgs. 50/2016**, per le opere di cui all'articolo 89, comma 11, del D.Lgs. 50/2016 e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il trenta per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.
6. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 6, del D.Lgs. 50/2016**, è obbligatoria l'indicazione della terna di subappaltatori in sede di offerta, qualora gli appalti di lavori siano di importo pari o superiore alle soglie **di cui all'articolo 35, del D.Lgs. 50/2016** o, indipendentemente dall'importo base di gara, riguardino le attività maggiormente esposte a rischio di infiltrazione mafiosa, come individuate al comma 53, dell'articolo 1, della legge 6 novembre 2012, n. 190. Nel caso di appalti aventi ad oggetto più tipologie di prestazioni, la terna di subappaltatori va indicata con riferimento ad ciascuna tipologia di prestazione omogenea prevista nel bando di gara.
7. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 7, del D.Lgs. 50/2016**, l'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui **all'articolo 80, del D.Lgs. 50/2016**. Il contratto di subappalto, 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.
8. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 8, del D.Lgs. 50/2016**, il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi,

ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui **al comma 13, lettere a) e c), del D.Lgs. 50/2016** l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al primo periodo.

9. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 9, del D.Lgs. 50/2016**, l'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui **al comma 17, dell'articolo 105, del D.Lgs. 50/2016**. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.
10. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 10, del D.Lgs. 50/2016**, per il contratto relativo ai lavori in oggetto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui **all'articolo 30, commi 5 e 6, del D.Lgs. 50/2016**.
11. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 11, del D.Lgs. 50/2016**, nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e le contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.
12. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 12, del D.Lgs. 50/2016**, l'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione **di cui all'articolo 80, del D.Lgs. 50/2016**.
13. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 13, del D.Lgs. 50/2016**, la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
 - a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
 - b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
 - c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
14. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 14, del D.Lgs. 50/2016**, l'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
15. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 15, del D.Lgs. 50/2016**, per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

16. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 16, del D.Lgs. 50/2016**, al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.
17. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 17, del D.Lgs. 50/2016**, i piani di sicurezza **di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81** sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
18. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 18, del D.Lgs. 50/2016**, l'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
19. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 19, del D.Lgs. 50/2016**, l'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
20. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 20, del D.Lgs. 50/2016**, Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente articolo è consentita, in deroga **all'articolo 48, comma 9, primo periodo, del D.Lgs. 50/2016** la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto.
21. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 22, del D.Lgs. 50/2016**, Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione **di cui all'articolo 83, comma 1, e all'articolo 84, comma 4, lettera b), del D.Lgs. 50/2016**, all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle stazioni appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

Articolo 46 – Verifiche del rispetto degli obblighi dell'esecutore e del subappaltatore

1. Ai sensi **dell'articolo 7, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 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 stazione appaltante ai sensi **dell'articolo 105, comma 2, del D.Lgs. 50/2016**;
 - 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'esecutore sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'esecutore, determina la misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;
 - d) provvede, senza indugio e comunque entro le ventiquattro ore, alla segnalazione al RUP dell'inosservanza, da parte dell'esecutore, delle disposizioni di cui **all'articolo 105, del D.Lgs. 50/2016**.
2. Ai sensi **dell'articolo 7, comma 2, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, in caso di ricorso all'istituto dell'avvalimento da parte dell'esecutore, il direttore dei lavori coadiuva il RUP nello svolgimento delle attività di verifica dei requisiti di capacità tecnica, ai sensi **dell'articolo 89, comma 9, del D.Lgs. 50/2016**.
3. Ai sensi **dell'articolo 7, comma 3, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori esegue le seguenti attività di controllo:
- a) in caso di risoluzione contrattuale, cura, su richiesta del RUP, la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna;
 - b) fornisce indicazioni al RUP per l'irrogazione delle penali da ritardo previste nel contratto, nonché per le valutazioni inerenti la risoluzione contrattuale ai sensi **dell'articolo 108, comma 4, del D.Lgs. 50/2016**;
 - c) accerta che si sia data applicazione alla normativa vigente in merito al deposito dei progetti strutturali delle costruzioni e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;
 - d) determina in contraddittorio con l'esecutore i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto, nel rispetto della procedura di cui **all'articolo 8, commi 5 e 6, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**;
 - e) redige apposita relazione laddove avvengano sinistri alle persone o danni alla proprietà nel corso dell'esecuzione di lavori e adotta i provvedimenti idonei a ridurre per la stazione appaltante le conseguenze dannose, con le modalità descritte **all'articolo 11, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**;
 - f) redige processo verbale alla presenza dell'esecutore dei danni cagionati da forza maggiore, al fine di accertare:
 - 1) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
 - 2) le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
 - 3) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
 - 4) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
 - 5) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.
4. Ai sensi **dell'articolo 7, comma 4, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori pone in atto tutti i controlli individuati dal Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione con riferimento alle specifiche attività di verifica da attuarsi durante la fase esecutiva dell'opera.

Articolo 47 - Sub-contratti e relative comunicazioni

1. Ai sensi dell'articolo 105, comma 2, del D.Lgs. 50/2016, tutte le forniture in cantiere con posa in opera e qualsiasi altro sub-contratto, che non sia subappalto, per l'esecuzione di prestazioni correlate all'appalto svolte da terzi in cantiere, non riconducibili tuttavia alla definizione di subappalto o cottimo sono soggette a "**comunicazione**".
2. Per ciascun sub-contratto di cui al primo comma è fatto obbligo all'esecutore di comunicare alla Stazione Appaltante il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto e l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura sub-affidati, il certificato della camera di commercio, la documentazione che dimostri il possesso dei requisiti speciali e il contratto.
3. La comunicazione di cui **ai commi 1 e 2** deve essere inviata al Responsabile Unico del Procedimento almeno cinque giorni lavorativi prima dell'effettivo svolgimento della prestazione oggetto di sub-affidamento, per consentire allo stesso di verificare la documentazione e richiedere, se necessario, eventuali chiarimenti e/o altra documentazione.
4. Se la sub-fornitura prevede la presenza, anche solo temporanea, delle maestranze della ditta fornitrice in cantiere, dovranno essere assunte, da parte dell'affidatario, tutte le misure di sicurezza idonee per la salvaguardia della sicurezza dei lavoratori nell'area di cantiere, come sotto specificato.

Articolo 48 - Sicurezza nei cantieri dei sub-appaltatori e sub-contratti

1. I nominativi, le attività, gli importi e gli estremi di approvazione o comunicazione di tutti i sub-appalti e di tutti i sub-contratti che non sono subappalti, dovranno essere trasmessi dal Responsabile Unico del Procedimento, o nel caso di sua inerzia da parte dell'esecutore, al Direttore Lavori ed al Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione al fine di provvedere a quanto di competenza in materia di controllo delle maestranze e di salvaguardia della sicurezza del lavoro sul cantiere.
2. Non si potrà procedere all'attuazione dei sub-appalti o dei sub-contratti in cantiere se il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) e/o il Piano Operativo della Sicurezza (POS) non sono adeguati e coordinati alla compresenza di più operatori, appartenenti a diverse imprese, nel medesimo cantiere.
3. Ai sensi **dell'articolo 97, comma 1, del D.Lgs. 81/2008**, il datore di lavoro dell'impresa affidataria verifica le condizioni di sicurezza dei lavori affidati e l'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento.
4. Ai sensi **dell'articolo 97, comma 2, del D.Lgs. 81/2008**, gli obblighi derivanti **dall'articolo 26, del D.Lgs. 81/2008**, fatte salve le disposizioni di cui **all'articolo 96, comma 2, del D.Lgs. 81/2008**, sono riferiti anche al datore di lavoro dell'impresa affidataria. Per la verifica dell'idoneità tecnico professionale si fa riferimento alle modalità di cui **all'allegato XVII, del D.Lgs. 81/2008**.
5. Ai sensi **dell'articolo 97, comma 3, del D.Lgs. 81/2008**, il datore di lavoro dell'impresa deve, inoltre:
 - a) coordinare gli interventi di cui **agli articoli 95 e 96, del D.Lgs. 81/2008**;
 - b) verificare la congruenza dei piani operativi di sicurezza (POS) delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima della trasmissione dei suddetti piani operativi di sicurezza al coordinatore per l'esecuzione.
6. Ai sensi **dell'articolo 97, comma 3-bis, del D.Lgs. 81/2008**, in relazione ai lavori affidati in subappalto, ove gli apprestamenti, gli impianti e le altre attività di cui **al punto 4 dell'allegato XV, del D.Lgs. 81/2008**, siano effettuati dalle imprese esecutrici, l'impresa affidataria corrisponde ad esse senza alcun ribasso i relativi oneri della sicurezza.

7. Ai sensi **dell'articolo 97, comma 3-ter, del D.Lgs. 81/2008**, per lo svolgimento delle attività di cui al presente articolo, il datore di lavoro dell'impresa affidataria, i dirigenti e i preposti devono essere in possesso di adeguata formazione.

DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 49 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi **dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al D.Lgs. 81/2008**, l'appaltatore deve trasmettere all'Amministrazione Committente, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) ai fini dell'acquisizione d'ufficio del certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, dichiarazione attestante la propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto **degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del D.Lgs. 81/2008**. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi **dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del D.Lgs. 81/2008**, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti. e) il DURC;
 - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione **di cui all'articolo 14, del D.Lgs. 81/2008**.
2. Entro gli stessi termini di cui **al comma 1**, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:
 - a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione **di cui all'articolo 31, del D.Lgs. 81/2008**;
 - b) del proprio Medico competente **di cui all'articolo 38, del D.Lgs. 81/2008**;
 - c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento, con le eventuali richieste di adeguamento;
 - d) il piano operativo di sicurezza.
3. Gli adempimenti di cui **ai commi 1 e 2** devono essere assolti:
 - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme aggregate previste **dall'articolo 45, del D.Lgs. 50/2016**, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui **all'articolo 45 comma 2, lettere b) e c), del D.Lgs. 50/2016**, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori, ai sensi **dell'articolo 48 comma 7, del D.Lgs. 50/2016**, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto

di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

- d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo **di cui all'articolo 45, comma 2, lettera d), del D. Lgs. 50/2016**; l'impresa affidataria, ai fini **dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del D.Lgs. 81/2008** è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
 - e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario **di cui all'articolo 45, comma 2, lettera e), del D.Lgs. 50/2016**; l'impresa affidataria, ai fini **dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del D.Lgs. 81/2008** è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
 - f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere, nel rispetto di quanto previsto **dal D.Lgs. 81/2008, con particolare riferimento agli articoli 21 e 94 e all'Allegato XVII.**
4. Fermo restando quanto previsto al successivo **articolo 55, comma 3**, l'impresa affidataria comunica all'amministrazione committente gli opportuni atti di delega di cui **all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.**
 5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui **ai commi 1 e 2**, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 50 - Organizzazione dei singoli cantieri stradali e disposizioni per la sicurezza degli operatori e della circolazione

1. Ai sensi **dell'articolo 97, comma 1, del D.Lgs. 81/2008**, l'appaltatore è obbligato:
 - a) ad osservare le misure generali di tutela di cui **agli articoli 15, 17, 18 e 19 del D.Lgs. 81/2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto** nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni **degli articoli da 108 a 155 del D.Lgs. 81/2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto**;
 - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui **al comma 1.**
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'Appaltatore dovrà provvedere, senza alcun compenso aggiuntivo:
 - a tutte le opere di difesa del cantiere, con sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori e dei guasti in sede stradale, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali prescritti, oltre a reti, barriere, ecc. .
 - ai ripari ed alle armature degli scavi, ed in genere a tutte le opere provvisorie necessarie alla sicurezza dei terzi sia verso l'interno che verso l'esterno delle pertinenze stradali.

- a curare la costruzione dei ponteggi necessari ad assicurare l'esecuzione dei lavori in corrispondenza di ponti, sottovia e muri di sostegno stradali senza interferire con la viabilità delle strade sopra e sottopassanti, con la continuità dei corsi d'acqua ed in genere con l'integrità dei terreni confinanti;
- alle opere di protezione provvisoria per garantire il transito.

Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'Appaltatore, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.

Nel caso in cui le opere di difesa del cantiere fossero tali da turbare il regolare svolgimento della viabilità, prima dell'inizio dei lavori dovranno essere presi gli opportuni accordi di merito con la Direzione Lavori e con il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. In caso d'urgenza, l'Appaltatore ha obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica e/o l'incolumità dei lavoratori presenti, avvertendo nel contempo la Direzione Lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione. In ogni caso l'appaltatore non avrà diritto a compensi aggiuntivi oltre ai prezzi di contratto, qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori.

5. Negli elaborati di progetto sono stati individuati i singoli tratti stradali che sono da intendersi come singoli "cantieri stradali". Ciascun "cantiere stradale" è individuato dalla chilometrica iniziale e finale e lo stesso sono elencate e quantificate le lavorazioni previste.
6. L'Appaltatore, al fine di garantire la sicurezza degli operatori impegnati nei lavori dei cantieri stradali in appalto, dovrà operare solo ed esclusivamente con "cantieri fissi", così come definiti dal Regolamento di attuazione del Codice della Strada (D.P.R. n. 495/1992) e successive modifiche ed integrazioni, nonché dal D.M. 10.07.2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo" e dal Decreto Interministeriale 4 marzo 2013.

In deroga a quanto sopra menzionato l'adozione di "cantieri mobili", così come definiti dal Regolamento di attuazione del Codice della Strada (D.P.R. n. 495/1992) e successive modifiche ed integrazioni, nonché dal D.M. 10.07.2002 è concessa solo per l'esecuzione della segnaletica orizzontale e la pulizia delle pertinenze stradali così come previsto dal PSC e dalle direttive impartite dal Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione.

7. Qualora la sezione stradale disponibile, a lato del cantiere stradale stesso, per le strade tipo C/F/E, sia inferiore a ml 2,80 (più margine minimo di sicurezza) o per l'esecuzione di lavorazioni particolari, quali impermeabilizzazione, impalcati, ecc., sarà necessario provvedere alla chiusura della strada, con l'obbligo di deviazione su percorsi alternativi già individuati negli elaborati di progetto, previa emissione di apposita ordinanza da parte dell'amministrazione committente, proprietaria della strada. L'Appaltatore, nei cantieri su strade aperte al traffico veicolare in cui è prevista la fresatura di qualsiasi spessore del conglomerato bituminoso (manto d'usura, manto d'usura + strato di collegamento, ecc...), dovrà procedere nell'arco di una giornata lavorativa alla sola fresatura di un tratto stradale di lunghezza e superficie tale che possa essere, prima della fine della giornata lavorativa stessa, ripristinato completamente con la bitumatura (manto d'usura, monostrato, ecc...) dell'intero spessore fresato, in modo tale che, nelle ore serali e notturne, non risulti nessun dislivello tra i tratti non oggetto di interventi e il tratto o i tratti oggetto di fresatura e nuova bitumatura. Solo per motivate esigenze e in casi eccezionali e dietro specifica autorizzazione congiunta del Responsabile dei Lavori e del Direttore dei Lavori, sarà possibile aprire alla circolazione dei veicoli nelle ore serali e notturne, i tratti stradali fresati senza la posa della nuova bitumatura, a condizione che tali tratti fresati, sia longitudinalmente che trasversalmente all'asse della strada, siano raccordati ai tratti non fresati in modo dolce, non repentino e che non presentino nessun gradino o salto improvviso di quota tale da risultare pericolosi per la circolazione dei veicoli stessi.
8. L'Appaltatore, subito dopo la posa dell'ultimo strato di conglomerato bituminoso (manto d'usura, monostrato, ecc) per le strade aperte al traffico veicolare, dovrà realizzare tra i 5 (cinque) e 10 (dieci) giorni decorrenti dalla posa dell'ultimo strato di conglomerato

bituminoso (manto d'usura, monostrato, ecc) la segnaletica orizzontale (qualora prevista) al fine di evitare incidenti a terzi dovuti alla scarsa visibilità soprattutto nella stagione autunnale quando la possibilità di nebbie è molto elevata;

9. L'Appaltatore subito dopo la posa del nuovo manto d'usura/pavimentazione bituminosa o monostrato, per le strade aperte al traffico veicolare, qualora il dislivello tra il nuovo manto d'usura/pavimentazione bituminosa o monostrato e la banchina/ciglio stradale risulti pericoloso per la circolazione stradale (uguale o maggiore di cm 4,00) dovrà realizzare con la massima urgenza e, comunque, entro 24 (ventiquattro) ore decorrenti dalla posa del manto d'usura/ pavimentazione bituminosa o monostrato, la ripresa, sistemazione della banchina/ciglio stradale stesso.
10. L'appaltatore, durante tutta la durata dei lavori, dovrà posizionare tutta la segnaletica verticale prevista dal Codice della Strada (D.Lgs. n. 285/1992) e dal Regolamento di Attuazione (D.P.R. n. 495/1992) per evidenziare:
 - il cantiere stesso;
 - il pericolo dovuto alla mancanza della segnaletica orizzontale;
 - il pericolo dovuto alla presenza di anomalia della strada;
 - il pericolo dovuto alla presenza di materiale instabile in strada;
 - il pericolo dovuto alla presenza di banchina non praticabile e/o profonda.
11. Devono essere immediatamente sospese le lavorazioni in caso di pioggia o presenza di nebbie e/o di foschie che impediscano la perfetta visibilità, pregiudichino la sicurezza degli operatori e degli utenti della strada e non permettano la perfetta realizzazione a regola d'arte delle opere.
12. L'Appaltatore resta unico responsabile, sia civilmente che penalmente, dei danni e degli incidenti che eventualmente fossero cagionati agli operatori e a terzi nel caso di non rispetto delle disposizioni sopra riportate.
13. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito **all'articolo 49, commi 1, 2 e 5, oppure agli articoli 51, 52, 53 o 54 del presente Capitolato Speciale.**

Art. 51 - Piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte dell'amministrazione committente, ai sensi **dell'articolo 100, del D.Lgs. 81/2008**, in conformità **all'allegato XV, punti 1 e 2, del D.Lgs. 81/2008**, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui **al punto 4 dello stesso allegato**, determinati **all'articolo 2, comma 1, del presente Capitolato speciale.**
2. L'obbligo di cui **al comma 1** è esteso altresì:
 - a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
 - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.
3. Se prima della stipulazione del contratto (a seguito di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese) oppure nel corso dei lavori (a seguito di autorizzazione al subappalto o di subentro di impresa ad altra impresa raggruppata estromessa ai sensi **dell'articolo 48, commi 17 o 18 del D.Lgs. n. 50/2016** si verifica una variazione delle imprese che devono operare in cantiere, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve provvedere tempestivamente:

- a) ad adeguare il PSC, se necessario;
- b) ad acquisire i POS delle nuove imprese.

Art. 52 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ha l'obbligo di pronunciarsi tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate dall'appaltatore; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:
 - a) nei casi di cui **al comma 1, lettera a)**, le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
 - b) nei casi di cui **al comma 1, lettera b)**, le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui **al comma 1, lettera b)**, nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se l'amministrazione committente riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 53 - Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi **dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del D.Lgs. 81/2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto**, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui **agli articoli 28 e 29 del citato del D.Lgs. 81/2008**, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

3. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 17, del D.Lgs. 50/2016**, l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza, redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.
4. Ai sensi **dell'articolo 96, comma 1-bis, del D.Lgs. 81/2008**, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui **all'articolo 26, del citato D.Lgs. 81/2008**.
5. Il piano operativo di sicurezza, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti **dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014** (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC.

Art. 54 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui **all'articolo 15, del Decreto n. 81 del 2008**, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti **agli articoli da 88 a 104-bis e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto**.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità **all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008**, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta dell'Amministrazione Committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi **dell'articolo 105, comma 14, ultimo periodo del D.Lgs. 50/2016**, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questi ultimi, degli obblighi di sicurezza.

DISCIPLINA DELLA REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA, ASSICURATIVA E PREVIDENZIALE

Art. 55 - Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.)

1. L'esecutore è tenuto a garantire alla Stazione Appaltante che il Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.), da richiedersi a norma di legge, sia emesso dagli organi competenti con esito positivo in occasione dei seguenti stadi del procedimento di esecuzione delle opere oggetto di appalto:
 - a) per la verifica della dichiarazione sostitutiva resa a dimostrazione del possesso dei requisiti **di cui all'articolo 80, del D.Lgs. 50/2016**;
 - b) per l'aggiudicazione del contratto;
 - c) per la stipula del contratto;
 - d) per il pagamento dei SAL;
 - e) per il certificato di collaudo (o certificato di regolare esecuzione) e pagamento del saldo finale.

Il D.U.R.C. viene richiesto d'ufficio attraverso strumenti informatici ed ha validità di centoventi giorni dalla data del rilascio. La Stazione Appaltante utilizza il D.U.R.C. acquisito per l'ipotesi di cui al punto a) anche per le ipotesi di cui **alle precedenti lettere b) e c)**. Dopo la stipula del contratto la Stazione Appaltante acquisirà il D.U.R.C. ogni centoventi giorni e lo utilizzerà per le finalità di cui **alle precedenti lettere d) ed e)**, fatta eccezione per il pagamento del saldo finale per il quale è in ogni caso necessaria l'acquisizione di un DURC nuovo e specifico.

2. L'inosservanza da parte dell'esecutore delle disposizioni in materia di assicurazioni sociali, di contribuzione previdenziale e di rispetto dei minimi contrattuali nelle retribuzioni delle maestranze, costituisce un grave inadempimento contrattuale dell'Esecutore; pertanto qualora emergessero irregolarità ed inadempienze da parte dell'esecutore e dei Subappaltatori in relazione agli obblighi sopra indicati e non venissero sanate, tale fatto può determinare la risoluzione del contratto ai sensi **dell'articolo 66**, con rivalsa da parte della Stazione appaltante per i danni che ne potranno derivare alla regolare esecuzione dell'opera, fermo restando, in linea generale, la facoltà della Stazione Appaltante di sospendere i pagamenti, come già specificato **all'articolo 12 del presente capitolato** e di rivalersi sulla polizza fidejussoria e le altre cauzioni rilasciate a garanzia dei debiti contrattuali.
3. Ai sensi **dell'articolo 30, comma 5, del D.Lgs. 50/2016**, In caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui **all'articolo 105, del D.Lgs. 50/2016**, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

Art. 56 - Sede contributiva

1. L'esecutore ha facoltà di accentramento dei versamenti contributivi INPS nella sede di provenienza.
2. Per l'iscrizione alla Cassa Edile locale competente per territorio, o ad altro ente paritetico ai fini dei relativi versamenti, vale il regime definito dal C.C.N.L. del comparto edile vigente nel corso dell'esecuzione del contratto.

OBBLIGHI GENERALI E PARTICOLARI DELL'ESECUTORE

Art. 57 - Obblighi ed oneri a carico dell'esecutore

1. Oltre agli oneri previsti a carico dell'esecutore dalla legge, dal regolamento generale, dal capitolato generale d'appalto nonché da quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori e dalle disposizioni particolari contenute negli elaborati di progetto (e loro allegati), sono a carico dell'esecutore, oltre a quanto stabilito nel contratto d'appalto e negli altri articoli del presente capitolato, gli oneri e gli obblighi specificati dal presente articolo.
2. L'esecutore con la sottoscrizione del contratto d'appalto dà atto che tutti gli oneri ed obblighi specificati nel presente articolo, oltre a quelli contenuti negli altri articoli del presente capitolato, sono stati tenuti in conto dall'esecutore nello stabilire i prezzi dei lavori offerti in sede di gara. Non spetterà quindi alcun compenso all'esecutore oltre a quelli stabiliti contrattualmente anche qualora l'importo di appalto subisse variazioni.

57.1 Obblighi generali dell'appaltatore

1. L'esecutore è tenuto:
 1. ad eleggere ai sensi **dell'articolo 2 del D.M. Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145**, il proprio domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio della Direzione Lavori ovvero, in subordine, presso gli uffici comunali, così come indicato **all'articolo 9 del presente capitolato**. Ciò per l'intera durata dei lavori sino al collaudo provvisorio.
 2. a garantire, personalmente o attraverso il proprio legale rappresentante **di cui all'articolo 9**, la propria presenza nei luoghi di lavoro. In particolare, nei giorni feriali durante l'orario di svolgimento delle lavorazioni tale presenza dovrà essere garantita fisicamente e continuativamente. Nei giorni festivi e nei giorni feriali negli orari non lavorativi dovrà comunque essere garantito un recapito telefonico per sopperire ad eventuali emergenze od urgenze.
 3. ad intervenire personalmente (o attraverso il proprio legale rappresentante, direttore tecnico o direttore di cantiere) alle misurazioni dei lavori eseguiti. Tali operazioni possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato ai sensi dell'articolo 34, comma 3, non si presenti;
 4. a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal Direttore dei Lavori, subito dopo la firma di questi.

57.2 Obblighi specifici sulle lavorazioni

1. La ditta appaltatrice dovrà:
 - a) eseguire l'appalto conformemente al progetto e agli ordini impartiti dal Direttore dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti eseguiti a perfetta regola d'arte, esattamente conformi al progetto e, quindi, collaudabili;
 - b) richiedere al Direttore dei Lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero, o non risultassero chiare, da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. Tali richieste dovranno essere avanzate nei tempi necessari per evitare rallentamenti o interruzioni delle lavorazioni. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di opere aggiunte o varianti non ordinate per iscritto;
 - c) curare il coordinamento tra le sue necessità di **approvvigionamento** di materiali, manodopera o noli intendendosi sollevata la Stazione Appaltante da ritardi nella fornitura di qualsiasi risorsa che compete all'organizzazione imprenditoriale dell'appaltatore;

- d) predisporre ed esporre in sito un numero di almeno 2 esemplari del cartello di cantiere, con le dimensioni di almeno cm 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1° giugno 1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto disposto dal Responsabile Unico del Procedimento, curandone i necessari aggiornamenti periodici;
- e) eseguire, in tempo utile onde non ritardare il regolare avanzamento dei lavori, gli scavi ed i **sondaggi**, nel numero e nelle prescrizioni indicate dalla Direzione Lavori, necessari all'esatta individuazione degli eventuali impianti interrati esistenti (fognatura, acquedotto, rete gas, rete ENEL, rete TELECOM, rete illuminazione pubblica, ecc.....) nei termini più dettagliati di quanto non si sia potuto accertare in sede progettuale, ed all'individuazione preventiva della consistenza degli apparati radicali esistenti al fine della loro salvaguardia e protezione;
- f) prendere contatto, prima dell'inizio dei lavori e comunque in tempo utile onde non ritardare il regolare avanzamento degli stessi, con gli **Enti gestori** degli impianti ENEL, TELECOM, gas, acquedotto, fognature, ecc..... che si trovino comunque interessati dai lavori in oggetto per spostare e proteggere, allacciare temporaneamente o definitivamente, gli impianti stessi, nonché fornire l'assistenza necessaria;
- g) osservare scrupolosamente le **prescrizioni tecniche esecutive** impartite dagli Enti gestori sulle modalità di realizzazione degli impianti da costruire da parte dell'esecutore;
- h) **recintare e presidiare il cantiere** con idonee segnalazioni in modo da garantire il mantenimento del traffico veicolare e pedonale in condizioni di sicurezza secondo le indicazioni fornite dalla Direzione Lavori;
- i) provvedere, prima dell'inizio dei lavori, alla predisposizione, in concerto con la Stazione Appaltante, di appositi **cartellini di identificazione** per tutto il personale impiegato. L'esecutore dovrà altresì tempestivamente comunicare per iscritto ogni variazione del suo personale e del personale in subappalto. Dovrà inoltre provvedere affinché tutto il personale sia provvisto di documenti di riconoscimento. Al personale sprovvisto di documenti e/o di cartellino non sarà consentito l'ingresso e se già in cantiere verrà allontanato. La ditta appaltatrice dovrà consentire l'accesso al cantiere solo alle persone autorizzate. A tal fine dovrà predisporre un sistema di controllo degli accessi da concordare con la Direzione Lavori;
- l) **conservare le vie**, strade, accessi ed i passaggi, carrabili e pedonali, che venissero intersecati con la costruzione dell'opera provvedendo, a sua cura e spese, anche, se necessario, con opere provvisori;
- m) realizzare le **opere provvisori** necessarie per garantire la continuità di passaggio, di scolo, per il mantenimento delle opere e delle condutture del sottosuolo ed in genere per il rispetto di tutto ciò che interessa proprietà e diritti di terze persone, nonché il ripristino a perfetta regola d'arte di quanto alterato o rimosso, non appena compatibile con la buona esecuzione dei lavori;
- n) eseguire i **movimenti di terra** e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, **ponteggi e palizzate**, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la **recinzione con solido steccato**, nonché la **pulizia**, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la **sistemazione delle sue strade**, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
- o) assumere in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, ogni **responsabilità risarcitoria** e ogni obbligazione ad essa relativa comunque connesse direttamente od indirettamente all'esecuzione delle prestazioni contrattuali compreso il risarcimento dei danni di ogni genere ed il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili, fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori. A tal fine, se richiesto dalla

Direzione Lavori in rapporto alla natura delle lavorazioni previste (palancole, uso di aghi di prosciugamento ecc.), l'esecutore è tenuto a proprie spese, a far redigere una perizia giurata da parte di un tecnico abilitato, finalizzata ad accertare lo stato degli immobili vicini al cantiere prima dell'inizio delle lavorazioni potenzialmente lesive;

- p) eseguire, presso Istituti autorizzati e riconosciuti ufficialmente, tutte le prove che si renderanno necessarie e che verranno ordinate dalla Direzione Lavori **ai sensi dell'articolo 6, commi 1 e 4, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei **campioni** e l'esecuzione di **prove di carico** che siano ordinate dalla stessa Direzione Lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché le prove di tenuta per le tubazioni. Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori l'esecutore dovrà effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato, controfirmato dal personale addetto al controllo per conto della Stazione Appaltante e conservato;
- q) demolire e ricostruire senza alcun onere a carico della Stazione Appaltante **le lavorazioni eseguite in difformità** rispetto alle previsioni progettuali o previste dal capitolato senza diritto di proroghe dei termini contrattuali. Qualora l'esecutore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, la Stazione Appaltante avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi, addebitandone i costi all'appaltatore nel primo SAL o con altro strumento contabile e/o giuridico ritenuto idoneo;
- r) adottare ogni precauzione possibile, disposta dalla Direzione Lavori, finalizzata alla salvaguardia e **mantenimento delle piante esistenti** (rami, tronchi, apparati radicali, approvvigionamento idrico) che, in base al progetto o alle indicazioni della Stazione Appaltante non devono essere abbattute o rimosse;
- s) mantenere, fino all'emissione del Certificato di Collaudo o del Certificato di Regolare Esecuzione la **continuità degli scoli** delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
- t) **ricevere, scaricare e trasportare** nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della Direzione Lavori, comunque all'interno del cantiere, i **materiali e i manufatti esclusi dal presente appalto** e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione Appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'esecutore le assistenze alla posa in opera. I danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere sostenuti a carico dello stesso appaltatore;
- u) **smaltire**, a propria cura ed onere, in siti autorizzati tutti i **materiali di risulta** delle lavorazioni, compresi quelli già presenti in cantiere all'inizio dei lavori, di scarico inerti, pericolosi o speciali di qualsiasi natura non aventi alcuna utilità per il prosieguo delle lavorazioni;
- v) consentire il **libero accesso al cantiere** ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, al personale della Stazione Appaltante o da questa autorizzato ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della **Stazione Appaltante od Enti** (ENEL, Telecom, ecc.....) nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di **altre ditte**, dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, l'esecutore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- w) **pulire il cantiere e le vie di transito** interne e sgomberare i materiali di rifiuto anche se lasciati da altre ditte;

- z) garantire la **pulizia delle ruote dei mezzi** per il trasporto dei materiali di risulta anche con apposita attrezzatura installata in prossimità dell'accesso al cantiere. In ogni caso dovrà essere assicurata la perfetta e tempestiva pulizia delle strade pubbliche che dovessero sporcarsi a causa del fango, terreno e gomme di automezzi che fuoriescono dal cantiere. Eventuali inadempienze comporteranno, oltre al risarcimento delle spese per la pulizia delle strade, la comminatoria **di una penale pari all' 1 per mille dell'importo contrattuale per ogni giorno di inadempienza**;
- aa) **sostenere le spese**, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti **per gli allacciamenti provvisori** di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione Appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- bb) provvedere all'esecuzione di un'**opera campione** delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto espressamente dalla Direzione dei Lavori, per verificarne l'effetto estetico in loco od ottenere il relativo nulla osta alla realizzazione delle opere simili. Le richieste della Direzione Lavori, tuttavia, dovranno essere motivate e non eccedere quanto concretamente utile e/o necessario;
- cc) garantire l'esecuzione di tutte le **opere provvisionali, dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna** nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, l'illuminazione notturna del cantiere e le spese di guardiania che si rendano necessarie per garantire l'incolumità pubblica, con particolare riguardo ai tratti stradali interessati dai lavori ove abbia a svolgersi il traffico;
- dd) procedere alla costruzione e alla manutenzione entro il recinto del cantiere dei **locali ad uso ufficio** del personale del Direttore Lavori e sua assistenza, arredati, riscaldati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, idoneo computer con stampante, collegamento internet e materiale di cancelleria;
- ee) attuare la messa a disposizione del **personale qualificato** e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, controlli e collaudazione dei lavori tenendo a disposizione del Direttore dei Lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi senza la preventiva autorizzazione della Stazione Appaltante;
- ff) assicurare la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un congruo **quantitativo di materiale** usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della Direzione Lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- gg) garantire l'idonea **protezione dei materiali impiegati e messi in opera** a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della Direzione Lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- hh) adottare, nel compimento di tutti i lavori, i procedimenti e le cautele necessarie a garantire **l'incolumità degli operai**, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'esecutore, restandone sollevati la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
- ii) fornire, con cadenza settimanale, un congruo numero di **fotografie** (minimo dieci) riassuntive delle lavorazioni eseguite con particolare attenzione alle lavorazioni

successivamente non visibili. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, dovrà reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese. Su disposizione della Direzione Lavori la documentazione fotografica dovrà essere integrata con riprese filmate;

ll) eseguire il rilievo particolareggiato e dettagliato, **in contraddittorio con il Direttore dei lavori o con un assistente della direzione lavori**, nelle scale opportune indicate dalla Direzione Lavori dello **stato di fatto dei lavori eseguiti**, con l'indicazione dei particolari costruttivi, dei nodi, delle distanze significative, quote, profondità, ecc.. Tali elaborati, in 3 copie + file compatibile *.DWG, dovranno essere consegnati alla Stazione Appaltante entro due mesi dall'ultimazione dei lavori. Per ogni giorno di ritardo troverà applicazione **una penale giornaliera pari al 1 per mille dell'importo contrattuale**; mm) eseguire i tracciamenti e i riconfinamenti, nonché la **conservazione dei termini di confine**, così come consegnati dalla Direzione Lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'esecutore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della Direzione Lavori, l'esecutore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa Direzione Lavori;

nn) provvedere alla **manutenzione di tutte le opere, sino al collaudo provvisorio**. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite, rimanendo esclusi solamente i danni di forza maggiore, sempre che siano in accordo con le norme del presente Capitolato Speciale d'Appalto e che l'appaltatore ne faccia regolare e tempestiva denuncia scritta.

57.3 Obblighi specifici sulle maestranze

1. Prima dell'inizio dei lavori, comunque contestualmente alla consegna del cantiere, l'esecutore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante:
 - a) la documentazione di avvenuta denuncia degli enti previdenziali, assicurativi, ed infortunistici, ivi inclusa la Cassa Edile competente per territorio;
 - b) i nominativi dei lavoratori, impegnati nel cantiere, comandati in trasferta e a quale cassa edile sono iscritti. Copia medesima dovrà essere trasmessa alla Cassa Edile territoriale competente ove vengono eseguiti i lavori. L'impresa deve dare assicurazione scritta di tale comunicazione.
2. Inoltre, l'esecutore dovrà attenersi alle seguenti misure:
 - esposizione giornaliera sul posto di lavoro, in apposito luogo individuato di un prospetto rilasciato dalla Direzione Lavori, e compilato all'inizio delle giornate - prime ore di lavoro - a cura dell'esecutore, contenente l'elenco della manodopera che opera in cantiere (proprie e dei subappaltatori) con l'indicazione della provincia di residenza e della ditta di appartenenza, anche ai fini della verifica degli adempimenti inerenti la sicurezza e la "correttezza contributiva", i predetti prospetti giornalieri dovranno essere allegati al giornale dei lavori. La mancata ottemperanza dell'esecutore, una volta rilevata, se perdurante e reiterata, sarà considerata grave inadempienza contrattuale.
 - obbligo di tenere nell'ambito del cantiere copia del Libro Unico del Lavoro proprio e dei subappaltatori. Ogni omissione, incompletezza o ritardo in tali adempimenti sarà segnalata dal Direttore Lavori alla Direzione Provinciale del Lavoro-Settore Ispettivo.
 - obbligo di aggiornare COPIA DEL LIBRO UNICO DEL LAVORO in cui vanno registrati gli operai assunti e presenti in cantiere, con annotazioni riguardanti le assunzioni e il fine rapporto di lavoro.
 - tutti i lavoratori presenti nel cantiere devono essere dotati di un tesserino di riconoscimento, rilasciato dall'impresa di appartenenza e composto da:

- nome e cognome;
- fotografia;
- impresa di appartenenza; - numero di matricola.

in caso di mancanza di tale tesserino (per dimenticanza, smarrimento o altro) il lavoratore dovrà essere individuato attraverso un documento di identità.

Periodicamente ed ogni qualvolta si rilevino le condizioni che la rendono necessaria, sarà effettuata da parte della Direzione Lavori o di qualsiasi altro incaricato della Stazione Appaltante (Agenti della Polizia Municipalizzata, Funzionari, Tecnici, Ispettori di cantiere Professionisti incaricati), l'identificazione dei lavoratori presenti in cantiere; ove risultasse che alcuno di essi non è regolarmente indicato nel cartello esposto con l'elenco delle maestranze che operano in cantiere e non regolarmente registrato sul libro matricola e sul libro presenze, gli incaricati della Direzione Lavori o gli altri incaricati della stazione appaltante provvederanno alla segnalazione alla Direzione Provinciale del Lavoro; l'esecutore ha l'obbligo di assicurare che le maestranze siano munite di valido documento di riconoscimento.

57.4 Altri Obblighi

1. L'esecutore dovrà provvedere a tutti i permessi e licenze necessarie nonché alle occupazioni provvisorie per l'impianto dei cantieri, per la costruzione dei depositi, per l'occupazione delle aree per uffici di cantiere, baracche, magazzini, strade di accesso ed opere provvisorie di qualsiasi genere e per ogni altra esigenza per l'esecuzione dei lavori.
2. È fatto divieto di installare pubblicità sulla recinzione e sull'edificio in costruzione. Tale prerogativa resta di esclusiva competenza della stazione appaltante.

Art. 58 - Materiali di risulta o di scavo – ritrovamenti

1. Salvo diversa disposizione impartita dal Direttore Lavori o dal Responsabile Unico del Procedimento:
 - a) ai sensi **dell'articolo 36, del D.M. 19 aprile 2000, n. 145** i materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione Appaltante.
 - b) l'esecutore deve trasportarli e regolarmente accatastarli presso le aree di cantiere o, in subordine su disposizione espressa del Direttore dei Lavori, in siti ubicati in un raggio non superiore a 10 Km dal cantiere, a cura e spese dell'esecutore, intendendosi quest'ultimo compensato per il relativo costo con i prezzi previsti per gli scavi e per le demolizioni.
 - c) qualora la Stazione Appaltante non intenda utilizzare i materiali di scavo o di risulta questi, a discrezione dell'esecutore potranno essere o acquisiti ad un prezzo da determinarsi ai sensi **dell'articolo 36, comma 3, del D.M. 19 aprile 2000, n. 145** ovvero provvedere al loro smaltimento ai sensi del precedente **articolo 58.2, punto 1, lettera u)**.
2. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica **l'articolo 35, del D.M. 19 aprile 2000, n. 145**, nonché quanto previsto **dal successivo articolo 61**.

Art. 59 - Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'esecutore senza diritto di rivalsa:

- a) le spese contrattuali nonché le spese ad esse correlate quali, i bolli, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relative al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
 - b) le tasse e gli altri oneri per il conseguimento di autorizzazioni o nulla osta amministrativi o tecnici occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti per occupazione temporanea di suolo pubblico, concessioni di cava, oneri di scarico, diritti di discarica ecc., direttamente o indirettamente connessi all'esecuzione dei lavori oggetto di appalto.
2. Ai sensi **dell'articolo 8 del D.M. LL.PP. 19 aprile 200, n. 145** se al termine dei lavori il valore dell'appalto risulta maggiore di quello originariamente previsto è obbligo dell'appaltatore provvedere all'assolvimento dell'onere tributario mediante pagamento delle maggiori imposte dovute sulla differenza. Se invece il valore dell'appalto risulta, al termine delle opere, di entità inferiore a quello originario, il Responsabile Unico del Procedimento, su richiesta dell'esecutore, rilascerà apposita dichiarazione ai fini del rimborso secondo le vigenti disposizioni fiscali delle maggiori imposte eventualmente pagate.
3. A carico dell'esecutore restano comunque tutte le imposte, tasse, diritti e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sull'esecuzione delle opere e sulle forniture oggetto dell'appalto.
4. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.) nella misura stabilita dalla legge. Tutti gli importi citati nel presente Capitolato Speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

DISCIPLINA DEGLI EVENTI IMPREVEDIBILI E PATOLOGICI DEL CONTRATTO

Art. 60 - Sorpresa geologica e rinvenimenti imprevisti

1. Nel caso in cui, nel corso di esecuzione degli scavi previsti per i lavori, dovessero constatarsi difficoltà esecutive che rendano notevolmente più onerosa la prestazione dell'esecutore, dovute a rinvenimenti imprevisti o non prevedibili nella fase progettuale ovvero da cause geologiche, idriche e simili (così come specificate **dall'articolo 1664, comma 2, del Codice Civile**), l'esecutore deve darne immediata comunicazione al Direttore Lavori.
2. Il Direttore dei Lavori accertata la fondatezza della comunicazione provvede senza indugio alla comunicazione del fatto al Responsabile Unico del Procedimento ed alla sospensione totale o parziale dei lavori ed all'avvio delle iniziative finalizzate alla redazione della perizia di variante ai sensi **dell'articolo 106, del D.Lgs.50/2016 e dell'articolo 8, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**.
3. Le sospensioni e le varianti di cui ai commi precedenti devono ritenersi legittime ad ogni effetto di legge.
4. Nel caso specifico di ritrovamenti archeologici troverà applicazione l'articolo seguente.

Art. 61 - Ritrovamenti archeologici

1. Qualora, nel corso di esecuzione degli scavi previsti per i lavori, dovessero rinvenirsi oggetti, costruzioni o reperti di interesse archeologico o di valore intrinseco, l'appaltatore è tenuto a denunciare al Responsabile Unico del Procedimento ed al Direttore Lavori il rinvenimento, e ad averne la massima cura fino alla consegna dell'oggetto o dell'area alle competenti autorità (Soprintendenza).
2. Sotto il profilo contrattuale troverà applicazione **l'articolo 59, comma 1, lettere b) e c)**.
3. Qualora l'opera risultasse totalmente irrealizzabile per sopravvenuta impossibilità (dovuta alle prescrizioni ed ai divieti della competente soprintendenza) si procederà a norma **degli articoli 1256 e 1463 del Codice Civile**.

Art. 62 - Gestione dei sinistri Eventi dannosi e danni dovuti a causa di forza maggiore

1. **Ai sensi dell'articolo 11, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, nel caso in cui nel corso dell'esecuzione dei lavori si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà, il direttore dei lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto e le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre le conseguenze dannose. Tale relazione è trasmessa senza indugio al responsabile del procedimento. Restano a carico dell'esecutore:
 - a) tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;
 - b) l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.
2. **Ai sensi dell'articolo 11, comma 2, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, l'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto. Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto all'indennizzo. Al fine di determinare l'eventuale indennizzo al

quale può avere diritto l'esecutore, spetta al direttore dei lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:

- a) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) le cause dei danni, precisando l'eventuale caso fortuito o di forza maggiore;
- c) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'appaltatore;
- d) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- e) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

Art. 63 - Fallimento dell'esecutore

1. Nel caso di fallimento dell'esecutore la Stazione Appaltante si avvarrà, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura di risoluzione prevista **dall'articolo 108, del D.Lgs. 50/2016**. In questo caso tuttavia la semplice constatazione del fallimento costituisce motivo sufficiente per procedere alla risoluzione senza la necessità di ulteriori motivazioni.
2. L'appalto, dopo la risoluzione di cui sopra, verrà immediatamente affidato ad altra ditta, **nel rispetto del D.Lgs. 50/2016**.
3. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea (ATI), in caso di fallimento dell'Impresa mandataria o di una impresa mandante trova applicazione l'articolo 48, del D.Lgs. 50/2016.

Art. 64 - Cessioni d'azienda, trasformazioni, fusioni e scissioni della società appaltatrice

1. Ai sensi **dell'articolo 106, comma 1, lettera d), punto 2, del D.Lgs. 50/2016** e richiamato **il Parere di precontenzioso dell'ANAC n. 244, del 15 marzo 2017**, le cessioni di azienda e gli atti di trasformazione, fusione e scissione relativi alla società appaltatrice non hanno singolarmente effetto nei confronti della Stazione Appaltante fino a che il cessionario, ovvero il soggetto risultante dall'avvenuta trasformazione, fusione o scissione, non abbia proceduto nei confronti di essa alle comunicazioni previste dall'articolo 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 11 maggio 1991, n. 187, e non abbia documentato il possesso dei requisiti di carattere generale e di qualificazione previsti **dal D.Lgs. 50/2016**.
2. Nei sessanta giorni successivi la Stazione Appaltante può opporsi al subentro del nuovo soggetto nella titolarità del contratto, con effetti risolutivi sulla situazione in essere, laddove, in relazione alle verifiche effettuate **di cui al comma 1**, non risultino sussistere i requisiti prescritti.
3. Ferme restando le ulteriori previsioni legislative vigenti in tema di prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e di altre gravi forme di manifestazione di pericolosità sociale, decorsi i sessanta giorni **di cui al comma 2**, senza che sia intervenuta opposizione, gli atti **di cui al comma 1** producono, nei confronti delle stazioni appaltanti, tutti gli effetti loro attribuiti dalla legge.

Art. 65 - Risoluzione del contratto – obbligo di ripiegamento

65.1 Cause e procedimento di risoluzione

1. Oltre alle altre ipotesi previste dalla Legge, dal Regolamento Generale sui Lavori Pubblici, dal contratto di appalto e dagli altri articoli del presente Capitolato, costituiscono grave inadempimento, grave irregolarità e/o grave ritardo ai sensi **dell'articolo 108, del D.Lgs. n. 50/2016**, le seguenti ipotesi elencate a mero titolo enunciativo e non esaustivo:
 - a) **mancato inizio** effettivo dei lavori, (esclusi gli approntamenti di cantiere da non considerarsi effettivo inizio), trascorsi trenta giorni dal verbale di consegna;
 - b) **sospensione dei lavori** unilaterale da parte dell'esecutore senza giustificato motivo per oltre 6 giorni naturali e consecutivi;
 - c) **rallentamento dei lavori**, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - d) **mancato rispetto del cronoprogramma** dei lavori nei termini complessivi e parziali previsti nel Capitolato Speciale d'appalto e nel contratto così come espressamente disciplinato **dall'articolo 24 del presente Capitolato**;
 - e) inadempimento accertato agli **ordini di servizio** impartiti dal Direttore Lavori relativi ai tempi ed alle modalità esecutive dei lavori;
 - f) manifesta **incapacità o inidoneità**, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - g) **perdita**, da parte dell'esecutore, **dei requisiti** per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento e l'irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione;
 - h) frode accertata dell'esecutore nell'esecuzione dei lavori;
 - i) **inadempienza** accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli **infortuni**, la **sicurezza** sul lavoro e le **assicurazioni** obbligatorie del personale dipendente;
 - j) accertamento di subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
 - k) **non rispondenza dei beni forniti e delle lavorazioni eseguite** alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - l) proposta motivata del **coordinatore per la sicurezza** nella fase esecutiva ai sensi **dell'articolo 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 81/2008**;
 - m) in tutti gli altri casi previsti dalla Legge, dal Regolamento Generale sui lavori pubblici dal contratto e dal presente Capitolato Speciale d'appalto;
 - n) in tutte le altre ipotesi in cui si configuri un grave inadempimento, una grave irregolarità od un grave ritardo nella conduzione dei lavori.
2. Qualora il Direttore Lavori o il Responsabile Unico del Procedimento, ciascuno per le proprie competenze, accertino il verificarsi di una delle ipotesi sopraelencate (o altri casi per i quali l'inadempimento, l'irregolarità o il ritardo posto in essere dall'esecutore possano compromettere la buona uscita dei lavori) si procederà senza indugio alla risoluzione del contratto seguendo il **procedimento di cui all'articolo 108, del D.Lgs. 50/2016**;
3. Qualora l'appaltatore non assolva agli obblighi previsti **dall'articolo 3 della Legge 13 agosto 2010, n. 136** relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari inerenti all'appalto, il contratto d'appalto si risolverà di diritto ai sensi **del comma 8 del medesimo articolo 3**.
4. Nei casi di risoluzione del contratto, la stessa avrà effetto dalla venuta a conoscenza all'appaltatore della decisione assunta dalla Stazione Appaltante mediante raccomandata A.R. da parte del Responsabile Unico del Procedimento ovvero mediante ordine di servizio del Direttore Lavori.
5. Contestualmente alla comunicazione della risoluzione verrà fissata la data (con preavviso di almeno venti giorni) nella quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori

ed eventualmente la data della visita dell'organo di collaudo per verificare l'accettabilità delle opere parzialmente eseguite.

6. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione Appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il Direttore Lavori e l'esecutore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione Appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo. Con il verbale, in particolare, verrà accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.
7. Sino alla data di presa in possesso del cantiere da parte della Stazione Appaltante la sicurezza dell'incolumità delle maestranze e dei terzi, la guardiania e la salvaguardia dei beni e dei manufatti ubicati all'interno del cantiere ricadono sotto la diretta responsabilità ed onere gratuito dell'esecutore.

65.2 Obblighi di ripiegamento dell'appaltatore successivi alla risoluzione

1. Nel caso di risoluzione del contratto l'esecutore dovrà provvedere, ai sensi **dell'articolo 108, del D.Lgs. 50/2016**, al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dal Responsabile Unico del Procedimento o dal Direttore Lavori con la comunicazione di risoluzione, (o con successiva ed autonoma comunicazione). Nel caso di mancato rispetto del termine assegnato, la Stazione Appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La Stazione Appaltante, in alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui **all'articolo 103, comma 2, del D.Lgs. 50/2016**, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'esecutore di agire per il risarcimento dei danni.

Art. 66 - Rapporti economici nel caso di esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Nei casi di risoluzione del contratto e di successiva esecuzione d'ufficio, (come pure in caso di fallimento dell'esecutore), i rapporti economici tra la Stazione Appaltante e l'esecutore risolto (o con il curatore) sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione Appaltante, nel seguente modo:
 - a) affidando i lavori a norma **dell'articolo 110, del D.Lgs. 50/2016**, oppure, in subordine, ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, (eventualmente incrementato per perizie lorde in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti), e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'esecutore inadempiente medesimo;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi, risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'esecutore inadempiente;

- 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
- 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione Appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Art. 67 - Recesso

1. Ai sensi **dell'articolo 109, del D.lgs. 50/2016**, alla Stazione Appaltante è riconosciuto il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto d'appalto previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite. Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.
2. L'esercizio del diritto di recesso dovrà essere preceduto da formale comunicazione all'esecutore da darsi con un preavviso da parte del Responsabile Unico del Procedimento non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la Stazione Appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo dell'opera parzialmente eseguita.
3. I materiali il cui valore è riconosciuto dalla Stazione Appaltante a norma **del comma 1** sono soltanto quelli già accettati dal Direttore Lavori prima della comunicazione del preavviso **di cui al comma 2**.
4. La Stazione Appaltante può trattenere le opere provvisorie e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'esecutore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.
5. Nell'ipotesi di cui al presente articolo l'esecutore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal Direttore Lavori e deve mettere i predetti magazzini e cantieri a disposizione della Stazione Appaltante nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese.

DISPOSIZIONI PER IL COLLAUDO E LA CONSEGNA DELL'OPERA

Art. 68 - Gratuita manutenzione

1. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione del Collaudo Provvisorio o del Certificato di Regolare Esecuzione da parte della Stazione Appaltante, da effettuarsi entro i termini di cui **al successivo articolo 70**.

Art. 69 - Termini per il collaudo (o per l'emissione del certificato di regolare esecuzione)

1. Ai sensi **dell'articolo 102, comma 3, del D.Lgs. 50/2016 e dell'articolo 219 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** il **Certificato di Collaudo** deve essere emesso dall'organo di collaudo entro il termine perentorio di **sei mesi** dal certificato di ultimazione dei lavori.
2. Qualora a norma di legge non sia necessario il Certificato di Collaudo sarà redatto un **Certificato di Regolare Esecuzione** che, ai sensi **dell'articolo 102, comma 2, del D.Lgs. 50/2016 e dell'articolo 237, comma 3, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** sarà emesso entro il termine di **tre mesi** dal certificato di ultimazione dei lavori. Tale certificato è emesso dal Direttore dei Lavori ed è confermato dal Responsabile Unico del Procedimento, ai sensi **dell'articolo 237, comma 2, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207**.
3. Dell'eventuale prolungarsi delle operazioni di collaudo oltre i termini di legge (**di cui al comma 1 o 2**) e delle relative cause, l'organo di collaudo (o il Direttore dei Lavori nel caso **di cui al comma 2**) trasmette formale comunicazione, mediante raccomandata A.R. anticipata a mezzo fax, all'esecutore ed al Responsabile Unico del Procedimento con l'indicazione dei provvedimenti da assumere per la ripresa e il completamento delle operazioni di collaudo.
4. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione Appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art. 70 - Presa in consegna anticipata dei lavori ultimati in pendenza del collaudo

1. **Ai sensi dell'articolo 230 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207**, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di occupare od utilizzare in tutto od in parte l'opera oggetto di appalto prima che sia intervenuto il Collaudo Provvisorio (o l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione).
2. Nel caso in cui la Stazione Appaltante intenda procedere alla presa in consegna anticipata dell'opera dovrà darne comunicazione all'esecutore con un preavviso di almeno 10 (dieci) giorni naturali e consecutivi. L'esecutore non si potrà opporre per nessun motivo o pretendere alcun compenso di alcuna natura. Si dovranno tuttavia rispettare le condizioni ed i procedimenti prescritti **dall'articolo 230, commi 1 e 2, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207**.
3. La verifica dei presupposti circa la possibilità di procedere alla presa in consegna anticipata dei lavori in pendenza di collaudo (o di Certificato di Regolare Esecuzione) compete al Responsabile Unico del Procedimento. Essi consistono nei seguenti eventi:
 - a) che sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo statico;
 - b) che sia stato richiesto il certificato di abitabilità o il certificato di agibilità di impianti od opere a rete;

- c) che siano stati eseguiti i necessari allacciamenti idrici, elettrici e fognari alle reti dei pubblici servizi;
 - d) che siano state eseguite le prove previste come obbligatorie dal presente capitolato;
 - e) che sia stato redatto dettagliato stato di consistenza da allegare al verbale di consegna del lavoro.
4. Della presa in consegna anticipata dell'opera, a norma **del comma 2, dell'articolo 230, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207**, dovrà essere redatto a cura dell'organo di collaudo, apposito verbale, sottoscritto dal Responsabile Unico del Procedimento, dal Direttore dei Lavori (se diverso dall'organo di collaudo) ed in contraddittorio dall'esecutore, o in sua assenza da due testimoni, da cui si deve dedurre:
- a) la verifica circa l'esistenza dei presupposti di cui **al precedente comma 3**;
 - b) la certificazione circa il fatto che l'occupazione e l'uso dell'opera o del lavoro sia possibile nei limiti di sicurezza e senza inconvenienti nei riguardi della stazione appaltante e senza ledere i patti contrattuali;
 - c) il funzionario o il soggetto a cui viene consegnato il possesso e la responsabilità dell'immobile oggetto di anticipata consegna;
5. La presa in consegna anticipata non incide a nessun titolo sul giudizio definitivo dell'organo di collaudo sul lavoro e su tutte le questioni che possono sorgere al riguardo e, conseguentemente, sulla responsabilità dell'esecutore.

Art. 71 - Operazioni di collaudo

1. La verifica della buona esecuzione di un lavoro è effettuata attraverso gli accertamenti, i saggi ed i riscontri che l'organo di collaudo giudica necessari sotto il profilo quantitativo, qualitativo e temporale (fermo restando l'obbligo di redigere il relativo Certificato di Collaudo o di Regolare Esecuzione) nei termini **di cui all'articolo 70**.
2. All'organo di collaudo è riconosciuta la più totale libertà di procedere ad ogni verifica esso ritenga opportuna per il rilascio del Certificato di Collaudo (o il Certificato di Regolare Esecuzione).
3. Ultimate le operazioni di verifica sulla accettabilità dei lavori, l'organo di collaudo, qualora ritenga collaudabile l'opera provvede senza indugio ad emettere il Certificato di Collaudo (o il Certificato di Regolare Esecuzione) con i contenuti **di cui all'articolo 229, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207**.
4. Se l'organo di collaudo riscontra difetti e mancanze nell'esecuzione dell'opera tali da non poter rilasciare il Certificato di Collaudo (o il Certificato di Regolare Esecuzione) si procederà a norma **dell'articolo 227 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207**.
5. Il Certificato di Collaudo, in forza **dell'articolo 102, comma 3, del D.Lgs. 50/2016**, ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data della sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dal suddetto termine.
6. Ai sensi **dell'articolo 229, comma 3, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207**, nell'arco di tempo intercorrente tra il Collaudo provvisorio ed il Collaudo definitivo l'esecutore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

ACCORDO BONARIO E TRANSAZIONE – CONTESTAZIONI E RISERVE

Art. 72 - Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi **dell'articolo 205, comma 1, del D. Lgs. 50/2016**, qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, al fine del raggiungimento di un accordo bonario si applicano le disposizioni di cui ai seguenti commi da 2 a 6.
2. Ai sensi **dell'articolo 205, comma 2, del D. Lgs. 50/2016**, il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e puo' essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle gia' esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui **al comma 1**, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto. Le domande che fanno valere pretese gia' oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica **ai sensi dell'articolo 26, del D. Lgs. 50/2016**. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.
3. Ai sensi **dell'articolo 205, comma 3, del D. Lgs. 50/2016**, il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui **al comma 1**, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.
4. Ai sensi **dell'articolo 205, comma 4, del D. Lgs. 50/2016**, il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui **al comma 1**.
5. Ai sensi **dell'articolo 205, comma 5, del D. Lgs. 50/2016**, il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 3, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo. Il RUP formula la proposta entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 3.
6. Ai sensi **dell'articolo 205, comma 6, del D. Lgs. 50/2016, il RUP**, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa all'organo competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo può essere adito il giudice ordinario.
7. Ai sensi **dell'articolo 205, comma 6-bis, del D. Lgs. 50/2016**, l'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.
8. Ai sensi **dell'articolo 208, comma 1, del D. Lgs. 50/2016**, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici di lavori, possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi all'azione giurisdizionale.
9. Ai sensi **dell'articolo 208, comma 2, del D. Lgs. 50/2016**, ove il valore dell'importo oggetto di concessione o rinuncia sia superiore a 100.000 euro, ovvero 200.000 euro in caso di lavori pubblici, è acquisito il parere dell'Avvocatura dello Stato, qualora si tratti di amministrazioni centrali, ovvero di un legale interno alla struttura, o del funzionario più

elevato in grado competente per il contenzioso, ove non esistente il legale interno, qualora si tratti di amministrazioni sub centrali.

10. Ai sensi **dell'articolo 208, comma 3, del D. Lgs. 50/2016**, la proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dall'organo competente, sentito il responsabile unico del procedimento.
11. Ai sensi **dell'articolo 208, comma 4, del D. Lgs. 50/2016**, la transazione ha forma scritta a pena di nullità.
- 12.
13. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dall'amministrazione committente.

Art. 73 - Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi **del precedente articolo 73** e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il **Foro di Alessandria** ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 74 - Contestazioni su aspetti tecnici

1. Ai sensi **dell'articolo 9, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori, **per la gestione delle contestazioni su aspetti tecnici**, si atterrà alla disciplina prevista dalla stazione appaltante, di seguito riportata.
2. Il direttore dei lavori o l'esecutore comunicano al responsabile del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarvisi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.
3. Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.
4. L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore.
5. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

Art. 75 - Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità

1. Ai sensi **dell'articolo 9, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori, **per la gestione delle eccezioni e delle riserve dell'esecutore sul registro di contabilità**, si atterrà alla disciplina prevista dalla stazione appaltante, di seguito riportata.
2. Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine perentorio di quindici giorni, 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.
7. 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. 76 - Forma e contenuto delle riserve

1. Ai sensi **dell'articolo 9, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori, **per la forma e il contenuto delle riserve**, si atterrà alla disciplina prevista dalla stazione appaltante, di seguito riportata.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Art. 77 - Definizione delle riserve al termine dei lavori

1. Ai sensi **dell'articolo 9, comma 1, del Decreto M.I.T. n. 49/2018**, il direttore dei lavori, **per la definizione delle riserve al termine dei lavori**, si atterrà alla disciplina prevista dalla stazione appaltante, di seguito riportata.
2. Ai sensi **dell'articolo 32, comma 1, del D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 e s.m.i.**, le riserve e le pretese dell'appaltatore, che in ragione del valore o del tempo di insorgenza non sono state oggetto della procedura di accordo bonario ai sensi **dell'articolo 205, del D.Lgs. 50/2016**, sono esaminate e valutate dalla stazione appaltante entro novanta giorni dalla trasmissione degli atti di collaudo effettuata ai sensi **dell'articolo 234 del d.P.R. 05 ottobre 2010 n. 207**.
3. Ai sensi **dell'articolo 32, comma 2, del D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 e s.m.i.**, qualora siano decorsi i termini previsti **dall'articolo 102, del D.Lgs. 50/2016**, senza che la stazione appaltante abbia effettuato il collaudo o senza che sia stato emesso il certificato di regolare esecuzione dei lavori, l'appaltatore può chiedere che siano comunque definite le proprie riserve e richieste notificando apposita istanza. La stazione appaltante deve in tal caso pronunziarsi entro i successivi novanta giorni.
4. Ai sensi **dell'articolo 32, comma 3, del D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 e s.m.i.**, il pagamento delle somme eventualmente riconosciute dalla stazione appaltante deve avvenire entro sessanta giorni decorrenti dalla accettazione da parte dell'appaltatore dell'importo offerto. In caso di ritardato pagamento decorrono gli interessi al tasso legale.
5. Ai sensi **dell'articolo 32, comma 4, del D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 e s.m.i.**, le domande che fanno valere in via ordinaria o arbitrale pretese già oggetto di riserva non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse.

RIFERIMENTI NORMATIVI E REGOLAMENTARI

Art. 78 - Richiami normativi e regolamentari applicabili al contratto

1. Per quanto non espressamente previsto o specificato dal presente Capitolato Speciale e dal contratto, l'esecuzione dell'appalto si intende subordinato al rispetto delle seguenti leggi, regolamenti e norme che si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore:
 - a. **Codice dei contratti pubblici di lavori** di cui al Decreto Legislativo n. 50/2016;
 - b. **Legge fondamentale sulle Opere Pubbliche** del 20 marzo 1865, n. 2248 allegato F (per quanto non abrogato);
 - c. **Regolamento generale sui lavori pubblici** approvato con d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (per quanto non abrogato);
 - d. **Capitolato Generale di Appalto** approvato con D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145 (per quanto non abrogato);
 - e. **Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 49 in data 7 marzo 2018;**
 - f. **Codice Civile** – libro IV, titolo III, capo VII "dell'appalto", artt. 1655-1677;
 - g. le vigenti disposizioni di leggi, decreti e circolari ministeriali in materia di appalto di OO.PP.;
 - h. tutte le disposizioni normative e retributive risultanti dai contratti collettivi di lavoro;
 - i. delle leggi in materia di prevenzione e di lotta contro la delinquenza mafiosa;
 - j. le norme tecniche del C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I. e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori;
 - k. Leggi, decreti, regolamenti e le circolari vigenti nella Regione e nella Provincia nella quale devono essere eseguite le opere oggetto dell'appalto;
 - l. Ordinanze e regolamenti comunali compresi quelli relativi alla limitazione dei cantieri e delle attività rumorose;
 - m. D.M. 04 febbraio 2014 – Norme tecniche per gli attraversamenti e i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie e altre linee di trasporto;
 - n. Delib. M. LL.PP. del 4 febbraio 1977 – Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2 lett. d) ed e) della Legge 319/76 recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
 - o. D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i. e modifiche di cui al D.Lgs. n.205/2010 (rifiuti), al D.Lgs. n.219/2010 (acque) e al D.M. 08 novembre 2010, n.206.
 - p. Disposizioni D.M. LL.PP. 12 dicembre 1985 – Norme tecniche relative alle tubazioni. Tab.I (CS punto 6.1)
 - q. D.lgs. 30 aprile 1992 n. 285 – Norme del Nuovo Codice della Strada (in questo Capitolato viene chiamato in modo abbreviato "D.lgs. 285/92e s.m.i").
 - r. D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 – Norme del regolamento recante l'esecuzione e l'attuazione del Nuovo Codice della Strada e s.m.i. (in questo Capitolato viene chiamato in modo abbreviato "D.lgs. 495/92").
 - s. Legge 29 luglio 2010 n.120, testo coordinato e aggiornato del "Codice della strada".
 - t. Decreto Interministeriale in data 4 marzo 2013, pubblicato nella G.U. n. 67 del 20 marzo 2013 in vigore dal 20 aprile 2013 (segnaletica stradale)

- u. "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" di cui alla legge 5.11.1971, n. 1086.
- v. Legge 2 febbraio 1974, n. 64.
- w. D.P.R. 06.06.2001 n.380 –Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia.
- x. Legge 27 luglio 2004, n. 186.
- y. Decreto Ministero delle infrastrutture e dei trasporti - 17 gennaio 2018 – Norme tecniche per le costruzioni.

INDICE	pag.
Art. 1 Accettazione, qualità ed impiego dei materiali	1
Art. 2 Provvista dei materiali	1
Art. 3 Scavi.....	2
<u>3.1 Scavi in trincea</u>	<u>2</u>
<u>3.2 Norme antinfortunistiche</u>	<u>3</u>
Art. 4 Terre e rocce da scavo	4
<u>4.1 Riutilizzo nel sito di produzione</u>	<u>4</u>
<u>4.2 Riutilizzo in sito diverso da quello di produzione</u>	<u>5</u>
<u>4.3 Riutilizzo come sottoprodotto</u>	<u>5</u>
<u>4.4 Rifiuto recuperabile</u>	<u>5</u>
<u>4.5 Situazione di progetto</u>	<u>6</u>
Art. 5 STRATO MINERALE A BASSA PERMEABILITA' (argilla)	6
<u>5.1 Coefficiente di permeabilità</u>	<u>6</u>
Fondo, pareti e argini in sopraelevazione.....	6
Copertura 6	
<u>5.2 Qualifica del materiale</u>	<u>6</u>
<u>5.3 Posa in opera</u>	<u>8</u>
<u>5.4 Controlli in corso d'opera sul confezionamento e sulla posa</u>	<u>8</u>
15.4.1 Prove di conducibilità idraulica sullo strato minerale compattato	9
Art. 6 Geocomposito bentonitico	11
<u>6.1 Movimentazione e stoccaggio.....</u>	<u>12</u>
Art. 7 Geomembrana in HDPE a faccia liscia	15
<u>7.1 Campionamento</u>	<u>16</u>
<u>7.2 Controlli sulla posa dei teli.....</u>	<u>16</u>
<u>7.3 Controlli sulla saldatura dei teli</u>	<u>17</u>
17.3.1 Modalità esecutive dei giunti saldati	19
17.3.2 Controlli nella realizzazione dei giunti saldati	20
17.3.3 Controlli preliminari alle operazioni di saldatura	20
Controllo delle geomembrane e del materiale d'apporto	20
Controllo delle attrezzature di saldatura	20
Controllo dei requisiti di qualificazione dei saldatori	21
Controllo delle procedure di saldatura	21
17.3.4 Controlli successivi all'esecuzione dei giunti saldati	21
Esame visivo dei giunti saldati	22
Prova di impermeabilità dei giunti saldati (prova di tipo non distruttivo)	22
Esame dimensionale	24
Prova di resistenza a pelatura (prova di tipo distruttivo)....	25

	17.3.5 Riparazione dei giunti saldati	26
	17.3.6 Documentazione finale	27
Art. 8	Geomembrana in HDPE ad aderenza migliorata (su una o entrambe le facce) ...	28
Art. 9	Geomembrana in Idpe	28
Art. 10	Geotessili	30
Art. 11	Geogriglia flessibile in poliestere	31
Art. 12	Terre armate	32
Art. 13	RINFORZO SCARPATE	33
<u>13.1</u>	<u>Geocomposito per rinforzo scarpate</u>	<u>33</u>
<u>13.2</u>	<u>Gabbionate</u>	<u>34</u>
Art. 14	Materiale riciclato	34
Art. 15	Strato drenante	35
Art. 16	INTEGRITA' GEOMEMBRANE CON METODI GEOELETRICI	35
Art. 17	Drenaggi ed opere di aggettamento	38
Art. 18	Reinterri	39
Art. 19	Pavimentazioni stradali	40
Art. 20	Continuità dei corsi d'acqua	49
Art. 21	Inerti	50
Art. 22	Leganti idraulici	50
Art. 23	Mattoni pieni	50
Art. 24	Materiali ferrosi	51
Art. 25	Legnami	52
Art. 26	Malte	53
Art. 27	Murature di mattoni	53
Art. 28	Strutture con funzioni statiche - norme generali di carattere amministrativo	54
Art. 29	Opere in conglomerato cementizio semplice ed armato normale - norme generali di cantiere	54
Art. 30	Rinzaffi	58
Art. 31	Intonaci	58
Art. 32	Cappe	59
Art. 33	Materiale di grès	60
Art. 34	Tubazioni in PVC per fognature	61
Art. 35	Tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD)	63
Art. 36	Tubazioni prefabbricate di calcestruzzo cementizio non armato.....	67
Art. 37	Tubazioni prefabbricate di calcestruzzo cementizio armato	68
Art. 38	Posa in opera dei condotti	72

Art. 50	Teste di pozzo (non oggetto di intervento nel presente stralcio esecutivo)	123
Art. 51	Rete di trasporto del biogas	125
Art. 52	Materiali per mitigazione ambientale (non oggetto di intervento nel presente stralcio esecutivo)	125
Art. 53	Materiale agrario	126
Art. 54	Terra di coltivo riportata	126
Art. 55	Concimi minerali ed organici	127
Art. 56	Pali di sostegno, ancoraggi e legature	128
Art. 57	Materiale vegetale	128
Art. 58	Arbusti (non oggetto di intervento nel presente stralcio esecutivo)	129
Art. 59	Sementi	129
Art. 60	Lavorazione del suolo	130
Art. 61	Tracciamenti e picchettature per mitigazione ambientale (non oggetto di intervento nel presente stralcio esecutivo)	131
Art. 62	Preparazione del terreno per i prati (non oggetto di intervento nel presente stralcio esecutivo).....	131
Art. 63	Messa a dimora degli arbusti (non oggetto di intervento nel presente stralcio esecutivo).....	132
Art. 64	Formazione dei prati (non oggetto di intervento nel presente stralcio esecutivo)	132
Art. 65	Pacciamatura e protezione delle piante messe a dimora (non oggetto di intervento nel presente stralcio esecutivo)	133
Art. 66	impianto irriguo (non oggetto di intervento nel presente stralcio esecutivo) ...	133
Art. 67	Opere varie	135
Art. 39	Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio	75
Art. 40	Chiusini per camerette	78
Art. 41	Opere metalliche in genere	78
Art. 42	Canalette semicircolari in acciaio	81
Art. 43	Opere da fabbro	82
Art. 44	Rivestimenti anticorrosivi ed impermeabilizzanti	83
Art. 45	Opere da imbianchino	86
Art. 46	Verniciature su metalli.....	87
Art. 47	Impianto elettrico (non oggetto di intervento nel presente stralcio esecutivo) ..	87
Art. 48	Elettropompe (non oggetto di intervento nel presente stralcio esecutivo)	122
Art. 49	Sistema di gestione del biogas	123

ii

PARTE III 136

NORME PER LA MISURA E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI	136
Art. 68 Prescrizioni di carattere generale	136

Art. 69	Noleggi.....	137
Art. 70	Movimenti di terra	138
Art. 71	Conglomerati cementizi, malte e murature	141
Art. 72	Conglomerati cementizi armati	142
Art. 73	Intonaci, stilature, cappe	142
Art. 74	Pavimenti e rivestimenti in piastrelle di grès o pietre naturali e artificiali	143
Art. 75	Geomembrana in HDPE, geocomposito bentonitico e teli in genere	143
Art. 76	Verniciature	143
Art. 77	Condotti e manufatti relativi	144
Art. 78	Disfacimenti e ripristini di massicciate e pavimentazioni stradali	144
Art. 79	Opere metalliche	145

Parte II

PRESCRIZIONI TECNICHE

Art. 1 ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI

Ai sensi dell'articolo 167, comma 1, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 i materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'articolo 164.

Ai sensi dell'articolo 167, comma 2, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 l'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'esecutore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese

Ai sensi dell'articolo 167, comma 3, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 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.

Ai sensi dell'articolo 167, comma 4, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 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.

Ai sensi dell'articolo 167, comma 5, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 l'esecutore che di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Ai sensi dell'articolo 167, comma 6, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Ai sensi dell'articolo 167, comma 7, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 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, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. 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.

Ai sensi dell'articolo 167, comma 8, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 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'esecutore

Art. 2 PROVVISATA DEI MATERIALI

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto.

Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

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

A richiesta della stazione appaltante l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

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

Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli artt.136 e 137 del regolamento 21 dicembre 1999, n.554.

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. In tal caso si applica l'art.40, comma 2 del presente Capitolato.

Art. 3 SCAVI

Gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche prescritte dalla Direzione dei Lavori e, qualora le sezioni assegnate vengano maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte quelle maggiori opere che si rendessero per conseguenza necessarie; qualora invece l'Appaltatore, anche se tutto a suo rischio, eseguirà scavi con sezioni inferiori a quelle assegnate, o con maggior magistero, la Direzione dei Lavori si riserva di liquidare i lavori secondo le effettive dimensioni e modalità di esecuzione.

3.1 Scavi in trincea

Nella esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore - senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso - dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal Direttore dei Lavori.

Pure senza speciale compenso - bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisca in funzione delle varie profondità - l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

3.1.1 Scavi in prossimità di edifici.

Qualora i lavori si sviluppino lungo strade affiancate da edifici, gli scavi dovranno essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne la natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo in trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'Appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali - restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'Appaltatore - si sia dato corso secondo modalità consentite dalla Direzione dei Lavori, faranno carico alla Stazione appaltante e verranno remunerate ai prezzi d'elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo all'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

3.1.2 Interferenze con i servizi pubblici

Qualora, durante i lavori, si intersechino dei servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili nonché manufatti in genere) saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi secondo il giudizio della Direzione dei Lavori. Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'Elenco per l'esecuzione degli scavi.

3.1.3 Materiali di risulta

I materiali scavati, se previsti dal progetto, potranno essere riutilizzati comunque sempre nel rispetto di quanto previsto dalle leggi vigenti (vedere art. 4 del presente capitolato - Parte II).

In modo particolare quelli costituenti le parti ghiaiose delle massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, se riutilizzati dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali di interesse prima di approfondire le trincee.

Il deposito potrà essere effettuato a lato di queste ultime, però sempre in modo da non ostacolare o creare pericoli per il traffico e l'attività delle maestranze, adottando inoltre gli accorgimenti atti ad impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a tutte cure e spese dell'Appaltatore.

Quando il deposito a lato delle trincee non fosse richiesto o, per qualsiasi motivo possibile, il materiale di risulta dovrà, di norma, essere caricato sui mezzi di trasporto direttamente dalle macchine o dagli operai addetti allo scavo e sarà quindi avviato, senza deposito intermedio, ai rinterri.

Solo qualora, per qualsiasi motivo, non sia possibile né il deposito a lato degli scavi, né l'immediato reimpiego, sarà ammesso, sempre nel rispetto delle norme vigenti relative alle terre e rocce da scavo, il provvisorio accumulo dei materiali da impiegarsi nei rinterri nelle località che saranno prescritte.

In tutti i casi, i materiali di scavo dovranno essere avviati: caso 1: allo smaltimento in discarica autorizzata ai sensi dell'art.210 del D.Lgs 152/06). caso 2: al riutilizzo (vedere articolo 42 per le quattro alternative).

3.2 Norme antinfortunistiche

L'appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni nonché l'attività delle maestranze.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi, tanto in trincea che in galleria, ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli.

Egli dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiatura, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano un'adeguata protezione.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti e - quando siano destinati al solo passaggio di pedoni - di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli collocati alle due estremità. La costituzione, il noleggio e il disfaccimento di tali passaggi provvisori e delle loro pertinenze saranno compensati con gli appositi prezzi d'Elenco.

Art. 4 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il quadro normativo generale è dettato da: D.Lgs 152/2006, s. m. ed i., e D.M. 162/2012, successivamente in parte emendati da altre norme.

Sulla base di quanto è disposto dall'art. 41, comma 2, del D. Lgs. N. 69/2013, l'ambito di applicazione del Dm 161/2012 è ulteriormente circoscritto solo alle terre e rocce da scavo che provengono da attività o opere soggette a valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale.

Alla luce del più recente quadro normativo si presentano, pertanto quattro alternative:

- 1) riutilizzo nel sito di produzione,**
- 2) riutilizzo in sito diverso da quello di**
- produzione, 3) riutilizzo come sottoprodotto, 4)**
- recupero come rifiuto.**

4.1 Riutilizzo nel sito di produzione

Ai sensi dell'art. 185 c. 1 lett. c) del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., non è rifiuto "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato".

Le condizioni per il riutilizzo nel sito sono però stringenti:

- a) presenza di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale;
- b) materiale escavato nel corso di attività di costruzione;
- c) materiale utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito.

La valutazione dell'assenza di contaminazione del suolo è obbligatoria anche per il materiale allo stato naturale, e deve essere valutata con riferimento all'allegato 5, tabella 1, del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. (concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti).

L'impiego deve essere senza alcun previo trattamento, cioè senza lavorazioni o trasformazioni, nemmeno riconducibili alla normale pratica industriale (art. 1, lettera p, Dm 161/2012: le operazioni definite ed elencate, in via esemplificativa, nell'allegato 3 dello stesso decreto) e nel sito dove è effettuata l'attività di escavazione ai sensi dell'art. 240 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. ("l'area o porzione di territorio, geograficamente definita e determinata, intesa nelle diverse matrici ambientali (suolo, materiali da riporto, sottosuolo ed acque sotterranee) e comprensiva delle eventuali strutture edilizie e impiantistiche presenti").

4.2 Riutilizzo in sito diverso da quello di produzione

Ai sensi dell'art. 185 c. 4 del D.Lgs 152/2006 il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, devono essere valutati ai sensi, nell'ordine: degli art. 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter.

In questo caso non è prevista alcuna deroga espressa alla normativa sulla gestione dei rifiuti, ma il legislatore si limita a rimandare alle nozioni generali di rifiuto, sottoprodotto e cessazione della qualifica di un rifiuto previste dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

4.3 Riutilizzo come sottoprodotto

In questo caso vanno distinte due ipotesi:

a) materiali da scavo derivanti da opere sottoposte a VIA o ad AIA. (Si applica il Regolamento di cui al DM 161/2012, come previsto dall'art. 41 comma 2 della Legge n. 98/2013).

b) materiali da scavo derivanti da opere NON sottoposte a VIA o ad AIA. (Si applica la disciplina generale del sottoprodotto come previsto dall'art. 41-bis della Legge n. 98/2013).

Il proponente (art. 1, lettera q, Dm 161/2012: il soggetto che presenta il piano di utilizzo come descritto all'art. 5 dello stesso regolamento) o il produttore deve attestare il rispetto delle seguenti condizioni:

a. che è certa la destinazione all'utilizzo direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;

b. che, in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, non siano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del D.Lgs n. 152/2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso

urbanistica del sito di destinazione e i materiali non costituiscono fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale;

c. che, in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determina rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo delle materie prime;

d. che ai fini di cui alle lettere b) e c) non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.

Tramite dichiarazione resa all'Agenzia regionale per la protezione ambientale ai sensi e per gli effetti del testo unico di cui al DPR n. 445/2000.

4.4 Rifiuto recuperabile

Nei casi dove non sono verificati, non sussistono o vengono meno i requisiti dei punti precedenti, le terre e rocce da scavo sono da classificare rifiuti. Infatti l'art. 184 del D.Lgs 152/06 definisce come speciali i rifiuti prodotti dalle attività di scavo; che possono essere avviati ad attività di recupero, in particolare:

- recupero semplificato Dm 05 febbraio 1998 e s.m.i., art. 214 e 216 D.Lgs 152/06 o - recupero ordinario, art. 208 D.Lgs 152/06.

In entrambe le casistiche possono trasformarsi in prodotti e rientrare nel circuito economico.

Le condizioni generali previste per la cessazione della qualifica di rifiuto sono descritte nell'art. 184-ter del D.Lgs 152/06.

In questo caso, l'entrata in vigore del Dm 161/2012 non ha portato modifiche

4.5 Situazione di progetto

Nel caso del progetto in corso, è previsto lo scavo per fare lo spazio al sottofondo dell'argine, per il diaframma/trincea perimetrale e per modesti tratti di collettori; per gli scavi all'interno dei settori trattasi di materiale conferito precedentemente e che quindi rimarrà spianato nelle zone adiacenti della stessa vasca.

E' possibile - se previsto dal computo o se concordato con il gestore - l'eventuale riutilizzo di parte del materiale precedentemente scavato che servirà per la parte del sottofondo dell'argine, operazione già comunque prevista nei precedenti interventi nelle discariche di SRT.

In ogni caso nell'elenco prezzi di progetto è prevista una voce per eventuali analisi ed in particolare una caratterizzazione al fine dello smaltimento in discarica secondo D.M. 03/08/05 e un test di cessione secondo D.M. 05/02/98 e s.m.i.

Art. 5 STRATO MINERALE A BASSA PERMEABILITA' (ARGILLA)

Per la formazione delle barriere impermeabili del fondo, delle pareti e della copertura dovrà essere utilizzato un materiale a bassa permeabilità che compattato raggiunga uno spessore minimo di **m 1,00** per il fondo e le pareti e uno spessore minimo di **m 0,50** per la copertura. La formazione degli argini di sopraelevazione, salvo diverse disposizioni progettuali, viene eseguita realizzando un rilevato trapezoidale costituito interamente dallo stesso materiale.

Il materiale dovrà garantire una conducibilità idraulica minore o uguale ai valori indicati nei punti successivi.

5.1 Coefficiente di permeabilità

Fondo, pareti e argini in sopraelevazione

Il coefficiente di permeabilità per lo strato di fondo e per le pareti dovrà essere **$k \leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/s (D. Lgs. n. 36 del 13 gennaio 2003, attuazione della Direttiva 1999/31/CE).**

Copertura

Il coefficiente di permeabilità per lo strato di copertura dovrà essere **$k \leq 1,0 \times 10^{-8}$ m/s (D. Lgs. n. 36 del 13 gennaio 2003, attuazione della Direttiva 1999/31/CE).**

5.2 Qualifica del materiale

Per la qualifica del materiale all'origine è opportuno verificare i risultati delle seguenti prove:

Prova	Frequenza	Standard
Analisi granulometrica	3 1 ogni 2000 m	ASTM D422 – UNI 10006
Contenuto idrico	3 1 ogni 2000 m	ASTM D2216
Limiti di Atterberg	3 1 ogni 2000 m	ASTM D4318 – UNI 10014
Compattazione (prova Proctor)	3 1 ogni 2000 m	ASTM D698 o D1557

Il materiale dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- Materiale appartenente alle classi: **A6** e **A7** della norma CNR UNI 10006 (classificazione HRB-AASHTO);
- gruppo di appartenenza: **CL** (medio - bassa plasticità) della classificazione USCS, con frazione passante al n. 200 ASTM: > 25 % e < 50%;
- contenuto in argilla: > 10 %;

- indice di plasticità Ip: compreso tra **10% e 40%**;
- limite di liquidità Wl: **< del 50%**
- percentuale di ghiaia (passante al setaccio ASTM n. 4 apertura 4,76 mm): non superiore al 30%;
- Massima dimensione degli elementi lapidei: 2.5 - 3.0 cm;
- **Conducibilità idraulica $\leq 10^{-9}$ m/s per fondo, pareti e sopraelevazione;**
- **Conducibilità idraulica $\leq 10^{-8}$ m/s per copertura.**

Il presente progetto prevede la fornitura dell'argilla per la sopraelevazione degli argini (nel caso specifico da +7,00 a + 9,00).

Le suddette prove dovranno essere eseguite, per ogni fornitore e con la frequenza sopra indicata, sul materiale fornito in cantiere e sicuramente almeno una prova dovrà essere eseguita sul materiale in origine alla cava (se l'argilla esaminata sarà giudicata idonea, l'impresa potrà iniziare la fornitura e la posa in opera).

Ogni cava dovrà fornire la documentazione autorizzativa ed i certificati del materiale che attestino le caratteristiche del medesimo.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di intervenire, **umentando o riducendo**, il numero delle prove suddette ogni qualvolta lo ritenga necessario; le eventuali prove in più saranno sempre a carico dell'Appaltatore.

5.3 Posa in opera

La posa in opera del materiale argilloso dovrà avvenire per strati sovrapposti di piccolo spessore (20 – 25 cm al massimo a compattazione avvenuta). A partire dal secondo strato, prima di porre in opera quello successivo, è opportuno scarificare la superficie di posa del materiale precedentemente compattato in modo da rendere possibile una migliore compenetrazione fra i livelli compattati e ridurre la possibilità che nell'interfaccia tra due strati si produca una via preferenziale di filtrazione.

Durante la compattazione il terreno deve essere in condizioni di saturazione con acqua. Operativamente dovranno essere adottati valori di umidità compresi tra lo 0% ed il 3% dell'umidità ottima per compattazioni che permettano di raggiungere i valori del peso di volume (secco) pari al **90%** del valore determinato in laboratorio con il Proctor (procedimento ASHO modificato).

Per lo strato da posare sul fondo, il grado di compattazione da raggiungere dovrà essere valutato durante l'esecuzione del medesimo, in quanto la stesa avverrà su una superficie di rifiuti conferiti in tempi diversi.

La compattazione sarà operata con rullo (preferibilmente a piede di pecora) con peso di almeno 15 tonnellate e sarà realizzata su uno strato orizzontale di argilla di

larghezza almeno pari a quella del rullo. Il numero delle passate del rullo non deve essere inferiore a cinque.

5.4 Controlli in corso d'opera sul confezionamento e sulla posa

Una volta in corso la stesura dello strato di argilla è necessario realizzare una serie di prove atte a valutare la conducibilità idraulica in sito dello strato minerale compattato. Tali prove sono raccomandate come mezzo di verifica e controllo finale delle prestazioni della barriera impermeabile.

I controlli in corso d'opera vengono quindi attuati allo scopo di verificare la rispondenza degli interventi sia in termini di idoneità dei materiali impiegati sia di corretta esecuzione dei lavori.

Le caratteristiche tecniche del materiale posato vanno verificate attraverso l'esecuzione delle seguenti prove:

MATERIALE COMPATTATO		
Densità secca in sito	1 ogni 2000 m ²	ASTM D1556
Densità secca massima in laboratorio	1 ogni 2000 m ²	STM D698 o D1557
Contenuto idrico	1 ogni 2000 m ²	ASTM D2216
Conducibilità idraulica	1 ogni 2000 m ²	ASTM D5887
Carico su piastra (valore max 250 kg/cm ²)	1 ogni 2000 m ² di materiale steso	SNV 670317

Un fattore importante da valutare è il grado di compattazione, il quale deve essere superiore al **90%** del valore ottimale ottenuto con Prova Proctor Standard (ASTM D698).

Le suddette prove saranno eseguite dal geologo o dal laboratorio incaricato e saranno a carico della Committenza.

Qualora la D.L., il geologo incaricato e l'organo di collaudo intendano eseguire ulteriori prove per accertare la corretta tipologia del materiale minerale utilizzato e la sua posa in opera, tutte le prove aggiuntive a quelle comprese nell'elenco precedente sono da intendersi a completo carico dell'Impresa.

In alternativa alla fornitura e posa del suddetto materiale impermeabilizzante, l'impresa potrà, a seguito di precise prove di laboratorio e previa accordi con la D.L. e la Committenza, valutare di additivare con della bentonite sodica il materiale precedentemente scavato e presente in sito (sempre che sia stato indicato il riutilizzo), in modo da raggiungere lo stesso coefficiente di permeabilità indicato per il materiale da fornire. Resta inteso che il costo di tutte le prove, le operazioni di vagliatura, miscelazione e fornitura della bentonite nei quantitativi necessari nonché della successiva messa in opera del materiale ottenuto dovrà essere inferiore al prezzo di fornitura e posa dell'argilla prevista in progetto.

15.4.1 Prove di conducibilità idraulica sullo strato minerale compattato

Per la valutazione della conducibilità idraulica dello strato di argilla compattata, devono essere eseguite sia prove in laboratorio sia in sito. Sono da considerarsi accettabili valori di conducibilità idraulica inferiori a 10^{-9} m/s per il fondo e le sponde e a 10^{-8} m/s per la copertura.

Come per la compattazione dello strato di separazione, anche per la permeabilità in sito si dovrà valutare il risultato ottenuto in campo, considerando la situazione in cui si opera, ovvero la stesa di argilla per la formazione dello strato di divisione tra i nuovi rifiuti e quelli conferiti, il tutto su vasche coltivate e già dotate di un fondo impermeabilizzato con argilla e geomembrana in HDPE (secondo le normative in essere ai tempi della loro costruzione).

Le prove in laboratorio possono essere eseguite su campioni compattati in laboratorio o su campioni "indisturbati" prelevati direttamente dallo strato di argilla compattata. In entrambi i casi sussiste il rischio che il campione non sia sufficientemente rappresentativo delle reali condizioni del sito. Nei campioni indisturbati la non rappresentatività può essere dovuta al fatto che la conducibilità idraulica reale è governata dalle caratteristiche macrostrutturali (fratture di essiccamento, macropori) che costituiscono vie preferenziali di filtrazione. In questo caso i valori di conducibilità forniti dalle prove di laboratorio sono sottostimati (anche di oltre un ordine di grandezza) rispetto a quelli reali.

Nel caso di campioni compattati in laboratorio, i valori di conducibilità possono non essere rappresentativi a causa delle difficoltà nel riprodurre esattamente le condizioni di compattazione prodotte meccanicamente in sito.

I metodi utilizzati per la misura della conducibilità in laboratorio prevedono l'utilizzo di celle edometriche, permeametri a parete rigida e a parete flessibile.

Le prove edometriche hanno lo svantaggio di fornire valori di conducibilità ottenuti per via indiretta, in funzione del coefficiente di consolidazione primaria e del modulo edometrico, e quindi poco precisi.

Le prove con permeametri a parete rigida sono facilmente eseguibili e relativamente economiche. I valori di conducibilità idraulica ottenuti con questo

strumento possono essere poco rappresentativi a causa dell'impossibilità di controllare le tensioni di confinamento e dei problemi legati alla filtrazione laterale.

Tra le prove di laboratorio, i risultati più attendibili sono forniti da prove di permeabilità con permeametro a parete flessibile poiché consentono di verificare le condizioni al contorno del campione durante l'esecuzione della prova (tensioni efficaci, variazioni di volume).

Le prove di conducibilità in sito, da eseguire nei punti individuati dal Direttore dei Lavori in accordo con il Geologo incaricato o a seguito dell'eventuale rilievo elettromagnetico, sono importanti come mezzo di verifica e controllo finale delle prestazioni dello strato in argilla compattata in termini di impermeabilità; gli strumenti più comunemente utilizzati sono il permeametro di Boutwell e gli infiltrometri.

La prova con permeametro di Boutwell viene eseguita in foro in due fasi successive, variando la geometria della superficie interessata dalla filtrazione; in questo modo è possibile ottenere i valori delle componenti orizzontale e verticale della conducibilità idraulica. Gli svantaggi relativi a questo tipo di prova consistono nella limitata estensione dell'area investigata e nell'impossibilità di tenere conto della suzione del terreno.

Gli infiltrometri sono strumenti di prova che permettono di valutare in maniera più attendibile il comportamento idraulico globale. Attualmente il modello più affidabile è l'infiltrometro a doppio anello sigillato che consiste in un anello esterno, con la funzione di assicurare una filtrazione monodimensionale nell'anello interno e in un sistema di misura di vari parametri tra cui l'infiltrazione, la posizione del fronte bagnato, il rigonfiamento del terreno permeato e la suzione.

Il numero delle prove per la verifica della conducibilità, sulla scorta della frequenza indicata precedentemente, da eseguirsi in laboratorio o in sito saranno definite in accordo con il geologo incaricato in fase di esecuzione.

Art. 6 GEOCOMPOSITO BENTONITICO

La barriera geosintetica bentonitica dovrà essere costituita dall'accoppiamento di due materiali, bentonite e geotessili in tessuto di polipropilene, meccanicamente rinforzati, che racchiudono uno strato di bentonite; dovrà inoltre rispondere ai seguenti requisiti minimi tecnici e prestazionali:

I geocompositi bentonitici (GCL), costituiti da uno strato di argilla (bentonite sodica granulare) compreso tra due geotessili, vengono impiegati nella costituzione della barriera impermeabile, in sostituzione o in combinazione con lo strato di argilla compattata.

I vantaggi derivati dall'uso di questa tecnologia riguardano una certa facilità e rapidità nell'installazione, la possibilità di raggiungere coefficienti di permeabilità

estremamente bassi e la capacità di far fronte ad eventuali danneggiamenti sfruttando le capacità rigonfianti della bentonite sodica.

Per la valutazione dell'affidabilità del materiale vanno verificate le caratteristiche tecniche, sia del prodotto nella sua globalità sia delle singole componenti (geotessili di rivestimento e bentonite), specificate dalle schede tecniche fornite dal produttore.

I materiali dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

GEOTESSILI DI CONTENIMENTO			
Caratteristiche tecniche	Unità di misura	Valore	Metodologia
Massa areica (di ogni singolo geotessile)	g/m^2	> 150	UNI EN ISO 14196
GEOCOMPOSITO BENTONITICO			
Coefficiente di permeabilità (oppure indice di flusso)	m/s	$= 1 \cdot 10^{-11}$	ASTM D5887 e UNI EN 13493
Resistenza al punzonamento statico	N	> 2000	EN ISO 12236
Resistenza a trazione longitudinale	kN/m	> 10	EN ISO 10319
Deformazione a carico massimo longitudinale	%	> 10	
Resistenza a trazione trasversale	kN/m	> 10	
Deformazione a carico massimo trasversale	%	> 6	
Massa areica	g/m^2	> 4200	UNI EN ISO 14196
Spessore nominale	mm	> 5	UNI ISO 9863-1
BENTONITE (sodica naturale in polvere)			
Contenuto montmorillonite	%	≥ 95	METODO XRD

Indice di rigonfiamento	ml/(2g)	> 24	ASTM D5890
Massa areica	2 g/m	>4000	UNI EN ISO 14196

La direzione Lavori si riserva di richiedere la verifica delle altre caratteristiche elencate nella norma UNI 11332/2009.

I due geotessili devono essere collegati tra loro meccanicamente, in modo da assicurare un perfetto autoconfinamento della bentonite ed impedirne lo scorrimento interstrato (longitudinale e trasversale).

N.B. Il geocomposito deve essere autosigillante e non deve richiedere interventi aggiuntivi

In funzione dell'utilizzo previsto dal progetto, sulla scorta dei calcoli dimensionali, e preso atto delle schede indicanti le caratteristiche dei materiali prescelti dalla Ditta Appaltatrice, la Direzione Lavori si riserva di valutare l'idoneità del prodotto da fornire; in ogni caso dovrà possedere requisiti uguali o superiori ai minimi richiesti dalla normativa vigente al momento della fornitura in cantiere.

I valori indicati per lo spessore e per la massa areica sono i minimi richiesti dalla normativa. Si sottolinea, nel caso di utilizzo sul fondo e sulle sponde, che tali valori influiscono sul coefficiente di permeabilità (fondamentale per garantire lo spessore equivalente in argilla).

6.1 *Movimentazione e stoccaggio*

Prima della stesura occorre assicurarsi che le procedure di imballaggio, trasporto e movimentazione non abbiano danneggiato il materiale; i rotoli, i quali devono essere riconoscibili attraverso un apposito contrassegno di identificazione che ne illustra le specifiche tecniche, devono essere stoccati in un luogo riparato dagli agenti atmosferici e coperti da teli (ASTM D4873).

Il substrato di posa, adeguatamente compattato¹⁰, deve essere privo di materiali come elementi lapidei, detriti, radici o altro, potenzialmente dannosi per l'integrità dei teli in GCL. In linea di massima il substrato, non dovrebbe presentare alcun elemento di diametro superiore a 2.5 cm

Le operazioni di scarico devono avvenire con un mezzo meccanico equipaggiato con un braccio, da poter inserire nell'anima di avvolgimento del rotolo e riuscire così a scaricarlo facilmente dal mezzo di trasporto.

Dovrà essere utilizzato un tubo di acciaio necessariamente pesante. Si deve spingere il tubo nell'anima dei rotoli del geocomposito, lasciandolo sporgere di circa 30 cm su entrambi i versi. Si collegano le cinghie di sollevamento dalle estremità di una barra più lunga ai due capi del tubo e così si riesce a sollevare verticalmente il rotolo utilizzando una macchina movimento terra come è evidenziato nell'immagine.

Se le estremità delle anime di cartone risultano danneggiate dopo il trasporto, i singoli rotoli devono essere scaricati facendo scivolare il tubo nei limiti del possibile ben oltre il centro dell'anima in cartone; quindi si collega una fune metallica all'estremità opposta del rotolo per liberarla da quelli sottostanti, e si indietreggia con il mezzo di sollevamento di circa mezzo metro dal rotolo che si intende scaricare, facendolo scivolare per un breve tratto di 40 o 50 cm.

A questo punto si abbassa nuovamente l'estremità del rotolo, si spinge il tubo fino in fondo attraverso il cartone per consentire il collegamento dell'imbracatura di sollevamento alle due estremità del rotolo e completare lo scarico.

L'attrezzatura di sollevamento è possibile di alcune varianti, la necessità di disporre di una barra più lunga è finalizzata a consentire alle cinghie di sollevamento una certa libertà di movimento, rispetto alle estremità dei rotoli, per impedire che possano recare danni.

Le principali dotazioni di una attrezzatura sono un gancio girevole, o un occhiello a bullone, collegato dal braccio dello scavatore, o di altro mezzo analogo, alle cinghie a filo doppio.

I capi di ogni cinghia vanno dal perno a ciascuna estremità della barra, come si vede in figura. La barra è collegata con delle cinghie più corte alle estremità del tubo.

Il perno girevole sulla gru è utile durante lo svolgimento del rotolo perché consente di poter srotolare il rotolo di testa, con la stampigliatura indicativa nella linea di sormonto visibile per facilitare le operazioni di sormonto.

Il Modulo deve essere applicato seguendo tale criterio.

Poiché nel geocomposito rinforzato i geotessuti ed i ponti sono gli stessi su entrambi i lati, non ci sono controindicazioni sul verso di svolgimento e questo consente una più agevole movimentazione sulle pareti più ripide.

Per scaricare i rotoli, in nessun caso e per nessun motivo, non si devono mai utilizzare dei carrelli elevatori con le forche, per non correre il rischio di danneggiare gravemente i rotoli.

Prima dell'utilizzo, il geocomposito bentonitico deve essere stoccato al coperto, in una struttura ampia e asciutta e non sul terreno: ogni rotolo deve essere chiuso nel suo involucro di protezione originale, lasciato integro fino al momento dell'installazione.

Si deve prestare molta attenzione alle manovre di movimentazione dei rotoli dell'area di stoccaggio, prima delle operazioni di posa.

I geocompositi bentonitici, per le loro caratteristiche, sono molto resistenti; nonostante ciò li si deve trattare con le stesse precauzioni riservate ad ogni altro tipo di telo o geotessile o geocomposito.

Si inizia l'installazione dalla sezione di sponda, in tal modo si favorirà il ruscellamento dell'acqua ed il drenaggio, nell'eventualità di improvvise precipitazioni atmosferiche. Si dovrà evitare che i teli bentonitici in nessun caso siano ricoperti di acqua stagnante che li potrebbe danneggiare.

Occorrerà pertanto confinare i geocompositi con terreno di riempimento o con la geomembrana il più rapidamente possibile.

La quota di geocomposito che si può installare in una giornata di lavoro deve essere fissata sulla base di quanto materiale di copertura si riesce a posare quotidianamente ed ovviamente sulla tipologia di confinamento (geomembrana, terreno ecc.)

Questa precauzione elimina il rischio di lasciare dei teli esposti alle precipitazioni atmosferiche prima della successiva giornata lavorativa.

Al termine di ogni giorno di lavoro, o alla sospensione dei lavori, tutti i teli bentonitici devono essere ricoperti ad eccezione dei lembi dei teli ove si dovrà riprendere la posa dove si può ricorrere a fogli leggeri in plastica, in alternativa si possono usare i contenitori in plastica dei teli stessi.

Queste protezioni devono essere bloccate con dei pesi in qualsiasi modo, se è disponibile si può collocare sulla plastica del terreno di scavo.

Alla ripresa dei lavori, il giorno successivo si rimuove rapidamente la copertura di emergenza e si presenta un bordo pulito e asciutto pronto per essere sormontato e riprendere le operazioni di posa.

Nel caso di pioggia incessante o di altre manifestazioni meteorologiche si deve immediatamente sospendere l'attività e ricoprire immediatamente tutti i rotoli che risultano ancora liberi dal confinamento.

Durante la posa deve essere verificata, tramite sopralluoghi in sito, la sovrapposizione tra teli adiacenti che non deve essere inferiore a 20 cm e la disposizione degli stessi, la quale deve essere parallela alle linee di massima pendenza. La disposizione dei teli potrà essere eventualmente valutata attraverso un'apposita planimetria (diagramma di posa) indicante la disposizione dei teli e delle corrispondenti sovrapposizioni. I teli dovranno essere identificati in modo univoco sul diagramma di posa, tramite numerazione.

È opportuno il prelievo di alcuni campioni di geocomposito bentonitico al fine di verificarne la rispondenza alle specifiche tecniche.

Il campionamento deve essere effettuato secondo la norma UNI EN ISO 9862.

Ogni partita deve essere suddivisa in lotti di almeno **5000** m² di materiale omogeneo; l'eventuale rimanenza, se di almeno **2000** m², costituisce lotto a sé.

Partite globalmente minori di **5000** m² costituiscono un singolo lotto.

Da ogni lotto si preleva casualmente, un campione costituito da una striscia di almeno 1 m di lunghezza per la larghezza totale del rotolo.

I parametri da valutare con maggiore attenzione sono i seguenti:

- massa areica (UNI EN ISO 14196)
- spessore (UNI EN ISO 9863-1)
- resistenza al punzonamento statico (EN ISO 12236)
- coefficiente di permeabilità o indice di flusso (ASTM D 5887)

il tutto in funzione del raggiungimento dello spessore equivalente in argilla (1 metro).

Art. 7 GEOMEMBRANA IN HDPE A FACCIA LISCIA

Il manto sintetico impermeabile sarà costituito da una membrana in polietilene ad alta densità (HDPE) di colore nero stabilizzato ai raggi ultravioletti e dovrà resistere alle azioni di roditori e di radici.

Il manto dovrà essere privo di fori, rigonfiamenti, impurità e di qualsiasi segno di contaminazione di agenti esterni; qualsiasi eventuale difetto verrà riparato utilizzando la saldatura ad estrusione secondo quanto raccomandato dal produttore.

Il manto di struttura monolitica verrà prodotto con una larghezza del rotolo trasportato in cantiere non inferiore ai 5 metri, senza presaldature e completamente esente da rigonfiamenti dovuti a saldatura di bande adiacenti, queste ultime ottenute per estrusione. Lo spessore dovrà essere di 2.0 mm.

Ogni rotolo sarà etichettato con indicazioni dello spessore, della lunghezza, della larghezza e del numero di serie, ben visibile, attribuito dal fabbricante.

Inoltre, ogni rotolo sarà accompagnato da un certificato specifico di controllo di qualità che riporterà i risultati delle prove eseguite su ogni singolo rotolo sui seguenti parametri:

- spessore
- densità
- indice di fluidità
- percentuale di nerofumo
- valori di resistenza a trazione, indicando i valori relativi al carico di snervamento e rottura
- valori di allungamento allo snervamento e rottura espressi in percentuale
- resistenza alla lacerazione
- resistenza al punzonamento.

Il manto sintetico impermeabile dovrà possedere i requisiti minimi ed i limiti di accettazione stabiliti dalla norma UNI 11309/2008:

Caratteristiche tecniche	Unità di misura	Valore	Metodologia
Spessore	mm	≥ 2	UNI EN 1849-2 (2010)
Massa volumica	3 g/cm	> 0.94	UNI ISO 1183-1 (2005)
Percentuale di polimero vergine	%	≥ 97	UNI ISO 11358(1999)
Contenuto in nerofumo	%	≥ 2	UNI ISO 11358(1999)
Carico di rottura	Mpa	≥ 26	UNI EN ISO 527-3(1997)
Allungamento a rottura	%	≥ 700	

Carico di snervamento	Mpa	≥ 15	
Allungamento a snervamento	%	≥ 9	
Resistenza al punzonamento statico (CBR)	N	> 5000	UNI EN ISO 12236(2006)
Resistenza alla lacerazione	N/mm	≥ 130	UNI ISO 34-1(2011)
Stress cracking	Ore	> 200	ASTM D 5397
Stabilità dimensionale a caldo	%	≤ 2	UNI EN 1107-2(2002)

La direzione Lavori si riserva di richiedere la verifica delle altre caratteristiche elencate nella norma UNI 11309/2008.

In funzione dell'utilizzo previsto dal progetto, sulla scorta dei calcoli dimensionali, e preso atto delle schede indicanti le caratteristiche dei materiali prescelti dalla Ditta Appaltatrice, la Direzione Lavori si riserva di valutare l'idoneità del prodotto da fornire; in ogni caso dovrà possedere requisiti uguali o superiori ai minimi richiesti dalla normativa vigente al momento della fornitura in cantiere.

7.1 Campionamento

Il campionamento deve essere effettuato secondo la norma UNI EN ISO 9862.

Ogni partita deve essere suddivisa in lotti di almeno **5000** m² di materiale omogeneo; l'eventuale rimanenza, se di almeno **2000** m², costituisce lotto a sé.

Partite globalmente minori di **5000** m² costituiscono un singolo lotto.

Da ogni lotto si preleva casualmente, un campione costituito da una striscia di almeno 1 m di lunghezza per la larghezza totale del rotolo.

7.2 Controlli sulla posa dei teli

Prima della stesura occorre assicurarsi che le procedure di imballaggio, trasporto e movimentazione non abbiano danneggiato il materiale; i rotoli, i quali devono essere riconoscibili attraverso un apposito contrassegno di identificazione che ne illustra le specifiche tecniche, devono essere stoccati in un luogo riparato dagli agenti atmosferici e coperti con teli opachi per evitare l'esposizione diretta ai raggi UV (ASTM D4873).

Il piano di posa deve essere liscio e totalmente privo di ristagni d'acqua piovana o di qualsiasi materiale potenzialmente dannoso per l'integrità della geomembrana. Dopo averne accertata l'idoneità, tramite ispezioni, si deve procedere immediatamente alla stesura dei teli per evitare il deterioramento ad opera degli agenti atmosferici.

La disposizione dei teli deve soddisfare alcuni requisiti che riguardano principalmente il numero e la geometria delle giunture; in particolare occorre minimizzare il numero delle giunture in quanto rappresentano le linee di debolezza dell'intero sistema di impermeabilizzazione.

Esse dovranno inoltre essere parallele alle linee di massima pendenza e mai troppo vicine al piede di eventuali scarpate. In questo senso, la disposizione dei teli potrà essere valutata attraverso un'apposita planimetria (diagramma di posa) indicante la disposizione dei teli e delle corrispondenti giunture. I teli dovranno essere identificati in modo univoco sul diagramma di posa, tramite numerazione, e così pure le giunture. La sovrapposizione tra teli adiacenti non deve essere inferiore a 15 cm.

Durante le operazioni di posa, la **Direzione Lavori si riserva di prelevare** un campione di geomembrana ogni **5000** m² di materiale posato su cui vanno eseguite le seguenti prove:

- Spessore (ASTM D5199; UNI EN 1849);
- resistenza a rottura (ASTM D638, UNI EN 12311); • allungamento a rottura (ASTM D638, UNI EN 12311);
- resistenza al punzonamento (UNI EN 12236).

I risultati vanno confrontati con i valori specificati dal fornitore della geomembrana, al fine di verificarne l'assoluta corrispondenza.

7.3 Controlli sulla saldatura dei teli

Poiché la saldatura dei teli è un'operazione delicata da cui può dipendere l'efficienza dell'intero sistema di copertura, essa deve essere realizzata con accessori e tecniche specifiche da personale qualificato, secondo gli standard imposti dalla norma **UNI 10567(1996) "Criteri generali per la saldatura ed il controllo dei giunti saldati, la qualificazione dei saldatori e delle procedure di saldatura"**.

Le tecniche di saldatura possono essere sostanzialmente di due tipologie a caldo e a freddo.

La più diffusa, anche per le migliori prestazioni offerte in termini di tenuta, è la saldatura a caldo che si realizza per sovrapposizione di due teli che vengono giuntati da una attrezzatura movente a cuneo caldo (Figura 1 e 2); questo tipo di sistema è detto anche a doppia pista, in quanto realizza una doppia giunzione lasciando tra le due fasce saldate un canale intermedio utilizzato per testare la tenuta della giuntura stessa.

Per la finitura di angoli o zone in cui non si può ricorrere alla saldatura a cuneo caldo si può ricorrere alla saldatura per estrusione con materiale di riporto. In questo caso si sovrappone ai due teli del materiale di riporto, con identiche caratteristiche tecniche, saldato a caldo.



Fig. 1 – saldatura a caldo

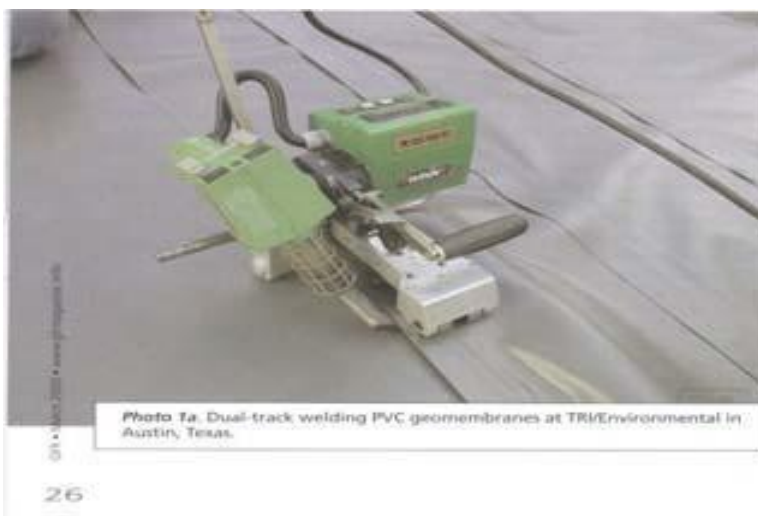


Fig. 2 - saldatura a doppia pista

17.3.1 Modalità esecutive dei giunti saldati

Le seguenti modalità sono estratte dalla norma **UNI 10567**.

Condizioni ambientali

La temperatura (T) delle geomembrane durante le operazioni di saldatura e/o di riparazione deve **essere maggiore o uguale a 5 °C**; è tuttavia possibile procedere con le operazioni di saldatura nel caso di temperature minori delle geomembrane, previa validazione della procedura di saldatura attraverso la qualifica del procedimento secondo le modalità descritte nell'appendice B, fornendo evidenza documentale, quando previsto, all'organismo di controllo.

Non è ammesso l'utilizzo di sorgenti termiche per aumentare la temperatura delle geomembrane.

Nel caso di agenti atmosferici avversi (pioggia, vento, eccessivo irraggiamento solare, ecc.) la zona di saldatura deve essere riparata in modo opportuno (tende o altri dispositivi).

Pulizia e preparazione superficiale delle geomembrane

Le porzioni di superficie delle geomembrane interessate dalla saldatura sono le fasce laterali aventi larghezza maggiore di 50 mm della sovrapposizione totale (l) delle due geomembrane.

Esse devono essere asciutte, prive di tracce di polvere, unto e altra sporcizia: la eventuale pulizia deve essere effettuata mediante panno pulito esente da filacce per una larghezza non minore di 30 cm dalle estremità delle geomembrane stesse.

Inoltre, poiché lo strato superficiale può presentare alterazioni chimico/fisiche (ossidazione superficiale) o modifiche strutturali (geomembrane ad aderenza migliorata), nella saldatura ad estrusione si deve eseguire, sulle fasce laterali, un'operazione di rimozione di tale strato mediante molatura e/o raschiatura. Anche con gli altri processi di saldatura (ad elemento termico ed a gas caldo) tale operazione deve essere eseguita.

Procedura di saldatura ad elemento termico

Mediante un'attrezzatura meccanizzata, con un sistema di riscaldamento ad elemento termico, si rammollisce la superficie delle geomembrane per contatto diretto con l'elemento termico e si realizza la saldatura delle superfici per l'applicazione di una forza mediante rulli.

I parametri di saldatura devono essere scelti, in funzione dello spessore e della temperatura delle geomembrane, entro i valori stabiliti dalla norma.

17.3.2 Controlli nella realizzazione dei giunti saldati

I seguenti controlli sono estratti dalla norma **UNI 10567**.

I controlli dei giunti saldati e gli ulteriori controlli ad essi correlati, durante la realizzazione di opere di impermeabilizzazione di discariche controllate, sono distinti in controlli preliminari all'esecuzione dei giunti saldati (detti anche controlli indiretti) e controlli successivi all'esecuzione dei giunti saldati (detti anche controlli diretti).

17.3.3 Controlli preliminari alle operazioni di saldatura

I controlli preliminari all'esecuzione dei giunti saldati (controlli indiretti) sono suddivisi in:

- a) controllo delle geomembrane e dei materiali d'apporto;
- b) controllo delle attrezzature di saldatura;
- c) controllo dei requisiti di qualificazione dei saldatori;
- d) controllo della qualificazione delle procedure di saldatura.

Controllo delle geomembrane e del materiale d'apporto

I controlli e le prove eseguiti sulle geomembrane e sugli eventuali materiali d'apporto devono essere effettuati sui prodotti forniti o sui prodotti appartenenti al lotto, definito come nella UNI 11309, di cui la fornitura costituisce una parte.

In particolare, la saldabilità delle geomembrane deve essere verificata con riferimento ai processi di saldatura previsti, mediante prove di qualificazione delle procedure di saldatura di cui alla citata norma.

Il committente o l'ente di controllo può prevedere la ripetizione a campione di alcuni controlli e/o prove sui materiali giunti in cantiere.

Immediatamente prima della messa in opera delle geomembrane, deve essere in ogni caso previsto il loro esame visivo al fine di constatarne il buono stato di conservazione superficiale, con particolare riferimento alla presenza di intagli, abrasioni o altre imperfezioni superficiali.

Controllo delle attrezzature di saldatura

Tutte le attrezzature di saldatura impiegate devono essere revisionate, con frequenza almeno annuale, dal produttore delle attrezzature stesse o da altra struttura autorizzata dal produttore stesso.

La revisione deve essere documentata mediante apposito certificato di revisione.

In particolare, si deve eseguire e documentare la taratura degli strumenti di misura saldatura installati sulle attrezzature stesse (ad esempio termometri).

La revisione, la cui documentazione deve essere sempre disponibile in cantiere, deve comunque avvenire ogni qual volta vi siano state sostituzioni e/o modifiche di componenti funzionali.

In ogni caso, all'inizio di ogni giornata di lavoro, prima dell'avvio delle operazioni di saldatura, deve essere verificata l'efficienza delle attrezzature mediante l'esecuzione di un campione saldato, adottando i parametri di saldatura di cui alle procedure qualificate, da sottoporre ad esame visivo, ad esame dimensionale, ed a prova di resistenza a pelatura, effettuata con apposite apparecchiature da campo su **almeno due provini**. Tali prove e verifiche devono essere documentate dal costruttore.

Controllo dei requisiti di qualificazione dei saldatori

Il personale impiegato dal costruttore per la realizzazione dei giunti saldati deve essere qualificato secondo la citata norma.

In particolare, prima dell'inizio delle attività di saldatura, devono essere verificati la data di validità del certificato di qualificazione ed il suo campo di validità mediante la designazione della classe di qualificazione.

In ogni momento, il committente e/o l'ente di controllo può richiedere l'esecuzione di ulteriori prove per la verifica delle capacità operative del personale impiegato.

Controllo delle procedure di saldatura

Le procedure di saldatura da utilizzare per la giunzione delle geomembrane devono essere qualificate secondo la citata norma.

In particolare, il costruttore deve redigere le specifiche di procedura di saldatura, (complete di tutti i dati e i parametri necessari) che intende applicare per la realizzazione dei giunti; in particolare, devono essere specificate le modalità di preparazione superficiale delle geomembrane che il costruttore intende adottare durante la posa.

Durante i lavori, tali specifiche di procedura devono essere sempre disponibili al saldatore, che deve verificare la conformità dei parametri di saldatura impostati.

Prima dell'inizio dell'attività di saldatura, deve essere verificato che il certificato di qualificazione della procedura di saldatura sia effettivamente utilizzata all'interno del proprio campo di validità (tipo e spessore delle geomembrane, attrezzatura di saldatura, tipologia del giunto).

17.3.4 Controlli successivi all'esecuzione dei giunti saldati

I controlli successivi all'esecuzione dei giunti saldati (controlli diretti) sono suddivisi in:

- a) esame visivo dei giunti saldati;
- b) prova di impermeabilità dei giunti saldati;
- c) esame dimensionale dei giunti saldati;
- d) prova di resistenza a pelatura dei giunti saldati.

Tali controlli devono essere eseguiti, a cura del costruttore o dell'ente di controllo, da personale in possesso di specifica esperienza.

Le modalità esecutive e l'esito di tali esami e prove devono essere documentati dal costruttore su appositi verbali, che devono essere sempre resi disponibili su richiesta del committente e/o dell'ente di controllo.

Esame visivo dei giunti saldati

L'esame visivo deve essere effettuato in conformità alla UNI EN 13100-1 su tutta la lunghezza dei giunti saldati.

Nel caso dei giunti a doppia saldatura è consentito l'uso di punteruoli in corrispondenza del lembo della geomembrana superiore, per meglio individuare e valutare le zone eventualmente non saldate.

Mediante l'esame visivo, deve essere valutato l'aspetto superficiale delle saldature e, in particolare, devono essere considerati almeno i seguenti aspetti:

- l'uniformità della saldatura;
- per i giunti a cordone sovrapposto, la sporgenza di materiale d'apporto ai margini della saldatura e la simmetria e l'uniformità del deposito di materiale d'apporto rispetto all'asse longitudinale della saldatura;
- la presenza di superfici lisce e prive di incisioni;
- l'assenza di intagli e mancanza di materiale (per esempio fori) nel giunto.

In ogni caso, non devono essere accettate le seguenti anomalie:

- imperfezioni di dimensioni tali da compromettere l'affidabilità del giunto;
- per i giunti a cordone sovrapposto, la sporgenza di materiale d'apporto ai margini della saldatura per tratti non limitati e aventi dimensione maggiore dello spessore della geomembrana;
- intagli e mancanza di materiale (per esempio fori) di profondità al maggiore del 10% dello spessore del giunto.

Prova di impermeabilità dei giunti saldati (prova di tipo non distruttivo)

Generalità

La prova di impermeabilità dei giunti saldati deve essere effettuata su tutta la loro lunghezza mediante uno dei metodi riportati nel seguente prospetto, in funzione della tipologia del giunto.

Relazione tra tipologia di giunto e metodo di prova

	Prova in pressione	Prova con campana sotto vuoto	Prova con alta tensione
Giunto a doppia saldatura	Sì	Sì	No
Giunto a cordone sovrapposto	No	Sì	Sì

Prova in pressione (prova di tipo non distruttivo)

Si deve introdurre aria compressa nella canaletta di prova e si deve verificarne la **tenuta per almeno 5 min.**

Il valore della pressione applicata dipende dalla temperatura delle geomembrane, nonché dalla dimensione della canaletta di prova, secondo quanto riportato in figura 3.

Nel caso di dimensioni della canaletta di prova diverse da quelle riportate nella figura 2 è possibile ottenere la pressione da utilizzare mediante interpolazione lineare dei dati contenuti dalla figura stessa.

Per la corretta esecuzione della prova, allo scopo di garantire l'effettivo collaudo dell'intera saldatura, si deve verificare la continuità della canaletta mediante esame visivo del giunto saldato in pressione per la sua intera lunghezza, opportunamente chiusa alle estremità del tratto in prova.

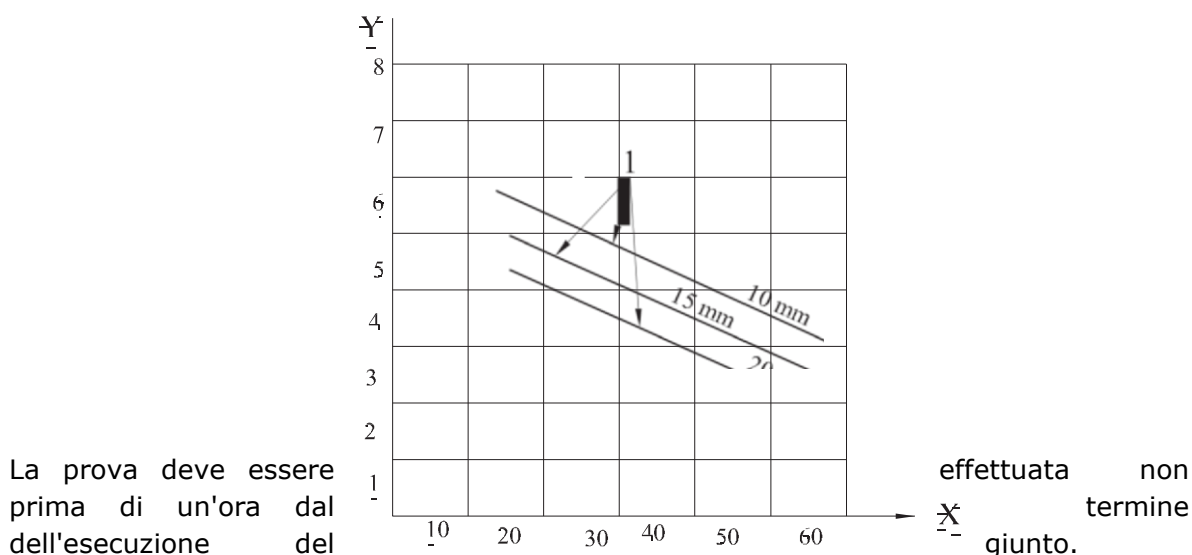
Fig. 3 - Valori della pressione di prova

Legenda

X Temperatura geomembrane, in °C

Y Pressione di prova Pa, in bar

1 Dimensione della canaletta



La prova deve essere prima di un'ora dal dell'esecuzione del

effettuata non terminata giunto.

La prova deve essere considerata superata quando, **dopo 5 min**, l'eventuale caduta di pressione risulta **minore del 10%** del valore di pressione applicato.

Prova con campana sottovuoto (prova di tipo non distruttivo)

Mediante una campana trasparente sottovuoto, in corrispondenza della superficie del giunto, si deve imporre una depressione di 0,5 bar, per una durata di almeno 10 s.

Immediatamente prima dell'inizio della prova, sulla superficie del giunto deve essere applicata una soluzione saponosa, chimicamente inattiva nei confronti delle geomembrane.

Nel caso in cui il tratto di giunto da indagare non possa essere controllato mediante una sola applicazione della campana, deve essere prevista una sovrapposizione di almeno 10 cm tra le zone indagate in successione.

La prova è considerata superata quando non si verifichi alcuna variazione di depressione e/o formazione di bolle.

Prova con alta tensione (prova di tipo non distruttivo) per saldatura ad estrusione

Mediante elettrodi alimentati con una sorgente elettrica ad alta tensione, si deve applicare un'elevata differenza di potenziale tra le superfici superiore ed inferiore dei giunti.

Durante l'imposizione della differenza di potenziale, se esiste all'interno del giunto una discontinuità, la mancanza di impermeabilità è evidenziata da una scarica elettrica tra gli elettrodi.

La velocità di avanzamento dell'elettrodo mobile deve essere non maggiore di 10 m/min. La prova deve essere considerata superata se non si verifica alcuna scarica elettrica.

Esame dimensionale

L'esame dimensionale deve essere effettuato mediante strumenti meccanici di misurazione, utilizzando apposite provette ottenute da campioni prelevati dai giunti saldati trasversalmente all'asse di saldatura.

Il numero dei campioni deve essere non minore di 1 ogni 300 m di lunghezza di saldatura eseguita.

I campioni devono essere prelevati mediante un'attrezzatura che eviti il danneggiamento delle provette stesse (intagli, incisioni o quanto altro possa compromettere l'esito delle successive prove); da ogni campione deve essere prelevata una provetta di larghezza non minore di 20 mm.

Per tali operazioni non è ammesso l'impiego di sorgenti termiche.

Le provette utilizzate per l'esame dimensionale possono anche essere impiegate per l'esecuzione della prova di resistenza a pelatura di cui al punto successivo.

L'esame dimensionale deve essere considerato superato se sono soddisfatti i valori di cui al prospetto 1, in funzione della tipologia del giunto; inoltre, nel caso di giunti a cordone sovrapposto, la distanza fra la mezzeria del cordone stesso ed il lembo della geomembrana superiore non deve essere maggiore di 5 mm.

Prova di resistenza a pelatura (prova di tipo distruttivo)

La prova di resistenza alla pelatura deve essere eseguita utilizzando 5 provette di larghezza non minore di 20 mm, ottenute da campioni prelevati trasversalmente all'asse di saldatura, in un numero non minore di **1 ogni 300 m di lunghezza di saldatura eseguita.**

Nel caso di giunti a doppia saldatura (con canaletta di prova) entrambe le saldature devono essere sottoposte alla prova di pelatura.

Per il prelievo dei campioni e delle provette vale quanto riportato nel punto precedente; per l'esecuzione della prova^{a)} di resistenza alla pelatura possono essere utilizzate le provette già impiegate per l'esame dimensionale.

Tutti i campioni prelevati devono essere sottoposti alla prova condotta utilizzando apposite apparecchiature da campo, corredate da certificato di taratura in corso di validità, che permettano di applicare carico e velocità di deformazione in modo uniforme: la distanza fra gli afferraggi deve essere di almeno 40 mm ed il contatto tra ogni afferraggio e le geomembrane non minore di 10 mm.

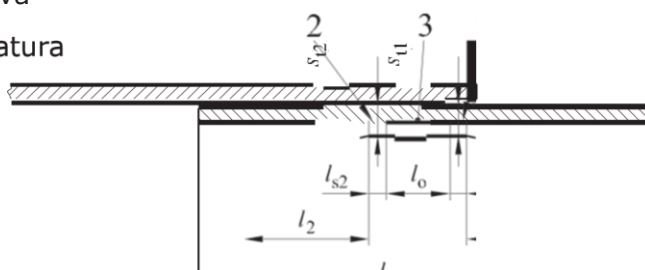
La prova deve essere condotta con una velocità di applicazione del carico di 100 mm/min e deve determinare la deformazione ed il comportamento a rottura delle provette in modo qualitativo mentre la resistenza deve essere valutata in modo quantitativo.

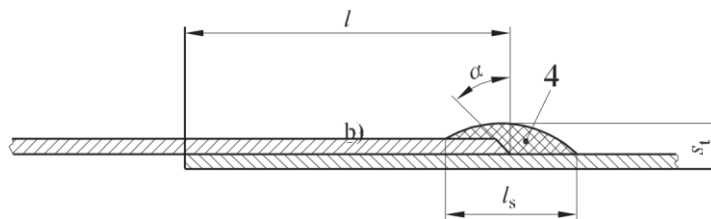
La prova deve essere considerata superata solo se la rottura si verifica in una delle seguenti condizioni:

1. in materiale base, fuori dalla saldatura, senza distacco della saldatura stessa e con deformazione del materiale di base;
2. in materiale base, in prossimità della saldatura o in saldatura stessa, con limitato distacco della saldatura e con deformazione del materiale base o della saldatura: in ogni caso, la larghezza residua di saldatura complessiva deve risultare maggiore o eguale al 70% dei valori minimi di larghezza complessiva della saldatura (> di 26mm per i giunti a doppia saldatura con canaletta di prova; > di 40 mm per i giunti a cordone sovrapposto);
3. in saldatura, purché sia raggiunta una resistenza alla pelatura non minore del 75% della resistenza a snervamento ottenuta dalla prova di trazione prevista dalla UNI 11309.

Tipi di giunti saldati Legenda

- a) Giunto a doppia saldatura (con canaletta di prova)
 - b) Giunto a cordone sovrapposto
- 1 Prima saldatura
 - 2 Seconda saldatura
 - 3 Canaletta di prova
 - 4 Cordone di saldatura





Prospetto 1 - Dimensioni dei giunti saldati

	st	st	st	l	ls	ls1	ls2	lcs	l1	l2	lc	D
	Dimensioni in millimetri											Gradi
Giunto a doppia saldatura		<2 x s- 0,2 >2 x s- 0,8	<2 x s- 0,2 >2 x s- 0,8	>10 0		>13	>13	>26	>20 ^a)	>3 0	>1 0	
Giunto a cordone sovrapposto	>1,25 x 2 x s <1,75 x 2 x s			>80	>40			>40				>45°
a) Valore richiesto per effettuare la prova di pelatura su entrambe le saldature.												

17.3.5 Riparazione dei giunti saldati

I giunti saldati risultati difettosi a seguito dei controlli di cui al punto precedente devono essere oggetto di riparazione.

Le riparazioni devono essere effettuate realizzando un giunto a cordone sovrapposto.

Le modalità di riparazione applicabili dipendono dalla dimensione e dalla frequenza delle irregolarità o dei difetti da eliminare:

- per irregolarità e difetti non continui (per esempio fori) devono essere utilizzate strisce o pezzi di geomembrane dello stesso tipo di quelle posate, con spigoli arrotondati, applicate sopra le irregolarità o i difetti stessi. Le strisce o i pezzi di geomembrane sovrapposte devono coprire la zona difettosa, estendendosi oltre tale zona per almeno 10 cm in ogni direzione ed essere saldati alle geomembrane posate per tutto il loro perimetro;
- per irregolarità e difetti estesi in lunghezza in maniera limitata devono essere utilizzati cordoni di saldatura ben raccordati alle geomembrane; tali irregolarità e difetti devono essere precedentemente rimossi con attrezzatura meccanica;

- per irregolarità e difetti continui devono essere sovrapposte alla zona difettosa strisce di geomembrane dello stesso tipo di quelle posate, con spigoli arrotondati, aventi lunghezza pari all'estensione della zona difettosa più 10 cm almeno da ogni sua estremità e larghezza di almeno 60 cm a cavallo del tratto difettoso. La saldatura di tali strisce deve essere effettuata lungo tutto il perimetro.

I giunti riparati devono essere controllati per tutta la loro lunghezza secondo le modalità riportate al punto precedente limitatamente a prove ed esami di tipo non distruttivo.

17.3.6 Documentazione finale

È compito del costruttore redigere tutti i documenti di seguito elencati, che devono essere sempre resi disponibili al committente e/o all'ente di controllo per tutta la durata dei lavori di posa:

- dichiarazione di conformità delle geomembrane e dei materiali d'apporto;
- certificati dei controlli delle geomembrane;
- certificati di revisione delle attrezzature di saldatura e di taratura degli strumenti di misurazione installati sulle attrezzature di saldatura;
- certificati di qualificazione dei saldatori;
- certificati di qualificazione delle procedure di saldatura; f) specifiche di procedura di saldatura;
- certificati dei controlli dei giunti saldati;
- diagramma di posa contenente almeno le seguenti indicazioni:
 - la posizione di tutte le saldature eseguite,
 - le date di esecuzione,
 - i saldatori e le procedure di saldatura impiegate,
 - i tipi di controllo eseguiti e le zone di prelievo dei campioni per i controlli,
 - la posizione delle riparazioni con le relative modalità di saldatura adottate.

È compito del committente conservare tali documenti per almeno 10 anni di vita della discarica.

Tutte le prove di cui sopra, e comunque tutte le ulteriori prove che la D. L. ritenga necessarie per verificare le caratteristiche dei teli, la loro posa e l'esecuzione delle saldature, saranno – salvo diversa disposizione - a completo carico dell'Impresa.

Art. 8 GEOMEMBRANA IN HDPE AD ADERENZA MIGLIORATA (SU UNA O ENTRAMBE LE FACCE)

Per questo materiale valgono tutte le considerazioni espresse per il telo a faccia liscia per quanto riguarda posa, controlli ecc.

Per l'accettazione vale quanto espresso dalla norma UNI 11498(2013):

Caratteristiche tecniche	Unità di misura	Valore	Metodologia
Spessore	mm	≥ 2	UNI EN 1849-2 (2010)
Massa volumica	3 g/cm	> 0.94	UNI ISO 1183-1 (2005)
Percentuale di polimero vergine	%	≥ 97	UNI ISO 11358(1999)
Contenuto in nerofumo	%	≥ 2	UNI ISO 11358(1999)
Carico di rottura	Mpa	≥ 14	UNI EN ISO 527-3(1997)
Allungamento a rottura	%	≥ 100	
Carico di snervamento	Mpa	≥ 10	
Allungamento a snervamento	%	≥ 9	
Resistenza al punzonamento statico (CBR)	N	> 3500	UNI EN ISO 12236(2006)
Resistenza alla lacerazione	N/mm	≥ 130	UNI ISO 34-1(2011)
Stress cracking	Ore	> 200	ASTM D 5397
Stabilità dimensionale a caldo	%	≤ 2	UNI EN 1107-2(2002)

La direzione Lavori si riserva di richiedere la verifica delle altre caratteristiche elencate nella norma UNI 11498/2013.

In funzione dell'utilizzo previsto dal progetto, sulla scorta dei calcoli dimensionali, e preso atto delle schede indicanti le caratteristiche dei materiali prescelti dalla Ditta Appaltatrice, la Direzione Lavori si riserva di valutare l'idoneità del prodotto da fornire; in ogni caso dovrà possedere requisiti uguali o superiori ai minimi richiesti dalla normativa vigente al momento della fornitura in cantiere.

Art. 9 GEOMEMBRANA IN LDPE

La geomembrana per la copertura provvisoria dovrà essere in polietilene armato a bassa densità (LDPE), rinforzato con tessuto interno di polietilene ad alta densità, stabilizzato agli U.V., presaldato in stabilimento secondo le dimensioni fornite dalla D.L.; con le seguenti caratteristiche:

- ✦ resistenza a trazione longitudinale: >18 kN/m (UNI 8202/8)
- ✦ resistenza a trazione trasversale: >18 kN/m (UNI 8202/8)
- ✦ resistenza a lacerazione longitudinale: >160 N (ASTM D 751/B)
- ✦ resistenza a lacerazione trasversale: >130 N (ASTM D 751/B)
- ✦ massa areica: >200 g/m² (UNI EN ISO 1849-2)
- ✦ spessore: ≥ 0.30 mm (UNI EN ISO 1849-2)
- ✦ coefficiente di permeabilità: 1.4x10⁻¹⁴ m/s (UNI 8202/23) ✦ resistenza al punzonamento (CBR): >1000 N (UNI EN ISO 12236) ✦ resistenza alle temperature: da -30° C a + 70° C.
- ✦ resistenza a trazione delle presaldature: rottura fuori giunto.

La fornitura dovrà essere accompagnata dalla Certificazione di qualità ISO 9001 relativa al produttore.

La geomembrana dovrà essere fornita in teli presaldati in stabilimento di geometria e metrature concordate con la Direzione Lavori in modo che la loro messa in opera possa essere eseguita con con semplici operazioni.

Una volta distesi sul sito i teli dovranno essere sovrapposti e uniti tra di loro mediante uno dei tre procedimenti, da valutare all'atto esecutivo in funzione della situazione riscontrabile prima della effettiva messa in opera:

- semplice sovrapposizione (sormonto minimo di cm 40);
- cucitura meccanica (del tipo a mani giunte verso l'alto, sovrapposizione di cm 15);
- saldatura termica (sovrapposizione di cm20).

In ogni caso la sovrapposizione dei teli – se non diversamente indicata negli elaborati di progetto – è compresa nel prezzo di fornitura.

Il prezzo di progetto comprende anche gli oneri relativi alle prove da eseguire sulla geomembrana sia in fase di accettazione sia in fase di fornitura secondo il seguente programma minimo:

1 prova ogni 10.000 mq di fornitura (minimo 1 volta anche per forniture inferiore a 10.000 mq):

Le prove riguarderanno:

- determinazione del polimero;
- determinazione dello spessore(mm);
- determinazione della massa areica (g/mq);
- prova resistenza a trazione trasversale (kN/m);
- prova resistenza a trazione longitudinale (kN/m);
- prova resistenza a trazione delle giunzioni (kN/giunzione);
- prove di resistenza al peeling delle giunzioni (kN/giunzione); - prova di resistenza al punzonamento statico col metodo CBR kN);
- prova di conducibilità idraulica (m/s).

In funzione dell'utilizzo previsto dal progetto, sulla scorta dei calcoli dimensionali, e preso atto delle schede indicanti le caratteristiche dei materiali prescelti dalla Ditta Appaltatrice, la Direzione Lavori si riserva di valutare l'idoneità del prodotto da fornire.

Ogni rotolo prodotto dovrà essere corredato da un'etichetta riportante il nome del fabbricatore, il tipo di prodotto la numerazione del rotolo, ecc. secondo la normativa vigente.

Art. 10 GEOTESSILI

Il geotessile di norma viene utilizzato per:

- la protezione della geomembrana in HDPE sul fondo e sulle sponde (**da 800 o 1000 o 1200 gr/m²**);
- la protezione dello strato impermeabile e la separazione dagli strati sovrastanti nella copertura finale (**da 600 gr/m²**).

Per tale funzioni è previsto l'impiego di geotessili non tessuti, costituito da fibre di polietilene ad alta densità o di polipropilene, unite mediante agugliatura meccanica, con esclusione di collanti o leganti chimici.

Il geotessile dovrà in ogni caso possedere buone caratteristiche di durezza e compatibilità chimica, oltre che di resistenza meccanica.

Le caratteristiche tecniche dovranno corrispondere a quelle previste dalla norma UNI EN 13257 (2014):

Caratteristiche tecniche	Unità di misura	Tipologia prodotto				Metodologia
Fibra		Polipropilene/Polietilene				
Massa areica	g/m ²	600	800	1000	1200	UNI EN 965 ; ASTM D5261 UNI EN ISO 9864
Resistenza a trazione longitudinale (MD)	kN/m	>= 43	>= 54	>= 63	>= 70	EN ISO 10319; ASTM D6768
Deformazione a carico massimo longitudinale	%	> 80	> 85	> 90	> 90	
Resistenza a trazione trasversale (CMD)	kN/m	>= 38	>= 50	>= 58	>= 70	
Deformazione a carico massimo longitudinale	%	> 80	> 85	> 90	> 90	
Resistenza al punzonamento statico (CBR)	N	>= 6700	>= 8500	>= 10000	>= 11500	
Resistenza al punzonamento dinamico	mm	>= 6	>= 1	>= 0	>= 0	UNI EN ISO 13433

Durabilità	mesi	> 1	> 1	> 1	> 1	UNI EN 12224
Permeabilità all'acqua perpendicolare al piano	m/s	≥ 30	≥ 25	≥ 20	≥ 20	UNI EN ISO 11058
Capacità drenante (trasmissività a 20 kPa)	m ² /s	$\geq 6,5 \times 10^{-6}$	$\geq 9 \times 10^{-6}$	$\geq 11 \times 10^{-6}$	$\geq 12 \times 10^{-6}$	UNI EN ISO 12958

In funzione dell'utilizzo previsto dal progetto, sulla scorta dei calcoli dimensionali, e preso atto delle schede indicanti le caratteristiche dei materiali prescelti dalla Ditta Appaltatrice, la Direzione Lavori si riserva di valutare l'idoneità del prodotto da fornire; La fornitura in cantiere è subordinata al parere preventivo della direzione lavori.

La ditta fornitrice dovrà operare con Sistema di Qualità conforme ai requisiti della normativa UNI EN ISO 9001 o 9002.

Prima della stesura occorre assicurarsi che le procedure di imballaggio, trasporto e movimentazione non abbiano danneggiato il materiale; i rotoli, i quali devono essere riconoscibili attraverso un apposito contrassegno di identificazione che ne illustra le specifiche tecniche, devono essere stoccati in un luogo riparato dagli agenti atmosferici e coperti da teli opachi per evitare l'esposizione diretta ai raggi UV (ASTM D4873).

Ogni rotolo presente in cantiere dovrà essere identificato a norma EN ISO 1032012.

Durante la posa, deve essere verificata una sovrapposizione tra teli adiacenti di almeno 20 cm, al fine di garantire la continuità dei teli.

Dal materiale posato devono essere prelevati alcuni campioni (uno ogni **10.000 m²** e comunque in numero **non inferiore a 2**) per essere sottoposti alle seguenti prove:

- determinazione della massa areica (UNI EN ISO 9864, UNI EN 965);
- resistenza a punzonamento (CBR) (UNI EN ISO 12236).

I risultati ottenuti devono essere rispondenti alle specifiche tecniche fornite dal produttore.

Non ci sono particolari criteri di controllo sulle giunture tra teli adiacenti, tuttavia si sottolinea che le cuciture non dovrebbero presentare fili o graffette in metallo.

Una volta completata la stesura, occorre assicurarsi che i teli non siano esposti al diretto passaggio di mezzi meccanici, prima della messa in opera degli stati successivi.

Art. 11 GEOGRIGLIA FLESSIBILE IN POLIESTERE

Fornitura di geogriglia di rinforzo dei terreni, di maglia 20x20 mm, realizzata in fibre di poliestere (PET) ad elevato modulo, protette con rivestimento polimerico.

La resistenza a trazione minima senza tolleranza a breve termine della geogriglia dovrà essere non inferiore a 35,0 kN/m nella direzione longitudinale e a 20,0 kN/m nella direzione trasversale, cui dovrà corrispondere un allungamento non superiore al 11% nella direzione longitudinale. Tali valori dovranno essere verificati per tutti i campioni di geogriglia testati secondo la norma ISO 10319.

Ogni rotolo dovrà avere un'etichetta identificativa secondo la norma EN ISO 10320 con relativo codice del lotto di produzione del materiale fornito.

Il produttore dovrà presentare un certificato di prova di trazione, rilasciato da un laboratorio accreditato per i geosintetici e basato su 5 campioni secondo la normativa ISO 10319, per ogni lotto di produzione fornito. In mancanza di questi certificati, l'impresa appaltante dovrà far eseguire da un laboratorio accreditato, con le stesse modalità, le prove di trazione su campioni prelevati in cantiere dietro indicazione ed in presenza della Direzione Lavori per la prima fornitura di materiale fino a 5.000 m². Oltre questa quantità, e per ogni fornitura successiva di geogriglia, per lotti singoli fino a 10.000 m², l'impresa dovrà presentare un ulteriore certificato di prova di trazione. Il prelievo e l'onere delle prove saranno a carico dell'impresa appaltante, che dovrà mettere a disposizione i mezzi necessari ed il personale idoneo ad effettuare tali operazioni.

Il produttore dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità sul materiale fornito attestante le caratteristiche tecniche richieste, il nome dell'impresa appaltante e l'indirizzo del cantiere.

Il materiale dovrà essere marcato CE in conformità alla normativa europea ed il produttore dovrà possedere la certificazione EN ISO 9001:2000.

La geogriglia dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori, alla quale l'impresa dovrà presentare le certificazioni richieste per avallare la rispondenza ai requisiti minimi, pena ritiro immediato del materiale dal cantiere e, se si rendesse necessario, demolizione delle opere costruite a totale carico ed onere dell'impresa.

Art. 12 TERRE ARMATE

Si intendono terre armate quei rilevati o sponde realizzati con strati alternati di terreni compattati con geogriglie. La posa della geogriglia avverrà con cura, secondo i disegni di progetto; gli strati terrosi, realizzati con materiale terro-ghiaioso forniti (o presenti in sito previa autorizzazione della D.L.) verranno opportunamente compattati.

La geogriglia, una volta stesa, non dovrà presentare ondulazioni e/o grinze.

Lo spessore di ciascun strato non dovrà superare gli 80 cm.

Nel dettaglio, per la realizzazione della rampa si dovrà procedere come di seguito riportato:

1. Preparazione del piano di posa a seguito della tombinatura della canaletta perimetrale e successivamente alla realizzazione dell'argine in sopraelevazione; la rampa si appoggerà in un lato al suddetto argine).
2. Stesa della geogriglia fornita per realizzare il primo corso (che avrà altezza massima di cm. 80 - saranno 5 corsi) e posa della rete elettrosaldata, completa di idonei sostegni, che avrà la funzione di cassero a perdere.
3. Posa della juta dietro la rete elettrosaldata.
4. Fornitura e posa di materiale arido da centro di recupero autorizzato (secondo le caratteristiche dell'allegato C2 della circolare n. 5205 del 15/07/2005) per la formazione del rilevato contenuto dalla geogriglia; la parte verso la geogriglia sarà invece realizzata mediante la fornitura e posa (per uno spessore di cm 5060) di terreno vegetale).
5. Una volta realizzato il primo strato e ben compattato, la parte di geogriglia (inizialmente lasciata a cavallo delle armature) sarà risvoltata sul medesimo strato ed ancorata.
6. Eseguito così il primo corso si procederà alla stessa maniera per i successivi 4 corsi, fino a raggiungere la quota di + m 4,00.

La larghezza iniziale della rampa, la posizione di partenza degli strati armati e le altre caratteristiche costruttive sono indicate negli elaborati grafici di progetto.

A rampa ultimata si procederà a posare la canaletta laterale, la quale convoglierà le acque della scarpata.

Infine, sul fronte della rampa sarà effettuata l'idrosemina (così come sul resto della scarpata esterna).

Art. 13 RINFORZO SCARPATE

13.1 Geocomposito per rinforzo scarpate

Fornitura e posa in opera di geocomposito tipo MAC MAT R o equivalente, costituito da una geogriglia di rinforzo di tipo tessuto, e da una geostuoia tridimensionale polimerica, compenstrate e rese solidali durante il processo di produzione.

La geostuoia costituita da due strutture, realizzate in filamenti di polipropilene termosaldati tra loro nei punti di contatto e stabilizzati per resistere ai raggi UV, anch'esse termosaldate nei punti di contatto: quella superiore a maglia tridimensionale con un indice alveolare >90% mentre quella inferiore sarà a maglia piatta.

La geogriglia sarà del tipo tessuto realizzata con trama e ordito in poliestere ad alta tenacità protetto mediante un rivestimento in materiale polimerico.

La resistenza a trazione nominale della griglia in direzione longitudinale dovrà essere non inferiore a 55 kN/m (test eseguiti in accordo alla EN - ISO 10319) con un allungamento a rottura massimo pari a 13% (± 2).

La geogriglia costituente il rinforzo avrà un'apertura della maglia di 35 (± 15). X 30 (± 10) mm.

Il fattore di riduzione deve essere riportato su documento su carta intestata della ditta fornitrice e deve essere supportato da test specifici realizzati da un ente specializzato.

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP) rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione, polizza assicurativa RC prodotto per danni contro terzi per massimale non inferiore a 5 milioni di Euro (validità decennale come da DPR 224/1988 art. 14) con sottolimito di 2.6 milioni di Euro per il danno da inquinamento ambientale accidentale. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo notificato ai sensi della CPD 89/106 CEE o del CPR 305/2011, terzo ed indipendente, tramite certificato del controllo del processo di fabbrica CE.

Il Sistema Qualità della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente. Il Sistema di Gestione Ambientale della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 14001:2004 da un organismo terzo indipendente.

Il fissaggio alla scarpata avverrà mediante ancoraggi costituiti da spezzoni di acciaio di diametro 12 mm e lunghezza di 50-70 cm a seconda della consistenza e profondità del substrato, impiegati con densità di 0,50 picchetti al metro quadrato, infissi nel terreno. Alla sommità della scarpata la geostuoia dovrà essere saldamente ancorata in una trincea di adeguate dimensioni, per tutta la sua ampiezza, risvoltando le estremità dei rotoli. Risultano compresi nel prezzo gli sfridi, le sovrapposizioni, gli accessori ed i mezzi d'opera anche a perdere (quali picchetti o altro materiale) necessari per una esecuzione del manufatto a regola d'arte. Risulta invece esclusa la saturazione della geostuoia con terreno vegetale e l'idrosemina.

Per il terreno vegetale e l'idrosemina fare riferimento agli articoli relativi (art. 63 e art. 70) di seguito riportati.

13.2 Gabbionate

Per alcuni interventi di consolidamento scarpate saranno utilizzati dei gabbioni a scatola in rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale, in filo di ferro in lega di Zinco-Alluminio conforme alla norma UNI-EN 10224-Classe A e protetto con idoneo rivestimento polimerico, conforme alle norme UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, comprensivi di filo di ferro per le legature tra i vari elementi. gabbione di altezza 1,00 m, maglia tipo 8x10 cm con filo avente diametro pari a 2,70 mm e rivestimento in materiale plastico conforme alle norme UNI-EN 10245-2 diametro finale esterno non inferiore a 3,70 mm.

Il successivo riempimento dovrà essere manuale o parzialmente meccanico, con ciottolame a secco, accuratamente scagliato per la chiusura dei vani, compresa la fornitura del materiale e ogni altro onere compreso, misurato in base alle dimensioni teoriche dei gabbioni fuori opera.

Art. 14 MATERIALE RICICLATO

Per la formazione di rilevati, rampe e piste è possibile l'impiego di materiale riciclato ovvero materiale realizzato utilizzando rifiuti-post consumo da costruzione e demolizione.

L'utilizzo del suddetto materiale è regolato dalla Circolare n.5205 del 15 luglio 2005 del Ministero dell'Ambiente, riguardante le indicazioni per l'operabilità nel settore edile, stradale e ambientale, ai sensi del D.M. 8 maggio 2003, n.203 (G.U. del 25 luglio 2005, n.171).

Le caratteristiche del materiale riciclato impiegabile sono riportate negli Allegati della suddetta Circolare suddivisi per tipologie di utilizzo.

Art. 15 STRATO DRENANTE

Per la realizzazione degli strati di drenaggio (spessore > 0,5 m) deve essere impiegata ghiaia a bassa componente calcarea:

Prova	Frequenza	Standard
Analisi granulometrica	1 ogni 2000 m3	UNI 10006 - ASTM D422
Permeabilità	1 ogni 2000 m3	ASTM D5887
Contenuto in carbonati	1 ogni 2000 m3	ASTM D4373

Il materiale dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- classi A1 e A3 della norma CNR UNI 10006 (classificazione HRB AASHTO). Il materiale drenante deve essere costituito da un aggregato grosso marcato CE (indicativamente ghiaia/pietrisco: pezzatura tra 16 e i 64 mm) con un coefficiente di appiattimento < 20 (secondo UNI EN 933-3) e diametro minimo $d > 4$ volte la larghezza delle fessure del tubo di drenaggio.
- contenuto in fine (passante al vaglio 200 ASTM): < 3 %;
- contenuto in carbonati: < 10 %;
- conducibilità idraulica: $> 1 \cdot 10^{-4}$ m/s.

L'Impresa Appaltatrice dovrà presentare i certificati del materiale che intende fornire per la preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori.

Il costo delle prove di qualificazione del materiale sono a totale carico dell'Impresa Appaltatrice.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di far eseguire ulteriori prove di permeabilità in sito prelevando il materiale già posato (almeno una prova ogni **5000 m2**).

Il materiale verrà posto in opera mediante idonei mezzi meccanici.

Art. 16 INTEGRITA' GEOMEMBRANE CON METODI GEOELETRICI

I controlli ad opere ultimate vengono realizzati per accertare il comportamento del sistema di impermeabilizzazione del **fondo** nelle reali condizioni di esercizio e, come per gli altri controlli in corso d'opera, hanno la funzione di verificare la conformità dell'opera realizzata alle specifiche progettuali.

Le prove necessarie in questa fase si possono sostanzialmente classificare in prove non invasive o non distruttive, principalmente di tipo geofisico.

I metodi geoelettrici permettono di operare un controllo sia immediatamente dopo la posa dei teli in HDPE e dello strato drenante (e quindi prima d'inizio della fase di riempimento quando sono più semplici gli interventi di riparazione), sia in tempi successivi per un monitoraggio in continuo dello stato di fatto.

Il metodo è basato sull'elevata resistività elettrica propria del polietilene ad alta densità (HDPE), costituente la geomembrana. In tal modo, se la struttura è realizzata correttamente, la geomembrana determina un perfetto isolamento elettrico tra il materiale contenuto al suo interno e il terreno circostante. Il monitoraggio, pertanto, consiste nella misura della continuità dell'isolamento elettrico.

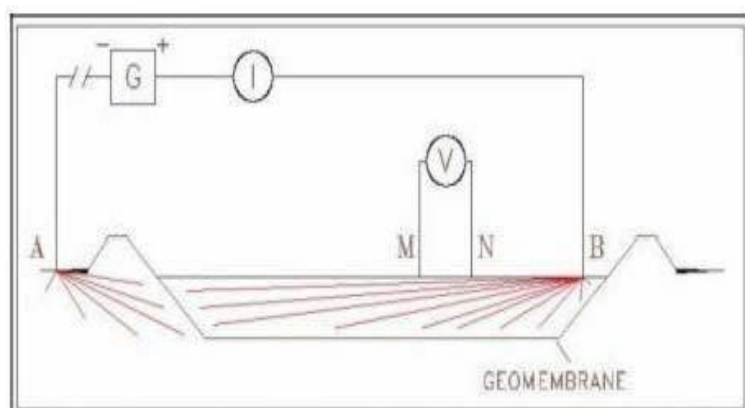


Figura 4 – Distribuzione del campo elettrico in condizioni di buon isolamento. A e B: elettrodi di corrente; M e N: elettrodi di potenziale.

Tramite una coppia di elettrodi A e B, posizionati uno sulla superficie del terreno all'interno dell'area da controllare e l'altro all'esterno, a debita distanza, si stabilisce una circolazione di corrente mediante l'applicazione di una differenza di potenziale tra i due elettrodi.

In condizioni normali, a membrana integra, si registra una debole corrente di perdita (0.2-200 μ A per 100 V di tensione applicata) e il potenziale elettrico all'interno dell'area impermeabilizzata risulta praticamente costante. La misura del potenziale elettrico relativo, realizzata sulla superficie tramite una seconda coppia di elettrodi MN, mostra una distribuzione uniforme del campo elettrico (debolmente decrescente dal punto di energizzazione interno verso i bordi dell'area impermeabilizzata).

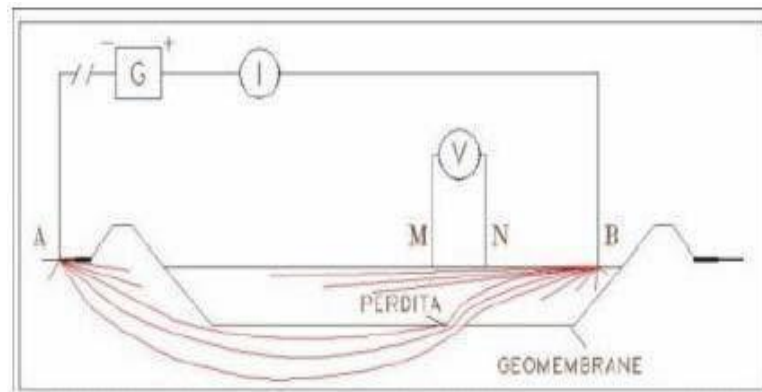


Figura 5 – Distribuzione del campo elettrico in presenza di una lacerazione nella geomembrana

Quando, viceversa, nella membrana è presente una fessura o una lacerazione e si origina una perdita (Figura 5), attraverso di essa viene a crearsi un marcato flusso di corrente con una conseguente forte caduta del potenziale elettrico nelle sue immediate vicinanze.

Il monitoraggio del potenziale consente pertanto di verificare l'esistenza e la posizione della perdita stessa.

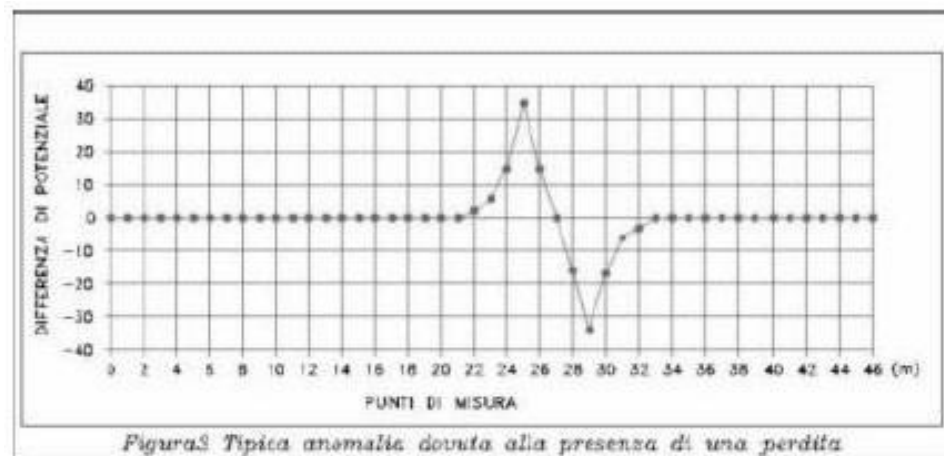


Figura 6 – Anomalia di potenziale dovuta alla presenza di una lacerazione nella geomembrana.

La Figura 6 mostra la tipica anomalia nella misura del potenziale: la perdita è localizzata nel punto centrale tra i due picchi positivo e negativo.

Il rilievo deve essere realizzato sia sul materiale di protezione messo in posto

subito sopra la geomembrana,. Esso viene effettuato mediante l'esecuzione di una dettagliata serie di misure del potenziale elettrico, distribuite sulla superficie da indagare secondo una maglia quadrata regolare. Al fine di ottenere la massima risoluzione è raccomandabile una elevata densità di punti di misura, in quanto è stato verificato che la massima risposta si verifica quando il profilo attraversa la verticale della perdita. Normalmente si eseguono rilievi secondo un passo di misura di 1 x 1 m.

Art. 17 DRENAGGI ED OPERE DI AGGOTTAMENTO

Le canalizzazioni ed i manufatti saranno costruiti mantenendo il piano di fondazione costantemente all'asciutto. Perciò, in caso di necessità, si collocherà sotto il piano di fondazione un canaletto o un tubo di drenaggio o una platea formata da file staccate di conci di calcestruzzo, così da ottenere, con l'impiego di pompe o naturalmente, l'abbassamento della falda freatica sotto il piano di fondazione. Sopra i tubi di drenaggio, si stenderà uno strato di ghiaia: sui conci si collocheranno lastre per la copertura dei relativi canaletti, e su queste uno strato di ghiaia; dopo di che si comincerà la gettata di fondazione.

Gli scavi dovranno, di norma, essere eseguiti da valle verso monte per consentire lo smaltimento delle acque a deflusso naturale. Quando questo sia possibile, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun particolare compenso per aggottamenti.

Nel caso si dovesse provvedere all'aggottamento degli scavi o all'abbassamento artificiale della falda con pozzi drenanti, l'Impresa dovrà mettere a disposizione i mezzi d'opera occorrenti. Qualora si tratti di scavi in galleria, le pompe verranno collocate nei pozzi d'attacco e le tine saranno affondate per almeno un metro al di sotto del fondo dei pozzi.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, le località di impianto, l'inizio e la cessazione del funzionamento.

Qualora tuttavia l'Appaltatore non assuma i provvedimenti atti ad evitare il recapito di acque superficiali entro gli scavi, l'aggottamento sarà a totale suo carico.

Per le opere di cui trattasi, sono a carico dell'Impresa le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio - da un punto all'altro dei lavori - dei meccanismi stessi, nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine. Si intendono pure già remunerati con i compensi stabiliti dall'Elenco per i noli delle pompe: il noleggio, la posa, e lo sgombero dei tubi di aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dell'acqua aspirata dalla pompa fino allo scarico, nei limiti tuttavia d'un percorso totale di 30 metri.

Tali compensi saranno commisurati alle ore di effettivo lavoro, con deduzione delle interruzioni, qualunque ne sia la causa; essi si intendono invariabili, anche per prestazioni in ore notturne e festive.

L'Impresa sarà inoltre tenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggottamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

Art. 18 REINTERRI

Il reinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati, mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti.

Per conseguenza, malgrado ai reinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati materiali, quali scorie o terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o di natura organica, quali legno, torba e simili, che possono successivamente provocare sprofondamenti.

Quando il materiale di risulta non possiede le necessarie caratteristiche, dovrà essere allontanato e - qualora la Stazione appaltante non intenda provvedere direttamente - la Direzione dei Lavori potrà prescrivere all'Appaltatore la fornitura di terreno idoneo, che verrà compensata, come l'allontanamento, con gli appositi prezzi d'Elenco. Il corrispettivo per il reinterro con i materiali di risulta degli scavi comprende invece la eliminazione dei corpi estranei voluminosi, quali trovanti di roccia, massi, grosse pietre, ciottoli e simili, che potrebbero lesionare i manufatti durante i reinterri.

Lo strato superficiale degli scavi dovrà essere riempito con modalità diverse, a seconda che gli scavi siano stati eseguiti in campagna o lungo le strade trafficate. Si impiegheranno, all'occorrenza, i materiali idonei ricavati dalla rimozione degli strati superficiali stessi effettuata all'atto degli scavi, materiali che saranno stati depositati in cumuli in località distinte da quelle del restante terreno.

Gli scavi eseguiti in campagna saranno riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle preesistenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento; lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire una agevole e sicura circolazione.

I prezzi stabiliti dall'Elenco per i reinterri - compresi nelle descrizioni inerenti agli scavi - remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle località in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta. Essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei reinterri, e delle prestazioni di mano d'opera e mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'appalto, o al conseguimento del collaudo.

Qualora peraltro la Direzione dei Lavori abbia autorizzato espressamente l'impiego (in computo metrico, negli elaborati grafici o in fase di esecuzione con Ordini di Servizio), per le sistemazioni superficiali, di materiali non di risulta dagli scavi, quali inerti, catrame, asfalto, emulsioni e conglomerati bituminosi ed altri materiali per pavimentazioni stradali, per la loro fornitura sarà riconosciuto a parte lo specifico compenso stabilito dall'Elenco Prezzi.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese ed alle ricariche nel caso di inadempienza dell'Appaltatore, al quale, in tale evenienza, verranno addebitate mediante semplice ritenuta, tutte le conseguenti spese.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei reinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali, con speciale riguardo a quelli eseguiti lungo le strade trafficate, non solleva l'appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla sicurezza della circolazione.

Art. 19 PAVIMENTAZIONI STRADALI

- *Disfacimento pavimentazioni*

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie 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, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Nelle demolizioni l'Impresa dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che saranno ancora impiegati sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione; l'Impresa dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito, ecc.

I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Impresa, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori.

- *PREPARAZIONE PIANO DI POSA DELLA PAVIMENTAZIONE*

Il terreno interessato che dovrà sopportare direttamente la pavimentazione, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilito dalla Direzione dei Lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Impresa, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei Lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.

- *FONDAZIONE IN GHIAIA O PIETRISCO E SABBIA*

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme.

Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a cm 20.

Lo strato deve essere assestato mediante cilindatura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

- *FONDAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO*

Per quanto concerne la posa in opera del calcestruzzo valgono le norme seguenti.

I materiali dovranno essere di qualità e composizione uniforme, puliti e praticamente esenti da polvere, argilla o detriti organici. A giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, questa potrà richiedere la preventiva lavatura.

La sabbia dovrà essere di qualità viva, ruvida al tatto, pulita e esente da polvere, argilla od altro materiale estraneo, di granulometria bene assortita.

Il cemento normale o ad alta resistenza dovrà provenire da cementifici di provata capacità e serietà e dovrà rispondere alle caratteristiche richieste dalle norme vigenti.

L'acqua da impiegarsi dovrà essere pulita e priva di qualsiasi sostanza che possa ridurre la consistenza del calcestruzzo od ostacolarne la presa e l'indurimento.

Il calcestruzzo sarà costituito con inerti di almeno tre pezzature, dosato con kg 200 di cemento per metro cubo di calcestruzzo vibrato in opera.

La proporzione delle varie pezzature di inerti ed il rapporto acqua e cemento verranno determinati preventivamente con prove di laboratorio ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

A livellamento ultimato lo strato del calcestruzzo dovrà risultare perfettamente ed uniformemente costipato su tutto lo spessore e dovrà presentare la superficie scabra per facilitare l'ancoraggio del sovrastante strato di sabbia.

La pavimentazione finita dovrà corrispondere esattamente alle pendenze trasversali e alle livellette di progetto o indicate dalla Direzione dei Lavori e risultare uniforme in ogni punto e senza irregolarità di sorta.

- *RABBOCCATURE*

Le rabbocature che occorresse eseguire sui muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta di cemento.

Prima dell'applicazione della malta, le connesure saranno diligentemente ripulite, fino ad una conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate, ove occorra, e profilate con apposito ferro.

- *RIPRISTINI STRADALI*

Ai ripristini stradali si dovrà - di norma - dar corso una volta acquisita sufficiente certezza dell'avvenuto definitivo assestamento dei reinterri.

In relazione a particolari esigenze della circolazione o a specifiche richieste dei Proprietari delle strade, è in facoltà della Direzione dei Lavori, prescrivere, a suo insindacabile giudizio e senza che l'Appaltatore possa opporvi rifiuto o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed anche non appena ultimati i reinterri, senza far luogo alle provvisorie sistemazioni e riaperture al transito.

A richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore sarà tenuto a realizzare i ripristini delle varie strade con consistenza diversa sia da tratto a tratto, sia anche rispetto a quella originaria delle massicciate demolite.

La Direzione dei Lavori potrà pure prescrivere che il ripristino delle singole strade o dei vari tronchi di strade abbia luogo in due o più riprese, differendo la stesa degli strati superficiali in modo che, all'atto della loro esecuzione, vengano ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei reinterri e degli strati sottostanti della massicciata e sia quindi possibile assegnare alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai Proprietari, la sagoma prevista.

Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'Appaltatore è l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi, anche successivamente ad un favorevole collaudo, dovranno sempre essere eliminati a sue cure e spese essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui gli articoli 1667 e 1669 C.C.

- *MANTI ESEGUITI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI SEMIAPERTI*

Per le strade a traffico non molto intenso nelle quale si vuol mantenere una sufficiente scabrezza si potrà ricorrere a manti formati con pietrischetti a graniglia e sabbia e, in alcuni casi, anche con additivo, legati con bitumi solidi o liquidi, secondo le formule di composizione in seguito indicate.

Per ottenere i conglomerati bituminosi in oggetto si dovranno impiegare come aggregato grosso per manti d'usura materiali ottenuti da frantumazione di rocce aventi elevata durezza con resistenza minima alla compressione di kg 1250/cm².

Per strati non d'usura si potranno usare anche materiali meno pregiati. Saranno ammessi aggregati provenienti dalla frantumazione dei ciottoli e delle ghiaie.

Gli aggregati dovranno corrispondere alle granulometrie di cui in appresso.

Per assicurare la regolarità della granulometria la Direzione dei lavori potrà richiedere che l'aggregato venga fornito in due distinti assortimenti atti a dare, per miscela, granulometrie comprese nei limiti stabiliti.

Gli aggregati da impiegarsi per manti di usura non dovranno essere idrofili.

Come aggregato fine si dovranno impiegare sabbie aventi i requisiti previsti dal presente capitolato.

Si potranno usare tanto sabbie naturali che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce. In quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 5% di passante al setaccio 200.

L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle Norme del CNR per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, sabbie, additivi per le costruzioni stradali (fasc. n. 4 ultime edizioni).

I bitumi solidi e liquidi dovranno corrispondere ai requisiti di cui all'articolo 14 del presente capitolato. In seguito, sono indicate le penetrazioni e le viscosità dei bitumi che dovranno essere adottate nei diversi casi.

I conglomerati dovranno risultare a seconda dello spessore finale del manto (a costipamento ultimato) costituiti come è indicato nelle tabelle che seguono.

Conglomerati del tipo I (per risagomature, strati di fondazione, collegamento per manti di usura in strade a traffico limitato)

	A	B
	Per spessori inferiori a 35 mm (% in peso)	Per spessori superiori a 35 mm (% in peso)
Aggregato grosso	-	
Passante al crivello 25 e trattenuto al setaccio 10	-	66 - 81
Passante al crivello 20 e trattenuto al setaccio 10	66 - 81	--
Aggregato fine		
Passante al setaccio 10	15 - 25	15 - 25
Bitume		
Quando si impieghino bitumi liquidi è consigliabile aggiungere anche additivo, in percentuali comprese tra il 2 ed il 3% del peso totale	4,2 - 5,5	4,2 - 5,5
	---	---
Per tutti i predetti conglomerati le pezzature effettive dell'aggregato grosso entro certi limiti sopra indicati saranno stabilite di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione alla necessità		

Conglomerati del tipo II (per manti di usura su strade comuni)

	A	B
	Per spessori inferiori a 20 mm (% in peso)	Per spessori superiori a 20 mm (% in peso)
Aggregato grosso	--	
Passante al crivello 15 e trattenuto al setaccio 10	-	59 - 80
Passante al crivello 10 e trattenuto al setaccio 10	66 - 80	---
Aggregato fine		
Passante al setaccio 10 e trattenuto dal 200	15 - 30	15 - 30
Additivo		
Passante al setaccio 200	3 - 5	3 - 5
Bitume	4,5 - 6,0	4,5 - 6,0

Si useranno bitumi di penetrazione compresa tra 80 e 200, a seconda dello spessore del manto, ricorrendo alle maggiori penetrazioni per gli spessori minori e alle penetrazioni minori per gli strati di fondazione di maggior spessore destinati a supportare calcestruzzi o malte bituminose tenendo anche conto delle escursioni locali delle temperature ambientali.

Impiegando i bitumi liquidi si dovranno usare i tipi di più alta viscosità; il tipo BL 150-200 si impiegherà tuttavia solo nelle applicazioni fatte nelle stagioni fredde.

Nella preparazione dei conglomerati, la formula effettiva di composizione degli impasti dovrà corrispondere, a seconda dei tipi di conglomerati richiesti di volta in volta, alle prescrizioni di cui sopra e dovrà essere preventivamente comunicata alla Direzione dei lavori.

Per la esecuzione di conglomerati con bitumi solidi si dovrà provvedere al preventivo essiccamento e riscaldamento degli aggregati con un essiccatore a tamburo provvisto di ventilatore, per la aspirazione della polvere. Gli aggregati dovranno essere riscaldati a temperature comprese tra il 120°C e 160°C.

Il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 150°C e i 180°C. Il riscaldamento deve essere eseguito in caldaie idonee, atte a scaldare uniformemente tutto il materiale evitando il surriscaldamento locale, utilizzando possibilmente, per lo scambio di calore, liquidi caldi o vapori circolanti in serpentine immerse o a contatto col materiale.

Si dovrà evitare di prolungare il riscaldamento per un tempo maggiore di quello strettamente necessario. Il riscaldamento e tutte le operazioni eseguite con materiale riscaldato debbono essere condotte in modo da alterare il meno possibile le caratteristiche del legante, la cui penetrazione all'atto della posa in opera non deve risultare comunque diminuita di oltre il 30% rispetto a quella originaria.

Allo scopo di consentire il sicuro controllo delle temperature suindicate, le caldaie di riscaldamento del bitume e i sili degli aggregati caldi dovranno essere muniti di termometri fissi.

Per agevolare la uniformità della miscela e del regime termico dell'essiccatore, il carico degli aggregati freddi nell'essiccatore dovrà avvenire mediante un idoneo alimentatore meccanico, che dovrà avere almeno tre distinti scomparti riducibili a due per conglomerati del 1° tipo.

Dopo il riscaldamento l'aggregato dovrà essere riclassificato in almeno due diversi assortimenti, selezionati mediante opportuni vagli.

La dosatura di tutti i componenti dovrà essere eseguita a peso, preferibilmente con bilance di tipo automatico, con quadranti di agevole lettura. Si useranno in ogni caso almeno due distinte bilance: una per gli aggregati e l'altra per il bitume, quest'ultima dovrà eventualmente utilizzarsi anche per gli altri additivi.

Si potranno usare anche impianti a dosatura automatica volumetrica purché la dosatura degli aggregati sia eseguita dopo il loro essiccamento purché i dispositivi per la dosatura degli aggregati, dell'additivo e del bitume siano meccanicamente e solidamente sollevati da un unico sistema di comando atto ad evitare ogni possibile variazione parziale nelle dosature, e purché le miscele rimangano in caso comprese nei limiti di composizione suindicati.

Gli impianti dovranno essere muniti di mescolatori efficienti capaci di assicurare la regolarità e la uniformità delle miscele.

La capacità dei mescolatori, quando non siano di tipo continuo, dovrà essere tale da consentire impasti singoli del peso complessivo di almeno 200 kg.

Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro dovranno essere ammesse variazioni massime dell'1% per quanto riguarda la percentuale di bitume, del 2% per la percentuale di additivo, e del 10% per ciascun assortimento granulometrico stabilito, purché sempre si rimanga nei limiti estremi di composizione e di granulometria fissati per i vari conglomerati.

Per l'esecuzione di conglomerati con bitumi liquidi, valgono le norme sopra stabilite, ma gli impianti dovranno essere muniti di raffreddatori capaci di abbassare la temperatura dell'aggregato, prima essiccato ad almeno 110°C, riducendola, all'atto dell'impasto, a non oltre i 70°C.

Potrà evitarsi l'uso del raffreddatore rinunciando all'essiccazione dell'aggregato mediante l'impiego di bitumi attivati con sostanze atte a migliorare l'adesione tra gli aggregati ed il bitume in presenza d'acqua.

L'uso di questi materiali dovrà essere tuttavia autorizzato dalla Direzione dei lavori e avverrà a cura e spese dell'Appaltatore.

I bitumi liquidi non dovranno essere riscaldati, in ogni caso, a più di 90°C, la loro viscosità non dovrà aumentare per effetto del riscaldamento di oltre 40% rispetto a quella originale.

Qualora si voglia ricorrere all'impiego di bitumi attivati per scopi diversi da quelli sopraindicati, ad esempio per estendere la stagione utile di lavoro o per impiegare aggregati idrofili, si dovrà ottenere la preventiva autorizzazione alla Direzione dei lavori.

Per la posa in opera e per il trasporto allo scarico del materiale dovranno essere eseguiti in modo da evitare, di modificare o sporcare la miscela e ogni separazione dei vari componenti.

I conglomerati dovranno essere portati sul cantiere di stesa a temperature non inferiori ai 110° centigradi, se eseguiti con bitumi solidi.

I conglomerati formati con bitumi liquidi potranno essere posti in opera anche a temperatura ambiente.

La stesa in opera del conglomerato sarà condotta, se eseguita a mano, secondo i metodi normali con appositi rastrelli metallici.

I rastrelli dovranno avere denti distanziati l'uno dall'altro di un intervallo pari ad almeno 2 volte la dimensione massima dell'aggregato impiegato e di lunghezza pari almeno 1,5 volte lo spessore dello strato del conglomerato.

Potranno usarsi spatole piane in luogo dei rastrelli solo per manti soffici di spessore inferiore ai 20 mm.

Per lavori di notevole estensione la posa in opera del conglomerato dovrà essere invece eseguita mediante finitrici di tipo idoneo.

Le finitrici dovranno essere semoventi; munite di sistema di distribuzione in senso longitudinale e trasversale capace di assicurare il mantenimento della uniformità degli impasti ed un grado uniforme di assestamento in ogni punto dello strato deposto.

Dovranno consentire la stesa di strati dello spessore di volta in volta stabilito, di livellette e profili perfettamente regolari, compensando eventualmente la irregolarità della fondazione. A tale scopo i punti estremi di appoggio al terreno della finitrice dovranno distare l'uno dall'altro, nel senso longitudinale della strada, di almeno tre metri; e dovrà approfittarsi di questa distanza per assicurare la compensazione delle ricordate eventuali irregolarità della fondazione.

Per la cilindratura del conglomerato si dovranno usare compressori a rapida inversione di marcia, del peso di almeno 5 tonnellate.

Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua.

La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi di mano in mano verso la mezzeria.

I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni o fessurazione del manto.

La cilindratura dopo il primo consolidamento del manto, dovrà essere condotta anche in senso obliquo all'asse della strada, e, se possibile, anche in senso trasversale.

La cilindratura dovrà essere continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento.

Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti.

Inoltre, tutte le giunzioni e i margini dovranno essere battuti e finiti a mano con gli appositi pestelli da giunta, a base rettangolare opportunamente scaldati o freddi nel caso di conglomerati preparati con bitumi liquidi.

A lavoro finito i manti dovranno presentare superficie in ogni punto regolarissima, e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte alla Direzione dei lavori.

A lavoro finito non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni od irregolarità superiori ai 5 mm misurati utilizzando un'asta rettilinea della lunghezza di tre metri appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione.

- *MANTI SOTTILI ESEGUITI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI CHIUSI*

Per strade a traffico molto intenso, nelle quali si vuole costituire un manto resistente e di scarsa usura e ove si disponga di aggregati di particolare qualità potrà ricorrersi a calcestruzzi bituminosi formati con elevate percentuali di aggregato grosso, sabbia, additivo, bitume.

Gli aggregati grossi dovranno essere duri, tenaci, non fragili, provenienti da rocce preferibilmente endogene, ed a fine tessitura: debbono essere non gelivi o facilmente alterabili, né frantumabili facilmente sotto il rullo o per effetto del traffico: debbono sopportare bene il riscaldamento occorrente per l'impasto; la loro dimensione massima non deve superare i 2/3 dello spessore del manto finito.

Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto o graniglia ottenuti per frantumazione da rocce aventi resistenza minima alla compressione di kg 1.250/cm² nella direzione del piano di cava ed in quella normale, coefficiente di Deval non inferiore a 12, assai puliti e tali da non perdere per decantazione in acqua più dell'uno per cento in peso. I singoli pezzi saranno per quanto possibile poliedrici.

La pezzatura dell'aggregato grosso sarà da 3 a 15 mm con granulometria da 10 a 15 mm dal 15 al 20% - da 5 a 10 mm dal 20 al 35% - da 3 a 5 mm dal 10 al 25%.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia granulare preferibilmente proveniente dalla frantumazione del materiale precedente, sarà esente da polvere d'argilla e da qualsiasi sostanza estranea e sarà interamente passante per lo staccio di due mm (n. 10 della serie ASTM): la sua perdita di peso per decantazione non dovrà superare il 2%.

La granulometria dell'aggregato fine sarà in peso:

- dal 10 al 40% fra mm 2 e mm 0,42 (setacci n. 10 e n. 40 sabbia grossa); -
- dal 30 al 55% fra mm 0,42 e mm 0,297 (setacci n. 40 e n. 80 sabbia media); -
- dal 16 al 45% fra mm 0,297 e mm 0,074 (setacci n. 80 e n. 200 sabbia fine).

L'additivo minerale (filler) da usare potrà essere costituito da polvere di asfalto passante per intero al setaccio n. 80 (mm 0,297) e per il 90% dal setaccio n. 200 (mm 0,074) ed in ogni caso da polveri di materiale non idrofili.

I vuoti risultanti nell'aggregato totale adottato per l'impasto dopo l'aggiunta dell'additivo non dovranno eccedere il 20-22% del volume totale.

Il bitume da usarsi dovrà presentare, all'atto dell'impasto (prelevato cioè dall'immissione del mescolatore), penetrazione da 80 a 100 ed anche fino a 120, onde evitare una eccessiva rigidità non compatibile con lo scarso spessore del manto.

L'impasto dovrà corrispondere ad una composizione ottenuta entro i seguenti limiti:

1. aggregato grosso delle granulometrie assortite indicate, dal 40 al 60%;
2. aggregato fine delle granulometrie assortite indicate, dal 25 al 40%;
3. additivo, dal 4 al 10%;
4. bitume, dal 5 all'8%.

Nei limiti sopraindicati la formula della composizione degli impasti da adottarsi sarà proposta dall'Impresa e dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione dei lavori.

Su essa saranno consentite variazioni non superiori allo 0,5% in più o in meno per il bitume - all'1,5% in più o in meno per gli additivi - al 5% delle singole frazioni degli aggregati in più od in meno, purché si rimanga nei limiti della formula dell'impasto sopra indicato.

Particolari calcestruzzi bituminosi a masse chiuse ed a granulometria continua potranno eseguirsi con sabbie e polveri di frantumazione per rivestimenti di massicciate di nuova costruzione o riprofilatura di vecchie massicciate per ottenere manti sottili di usura d'impermeabilizzazione antiscivolosità.

Le sabbie da usarsi potranno essere sabbie naturali di mare o di fiume o di cava o provenire da frantumazione purché assolutamente scevre di argilla e di materie organiche ed essere talmente resistenti da non frantumarsi durante la cilindatura: dette sabbie includeranno una parte di aggregato grosso, ed avranno dimensioni

massime da mm 9,52 a mm 0,074 con una percentuale di aggregati del 100% di passante al vaglio di mm 9,52; dell'84% di passante al vaglio di mm 4,76; dal 50 al 100% di passante dal setaccio da mm 2; dal 36 all'82% di passante dal setaccio di mm 1,19; dal 16 al 58% di passante al setaccio di mm 0,42; dal 6 al 32% di passante al setaccio di mm 0,177; dal 4 al 14% di passante al setaccio da mm 0,074.

Come legante potrà usarsi o un bitume puro con penetrazione da 40 a 200 od un cut-back medium curring di viscosità 400/500 l'uno o l'altro sempre attirato in ragione del $6 \div 7,5\%$ del peso degli aggregati secchi: dovrà aversi una compattezza del miscuglio di almeno l'85%.

Gli aggregati non dovranno essere scaldati ad una temperatura superiore a 120° centigradi ed il legante del secondo tipo da 130° a 110° centigradi.

Dovrà essere possibile realizzare manti sottili che, nel caso di rivestimenti, aderiscano fortemente a preesistenti trattamenti senza necessità di strati interposti: e alla prova Hubbard Field si dovrà avere una resistenza dopo 24 ore di 45 kg/cm².

Per l'esecuzione di comuni calcestruzzi bituminosi a massa chiusa da impiegare a caldo, gli aggregati minerali saranno essiccati e riscaldati in adatto essiccatore a tamburo provvisto di ventilatore e collegato ad alimentatore meccanico.

Mentre l'aggregato caldo dovrà essere riscaldato a temperatura fra i 130° ed i 170° centigradi, il bitume sarà riscaldato tra 160° e 180° centigradi in adatte caldaie suscettibili di controllo mediante idonei termometri registratori.

L'aggregato caldo dovrà essere riclassificato in almeno tre assortimenti e raccolto, prima di essere immesso nella tramoggia di pesatura in tre sili separati, uno per l'aggregato fine e due per quello grosso.

Per la formazione delle miscele dovrà usarsi una impastatrice meccanica di tipo adatto, tale da formare impasti del peso singolo non inferiore a kg 200 ed idonea a consentire la dosatura a peso di tutti i componenti ed assicurare la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti.

Per i conglomerati da stendere a freddo saranno adottati gli stessi apparecchi avvertendo che il legante sarà riscaldato ad una temperatura compresa fra i 90° ed i 110° centigradi e l'aggregato sarà riscaldato in modo che all'atto della immissione nella mescolatrice abbia una temperatura compresa tra i 50° e 80° centigradi.

Per tali conglomerati è inoltre consentito all'Impresa di proporre apposita formula nella quale l'aggregato fine venga sostituito in tutto od in parte da polvere di asfalto da aggiungersi fredda: in tal caso la percentuale di bitume da miscelare nell'impasto dovrà essere di conseguenza ridotta.

Pur rimanendo la responsabilità della riuscita a totale carico dell'Impresa, la composizione variata dovrà sempre essere approvata dalla Direzione dei lavori.

Per la posa in opera, previa energetica spazzatura e pulitura della superficie stradale, e dopo avere eventualmente conguagliato la massicciata con pietrischetto bitumato, se trattasi di massicciata nuda, e quando non si debba ricorrere a particolare strato di collegamento (binder), si procederà alla spalmatura della superficie stradale con un kg di emulsione bituminosa per m² ed al successivo stendimento dell'impasto in quantità idonea a determinare lo spessore prescritto:

comunque mai inferiore a kg 66/m² in peso per manti di tre centimetri ed a 44/m² per manti di due centimetri.

Per lo stendimento si adopereranno rastrelli metallici e si useranno guide di legno e sagome per l'esatta configurazione e rettifica del piano viabile e si procederà poi alla cilindratura, iniziandola dai bordi della strada e procedendo verso la mezzera, usando rullo a rapida inversione di marcia, del peso da 4 a 6 tonnellate, con ruote tenute umide con spruzzi di acqua, qualora il materiale aderisca ad esse.

La cilindratura, dopo il primo assestamento, onde assicurare la regolarità, sarà condotta anche in senso obliquo alla strada (e, quando si possa, altresì, trasversalmente): essa sarà continuata sino ad ottenere il massimo costipamento.

Al termine delle opere di cilindratura, per assicurare la chiusura del manto bituminoso, in attesa del costipamento definitivo prodotto dal traffico, potrà prescriversi una spalmatura di kg 0,700 per m² di bitume a caldo eseguita a spruzzo, ricoprendola poi con graniglia analoga a quella usata per il calcestruzzo ed effettuando una ultima passata di compressore.

E' tassativamente prescritto che non dovranno aversi ondulazioni nel manto; questo sarà rifiutato se, a cilindratura ultimata, la strada presenterà depressioni maggiori di tre mm al controllo effettuato con aste lunghe tre metri nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale.

Lo spessore del manto sarà fissato nell'elenco prezzi: comunque esso non sarà mai inferiore, per il solo calcestruzzo bituminoso compresso, a 20 mm ad opera finita. Il suo spessore sarà relativo allo stato della massicciata ed al preesistente trattamento protetto da essa.

La percentuale dei vuoti del manto non dovrà risultare superiore al 15%: dopo sei mesi dall'apertura al traffico tale percentuale dovrà ridursi ad essere non superiore al 5%. Inoltre il tenore di bitume non dovrà differire, in ogni tassello che possa prelevarsi, da quello prescritto di più dell'1% e la granulometria dovrà risultare corrispondente a quella indicata con le opportune tolleranze.

A garanzia dell'esecuzione l'Impresa assumerà la gratuita manutenzione dell'opera per un triennio. Al termine del primo anno lo spessore del manto non dovrà essere diminuito di oltre un mm al termine del triennio di oltre quattro mm.

Art. 20 CONTINUITÀ DEI CORSI D'ACQUA

L'Appaltatore dovrà provvedere con diligenza a sue cure e spese, salvo casi specifici stabiliti di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, ad assicurare la continuità dei corsi d'acqua intersecati o interferenti con i lavori. A tal fine dovranno, se del caso, essere realizzati idonei canali, da mantenere convenientemente spurgati, lungo i quali far defluire le acque sino al luogo di smaltimento, evitando in tal modo l'allagamento degli scavi. Non appena realizzate le opere, l'Appaltatore dovrà, sempre a sue spese, provvedere con tutta sollecitudine a riattivare l'originario letto del corso d'acqua, eliminando i canali provvisori e ripristinando il terreno interessato dagli stessi.

L'Appaltatore dovrà curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, non derivino danni a terzi; in ogni caso egli è tenuto a

sollevare la Stazione appaltante da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero da insorgere.

Art. 21 INERTI

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice o armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca dell'esecuzione dei lavori.

La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro.

Art. 22 LEGANTI IDRAULICI

Per i leganti idraulici devono essere rispettate tutte le norme stabilite dalla legge 26.05.1965, n.595: "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici".

Essi dovranno essere approvvigionati in relazione alle occorrenze, con un anticipo tale, tuttavia, rispetto alla data e loro impiego, da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte presso i Laboratori stabiliti dalla Direzione dei Lavori, e ciò indipendentemente dalle indicazioni riportate sui contenitori, loro sigilli e cartellini che la legge prescrive.

Le disposizioni che dovessero essere impartite dalla Direzione stessa in relazione all'esito delle prove - sia quanto alle modalità d'uso del materiale, sia per l'eventuale suo allontanamento e sostituzione con altro migliore - sono obbligatorie per l'Appaltatore, che dovrà tempestivamente eseguirle.

L'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso e accampare alcune pretese per i ritardi e le sospensioni che potessero subire i lavori in attesa o in conseguenza dei risultati delle prove.

Art. 23 MATTONI PIENI

Per i mattoni debbono essere rispettati i requisiti d'accettazione, applicati i metodi di prova e verificati i valori limite di cui al R.D. 16.11.1939, n. 2233; "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi".

Le loro dimensioni, se non espressamente descritte dal progetto, saranno fissate dalla Direzione dei Lavori in base alle norme di unificazione, e solo eccezionalmente, per motivate circostanze, potranno ammettersi al riguardo delle variazioni, mai comunque superiori, in valore assoluto al 2%.

Sempre fatte salve diverse prescrizioni di progetto, i mattoni dovranno:

- presentare, se asciutti, una resistenza a compressione non inferiore a 150 kg/cm², riducendosi a non meno del 75% dopo imbibizione d'acqua;

- assorbire, nella prova di imbibimento, una percentuale d'acqua non superiore al 12% (dodici per cento);
- presentare efflorescenza nulla nella apposita prova, eseguita secondo le norme di unificazione.

Art. 24 MATERIALI FERROSI

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere di prima qualità, esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Ferma la loro rispondenza a tutte le condizioni previste dal D.M. 29 febbraio 1908, modificato dal D.M. 15 luglio 1925, essi dovranno, integrativamente, essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità e prescrizione in genere, alla normativa unificata all'epoca della esecuzione dei lavori.

Sempre integrativamente, le prove di qualsiasi tipo saranno eseguite in conformità a quanto prescritto dalla normativa unificata medesima.

I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda delle loro qualità, i requisiti caso a caso precisati.

Ferro

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo ed a caldo, tenace, di marcatissima struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, saldature aperte, soluzioni di continuità in genere ed altri difetti.

Acciai per opere in conglomerato cementizio

Dovranno essere conformi, in ogni loro tipo, alla normativa vigente per le varie opere all'epoca di esecuzione dei lavori e, in particolare, fatte modifiche o integrazioni, a quella di cui al punto 1 del successivo art. 63- Strutture con funzioni statiche - Norme generali di carattere amministrativo.

L'approvvigionamento dovrà avvenire con un anticipo tale, rispetto alla data dell'impiego, da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte.

Ghisa

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, escluse assolutamente le ghise solforose.

Essa dovrà subire poco ritiro durante il raffreddamento, presentare una frattura grigia, a grana fina perfettamente omogenea e compatta, senza presenza alcuna di gocce fredde, screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti, specie se suscettibili di diminuirne la resistenza; dovrà inoltre potersi facilmente lavorare con la lima e lo scalpello.

Verranno senz'altro rifiutati i materiali che presentassero difetti di fusione, siano o no mascherati con piombo, stucco od altri mezzi

La ghisa dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

Resistenza all'urto

Una sbarra di saggio lunga 200 mm a sezione trasversale quadrata, di 40 mm di lato, fusa in sabbia molto secca, collocata orizzontalmente su due appoggi a coltello, distanti fra loro 16 cm, e fissata all'incudine di ghisa regolamentare, deve sopportare senza rompersi l'urto di una palla di 12 kg cadente da un'altezza di 60 cm sulla metà dell'intervallo compreso tra i due appoggi.

L'incudine dovrà avere una lunghezza di 250 mm, la larghezza di 100 mm ed essere appoggiata su un letto di sabbia di 40 cm di spessore.

Resistenza alla flessione

Una sbarra di saggio delle dimensioni e posta su due appoggi, come fissati al precedente paragrafo, dovrà apportare nel mezzo un carico di 6000 kg.

Resistenza alla trazione

Una sbarra di saggio a sezione circolare di circa 30 mm di diametro, assoggettata ad una trazione crescente per gradi, non dovrà rompersi che ad uno sforzo superiore i 12 kg per mm² di sezione trasversale.

Per questa prova le sbarre saranno staccate da un pezzo e lavorate a freddo per mezzo di fresatrici, tornio e lima. Le teste delle sbarre in prova saranno sagomate secondo le forme e le dimensioni che saranno prescritte.

Art. 25 LEGNAMI

I legnami, di qualunque essenza siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912, saranno approvvigionati fra le più scelte qualità della specie prescritta e, in particolare, si presenteranno sani, senza nodi, fenditure o difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati

Per le principali categorie in cui essi vengono distinti valgono inoltre le prescrizioni di seguito riportate.

1. Legnami tondi e semplicemente scorzati

Dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, saranno sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo; dovranno essere scorzecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie con la recisione dei nodi; la differenza fra i diametri medi delle estremità

non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei due diametri.

2. Legnami grossolanamente squadrate

Lavorati a sega o ad ascia, dovranno presentare facce spianate e senza scrinature; l'alburno e lo smusso sono tollerati, quest'ultimo purché in misura non maggiore di un settimo del lato della sezione trasversale.

3. Legnami squadrate a filo vivo

Dovranno essere lavorati e squadrate a sega, con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranza o risalti, spigoli tirati a filo vivo, senza alburno o smussi. Il tavolame, inoltre, dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

Art. 26 MALTE

I componenti le malte saranno ad ogni impasto separatamente misurati. La miscela tra sabbia e legante verrà fatta a secco; l'acqua sarà aggiunta in misura non superiore al necessario, soltanto dopo il raggiungimento di una intima miscelazione.

Qualora la confezione avvenga manualmente, si dovrà operare sopra aree convenientemente pavimentate e riparate dal sole e dalla pioggia, cospargendo in più riprese l'acqua necessaria.

Per lavori nella stagione rigida, la Direzione dei Lavori potrà richiedere di unire alla malta un solvente; per tale impiego, l'Impresa non potrà sollevare eccezioni e non avrà diritto ad alcun maggior compenso oltre il prezzo stabilito dall'Elenco per tale prodotto.

Il volume degli impasti verrà limitato alla quantità necessaria all'immediato impiego; gli eventuali residui dovranno essere portati a rifiuto.

Art. 27 MURATURE DI MATTONI

Prima dell'impiego, i mattoni dovranno essere convenientemente bagnati. A tal fine sarà sufficiente la semplice loro aspersione; essi saranno bensì immersi in acqua, e vi resteranno sino a che ne siano sufficientemente imbevuti.

La loro messa in opera avverrà secondo corsi regolari, ben allineati e con i piani di posa normali alle superfici viste; le connessioni saranno alternate e di spessore costante, compreso tra 5 ed 8 mm

Le connessioni non potranno avere spessore maggiore di 5 mm e, prima dell'applicazione del legante, dovranno essere raschiate e lavate; esse saranno quindi riempite con legante prescritto - al quale potrà anche richiedersi venga aggiunta polvere di mattone - che dovrà esservi compresso e liscio a ferro, in modo che le

profilature risultino ben allineate, continue, di lunghezza costante, e gli spigoli dei mattoni rimangano ben netti e vivi, senza alcuna bava di malta.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo tale che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva di intradosso tracciata sopra la centinatura e le connessioni non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

Art. 28 STRUTTURE CON FUNZIONI STATICHE - NORME GENERALI DI CARATTERE AMMINISTRATIVO

1. Richiamo alle leggi, ai regolamenti e alle normative di unificazione.

In particolare, dovranno essere osservate, fatte salve modifiche o integrazioni:

- le "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" di cui alla legge 5.11.1971, n. 1086;
- "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica" di cui al D.M. 27.7.1985, ed alla Circ. LL.PP. 31 ottobre 1986 n. 27996.

2. Obblighi dell'Appaltatore

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, il tutto redatto e firmato da un ingegnere, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla D.L. entro il termine che verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto e allegati al contratto o alle norme che verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame di verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; all'atto della consegna degli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza, essi potranno risultare.

Art. 29 OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE ED ARMATO NORMALE - NORME GENERALI DI CANTIERE

1. Richiamo alla normativa

Nella realizzazione delle opere in conglomerato cementizio deve essere innanzi tutto rispettata, per la parte applicabile, la normativa specifica di cui al punto 1 art.

63 con l'avvertenza di cui al primo capoverso del punto medesimo. Per i singoli elementi valgono le norme e prescrizioni specifiche di seguito elencate e le eventuali indicazioni del progetto statico delle opere.

2. Impasti

Nel confezionamento dei conglomerati dovrà essere riservata ogni cura al rispetto di qualità, quantità e proporzione dei componenti; si dovranno poi adottare tecniche adeguate alla natura, all'importanza ed alla mole delle opere. Di tutte le prove eseguite sugli impasti verrà redatto apposito verbale, firmato dall'Appaltatore e dal Direttore delle strutture e conservato a cura di quest'ultimo quale allegato del giornale dei lavori relativo alle strutture stesse. Osservate le disposizioni specifiche di legge in materia di accettazione ed impiego dei calcestruzzi e, fatte salve le diverse istruzioni che vigessero all'epoca di esecuzione, le prove di controllo alla consegna in cantiere del calcestruzzo preconfezionato verranno eseguite in accordo con le norme per il riconoscimento della idoneità tecnica della relativa produzione e distribuzione formulata dall'ICITE - Istituto italiano del certificato di idoneità tecnica nell'edilizia. La resistenza caratteristica a compressione, a 28 giorni di stagionatura, dei conglomerati cementizi da impiegare nella realizzazione di strutture non armate non dovrà in nessun caso risultare inferiore a quella indicata nella tabella seguente:

TABELLA I

Resistenza (kg/cm²) del cemento calcestruzzo impiegato ad alta resistenza o nella esecuzione di:

	normale	alluminoso
Sottofondi	120	160
Strutture non armate	140	180

Il conglomerato che per qualsiasi motivo non si sia potuto mettere in opera prima dell'inizio della presa, o che residuasse a getto ultimato, non potrà in alcun caso essere impiegato e verrà senz'altro gettato a rifiuto.

3. Casseri e dime

I casseri e le dime potranno essere sia di legno che metallici. Nel primo caso, le tavole saranno accuratamente levigate e gli spigoli ben refilati; inoltre, prima del getto verranno inumidite per aspersione in modo adeguato alle condizioni climatiche ambientali. Le connessioni tra i vari elementi, qualunque sia la loro natura, dovranno essere ben curate; essi verranno perfettamente accostati, specie per i getti effettuati con impasti fluidi o da vibrare, in modo che sia contenuta al minimo la fuoruscita di legante.

In caso di reimpiego, dovrà essere effettuata un'accurata pulizia, asportando tutti gli eventuali residui del precedente getto e ravvivando le superfici.

Nel collocare in opera, o nel realizzarli, i casseri e le dime, si dovrà avere cura di rispettare in tutto le dimensioni previste per le opere; verificato che il posizionamento risulta corretto, si procederà quindi al bloccaggio ed ancoraggio, contrastando adeguatamente le parti che debbono sopportare le spinte maggiori durante il getto, così da evitare spostamenti.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere o, a richiesta dell'Appaltatore, autorizzare l'impiego di disarmanti. Tali prodotti dovranno tuttavia essere di uso specifico e risultare perfettamente compatibili con i getti e con le protezioni superficiali previste; per il loro uso, in nessun caso potrà essere riconosciuto all'Appaltatore un compenso, che si intende già compreso nei prezzi stabiliti dall'elenco per i conglomerati, in rapporto alle caratteristiche prescritte dal capitolato per le loro superfici.

I contrasti che fossero stati posti all'interno dei casseri nella zona da riempire con il conglomerato, dovranno essere tolti a tempo debito, evitando che abbiano a rimanere inglobati nel getto.

4. Armature metalliche

Le armature metalliche delle opere in conglomerato cementizio saranno costituite da tondi in acciaio normali o da barre ad aderenza migliorata; tale limitazione potrà essere rimossa solo a seguito di motivata richiesta scritta dell'Appaltatore.

La sagomatura e piegatura dei ferri dovranno avvenire a freddo, impiegando strumenti idonei e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dalle norme o quelli maggiori previsti dal progetto.

La distanza tra la superficie metallica e la faccia esterna del conglomerato (copriferro), così come la distanza tra i ferri (interferro) dovranno rispettare le prescrizioni fissate dalle norme vigenti in materia.

I sostegni provvisori installati per assicurare il corretto distanziamento delle armature dovranno essere tolti con il procedere dei getti, evitando che abbiano a rimanervi inglobati.

5. Getti

Norme generali

Nell'inseguire i getti si dovrà avere ogni cura ad evitare la disaggregazione dei componenti e lo spostamento delle armature, specialmente quando il conglomerato sia da collocare in opera entro pozzi o trincee di particolare profondità. In tali casi si adotteranno quindi, per il getto, scivoli, tramogge ed altre idonee apparecchiature per il cui uso non spetterà all'Appaltatore compenso alcuno e si confezioneranno conglomerati ad alta coesione.

Lo spessore dei vari strati non dovrà superare i 15 cm; essi interesseranno tutta l'estensione della parte di opera da eseguirsi contemporaneamente e la loro superficie dovrà risultare normale alla direzione degli sforzi. Strato per strato, il conglomerato dovrà essere ben battuto e costipato finché l'acqua affiori in superficie, in modo da eliminare i vuoti all'interno della massa e tra questa e le superfici di contenimento.

Qualora i getti debbano avvenire contro terra, le pareti ed il fondo dello scavo dovranno essere perfettamente regolarizzati, gli angoli e gli spigoli ben profilati; il fondo, poi, se si operi in terreno sciolto, verrà anche ben battuto.

Riprese

In generale le riprese dei getti dovranno essere evitate, a meno che non siano richieste da specifiche esigenze costruttive. In tal caso, prima di procedere al nuovo getto, si dovranno innanzi tutto accuratamente pulire le superfici del precedente, evitando che tra il vecchio e il nuovo strato abbiano a rimanere corpi estranei.

Se poi il conglomerato in opera è ancora fresco, sarà sufficiente, prima della ripresa, umettarne con cura la superficie; qualora invece - il che dovrà essere quanto più possibile evitato - la presa sia iniziata, la superficie dovrà essere rimessa al vivo, rendendola scabra e lavandola con acqua, e quindi spalmata con boiaccia di cemento.

Vibrazione

La vibrazione potrà essere prescritta anche nei casi in cui non sia espressamente prevista dal progetto statico; in particolare, essa dovrà essere senz'altro seguita qualora i conglomerati siano confezionati con cemento ad alta resistenza, ovvero il rapporto acqua/cemento venga tenuto inferiore a 0,5.

Per poter procedere alla vibrazione, il conglomerato dovrà essere confezionato con inerti a curva granulometrica accuratamente studiata, evitando un eccesso di malta, che favorirebbe la sedimentazione degli inerti in strati di differente pezzatura, o un suo difetto, per cui essa tenderebbe ad occupare gli strati inferiori, lasciando vuoti quelli superiori.

Particolare cura dovrà essere riservata al dosaggio dell'acqua, in modo da confezionare un conglomerato asciutto, con consistenza di terra umida debolmente plastica.

La vibrazione dovrà sempre essere eseguita da personale esperto, impiegando, a seconda dei casi, vibratori esterni, da applicare alla superficie del getto o alle casseformi, ovvero interni.

La vibrazione superficiale sarà ammessa solo per le solette dei manufatti con spessore fino a 20 cm; quando si attui la vibrazione dei casseri, questi dovranno essere adeguatamente rinforzati e sarà opportuno fissare rigidamente ai medesimi gli apparecchi.

La vibrazione interna verrà eseguita con apparecchi ad ago ovvero a lama; quelli del secondo tipo saranno da preferire in presenza di un fitta armatura. La frequenza di vibrazione dovrà essere dell'ordine dei 10.000 cicli/minuto.

Prima di dare inizio alle operazioni, si dovrà determinare sperimentalmente il raggio d'azione dell'apparecchio, così da stabilire i punti d'attacco (la distanza tra i quali dovrà essere tale da garantire che il getto venga lavorato in modo omogeneo) e lo spessore dello strato interessato.

Si opererà quindi strato per strato, e in modo che ciascuno di essi venga vibrato non più di un'ora dopo il sottostante, e che la vibrazione interessi, per un'altezza adeguata, la parte superiore di quest'ultimo; saranno sempre usate le cautele necessarie ad evitare lo spostamento delle armature metalliche e la segregazione del conglomerato.

I vibratori verranno immessi nel getto e quindi lentamente ritirati, con una velocità media nei due percorsi di 8 - 10 cm/sec; ad evitare la stratificazione degli inerti, la

vibrazione sarà sospesa non appena compaia in superficie un sottile strato di malta omogenea ricca d'acqua.

Protezione dei getti

In relazione alle vicende climatiche stagionali, la Direzione dei Lavori potrà disporre, senza che l'Appaltatore possa reclamare compensi di sorta, in aggiunta a quelli stabiliti dall'Elenco per i conglomerati, che le opere vengano protette in modo adeguato. In ogni caso, se la Direzione dei Lavori riterrà che le protezioni adottate siano state insufficienti, potrà ordinare, sempre senza che all'Appaltatore aspetti compenso alcuno, il prelievo di campioni delle opere da sottoporre alle prove del caso.

Getti subacquei

Nei getti subacquei dovranno sempre essere impiegate tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei Lavori riconoscerà idonei; dovrà poi usarsi la massima diligenza, per evitare che durante l'affondamento il conglomerato subisca dilavamenti.

6. Regolarizzazione delle superfici del getto

Si premette che i prezzi stabiliti dall'Elenco per i calcestruzzi, i casseri e le dime già prevedono e remunerano una corretta rifinitura delle superfici, senza protuberanze, placche, risalti, avvallamenti, alveolarità e simili. Per tutte le operazioni di regolarizzazione sottodescritte non verrà pertanto, in nessun caso, riconosciuto un compenso aggiuntivo all'Appaltatore; per contro, la Direzione dei Lavori, avuto riguardo alla natura ed entità delle irregolarità ed alla rifinitura prevista, potrà sia operare congrue detrazioni sui prezzi d'Elenco, sia disporre, a tutte le spese dell'Appaltatore, l'adozione di quegli ulteriori provvedimenti che ritenga idonei a garantire il pieno ottenimento delle condizioni e dei risultati richiesti dal progetto.

Art. 30 RINZAFFI

Prima dell'esecuzione dell'intonaco, le murature dovranno essere accuratamente ripulite e le eventuali connessure raschiate, in modo da asportare la malta poco aderente e ravvivare le superfici. Queste saranno quindi adeguatamente asperse con acqua, dopo di che verrà eseguito il rinzaffo, consistente nella applicazione di malta di cemento piuttosto fluida gettata con forza a cazzuola. Oltre che aderire alle pareti e costituire base di ancoraggio del successivo intonaco, si dovrà curare che la malta penetri nelle connessure, nei giunti e nelle alveolarità sino a riempirli.

Il rinzaffo sarà quindi regolarizzato e, non appena iniziata la presa, si avrà cura di dar corso alle ulteriori operazioni previste o prescritte.

Art. 31 INTONACI

1. Intonaco grezzo o arricciatura

Per l'esecuzione dell'arricciatura, le murature dovranno essere innanzitutto preparate come prescritto art.65.

Verranno quindi formate sotto regolo, le fasce verticali di guida, in numero sufficiente a garantire l'ottenimento di superfici perfettamente regolari.

Si procederà quindi al rinzaffo, sempre in conformità a quanto prescritto al precedente art. 65 e, successivamente, verrà applicato un secondo strato di malta, in modo che lo spessore medio complessivo dell'intonaco non risulti inferiore a 10 mm.

La malta verrà conguagliata prima con il regolo e quindi con la cazzuola ed il frattazzo, sino ad avere superfici regolari, senza fessure e asperità. Le superfici saranno quindi raccordate, tanto verticalmente che orizzontalmente, con gusci di adeguato raggio e gli spigoli verranno convenientemente smussati e sua volta raccordati.

2. Rifiniture a civile

Quando previsto o prescritto, sopra l'intonaco grezzo, se necessario previamente bagnato in modo idoneo, verrà applicato, di norma non appena questo abbia preso consistenza, uno strato di malta vagliata allo staccio fino, stesa con la cazzuola ed il frattazzo e conguagliata in modo da riempire anche le più minute fessure dell'intonaco grezzo e rendere perfettamente regolare la superficie.

Quando la malta abbia preso consistenza - ma prima che si dissecchi - verrà passata col frattazzo fino o con la pezza, aspergendola d'acqua, se necessario, mediante apposito pannello.

Il tipo di finitura superficiale, qualora non vi siano prescrizioni di progetto, verrà stabilito dalla Direzione dei Lavori in base alla natura dell'opera ed alle sue condizioni di esercizio.

3. Rifinitura in puro cemento.

La rifinitura in puro cemento sarà, di norma, eseguita sull'intonaco rustico, ma, eccezionalmente, anche sul solo rinzaffo, quando non occorranو superfici di particolare regolarità.

All'atto dell'applicazione del cemento, l'arricciatura, o il rinzaffo, dovranno aver appena iniziato la presa. Se, per particolari esigenze costruttive o per qualsiasi motivo, le superfici siano già indurite, sarà necessario previamente aspergerle con abbondante acqua.

Le rifiniture in puro cemento dovranno avere spessore minimo di 3 mm; le superfici, lisce a ferro, dovranno risultare continue, levigate e perfettamente regolari.

Art. 32 CAPPE

Le cappe sulle volte e solette si eseguiranno, prima che si esaurisca la presa, stendendo sull'estradosso uno strato di malta di cemento della qualità prescritta dalla Direzione dei Lavori e dello spessore di almeno 1 cm; si provvederà quindi alla

spolveratura con cemento puro ed alla successiva lisciatura dello strato a cazzuola, in modo da ridurlo a superficie perfettamente levigata.

Qualora, per particolari motivi, la cappa debba essere realizzata a getto già indurito, si dovrà previamente pulire la superficie di posa, bagnarla ed aspergerla con malta di cemento.

La cappa dovrà essere idoneamente riparata dall'azione del sole, della pioggia e del gelo fino all'indurimento; nei reinterri, poi, si adotteranno le precauzioni stabilite art.53.

Art. 33 MATERIALE DI GRÈS

Detti materiali dovranno essere di grès ceramico vetrificato superficialmente con il procedimento al salmarino.

I tubi avranno una lunghezza normale di metri lineari uno, saranno provvisti di bicchieri nei tipi e nelle misure di fabbricazione normale corrente. (Conformi norme ASSOGRES 02/84).

A richiesta però saranno forniti tubi di lunghezza anche minore corrispondente alle mezze ed ai quarti.

Dovranno essere fabbricati con buone terre argillose mescolate nelle proporzioni convenienti ed opportunamente lavorate perché si presentino di pasta omogenea, senza incluse stratificazioni né distacchi. La cottura deve essere spinta a temperatura conveniente e mantenuta per modo che interessi uniformemente tutti gli spessori dei manufatti.

Tanto all'esterno che all'interno la vernice dovrà presentarsi di tinta e spessore uniforme, senza notevoli macchie, né discontinuità, e perfettamente vetrificata per garantire la impermeabilità dei pezzi sia di tuberia che speciali.

Essi non dovranno presentare né incrinature, né scorie, né rugosità, saranno sonori, lisci, particolarmente nell'interno dritti.

I pezzi speciali dovranno presentarsi senza difetti di forma, con piani di appoggio regolari, con particolarità costruttive tali da rispondere alle necessità del loro impiego.

Per tutti i manufatti, particolarmente accurate saranno le diverse parti ove si effettueranno le giunzioni; le estremità, tanto a maschio che a femmina, saranno munite di apposite striature anulari.

Gli spessori dei tubi saranno i seguenti:

- diametro interno 12 cm spessore 1,9 cm
- diametro interno 15 - 18 - 20 cm spessore 2,0 cm
- diametro interno 25 cm spessore 2,2 cm
- diametro interno 30 cm spessore 2,5 cm
- diametro interno 35 cm spessore 2,8 cm

Nei riguardi delle dimensioni dei tubi e dei pezzi speciali saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- sul diametro interno medio tolleranza del due per cento rispetto al diametro normale;

- sullo spessore: tolleranza massima in meno, l'uno per cento rispetto allo spessore normale;
- sulla freccia di incurvamento dei pezzi dritti: freccia massima riferita alla generatrice netta: l'uno per cento della lunghezza del pezzo.

I materiali dovranno soddisfare alle seguenti prove:

1. Impermeabilità.

Il peso di una qualsiasi parte o frammento di tubo o di pezzo speciale dopo l'immersione della durata di otto giorni in acqua, non dovrà aumentare più del tre per cento.

2. Durezza.

I pezzi non dovranno lasciarsi scalfire da un utensile di acciaio comune, né alla superficie, né su una sezione di frattura.

3. Resistenza alla pressione interna.

Il tubo o pezzo speciale verrà portato molto gradatamente e senza colpi, ad una pressione idraulica interna di kg 2 per cm² che sarà mantenuta per 20 secondi. Durante questo periodo il pezzo non dovrà rivelare alcuna incrinatura, né trasudare od aumentare di peso in misura apprezzabile.

4. Resistenza alla pressione esterna.

Le tubazioni dovranno essere caratterizzate da un carico di rottura, determinato mediante prove di flessione trasversale, secondo quanto prescritto dal D.M. 12/12/1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni".

Il carico minimo di rottura prescritto deve essere:

Nr > 3.500 kgf/m - 2.500 kgf/m - 2.000 kgf/m rispettivamente per i diametri interni Di 10-35 cm - Di 40 cm - Di 50-80 cm; Nr > 4.000 kgf/m per la serie Di 60-80.

Art. 34 TUBAZIONI IN PVC PER FOGNATURE

1. Caratteristiche.

Le tubazioni in PVC dovranno corrispondere alla norma UNI EN 1401-1:1998 (ex UNI 7447) per quanto concerne i tipi, le dimensioni, le caratteristiche ed alle norme UNI 7448 per quanto attiene i metodi di prova generale per verificarne i seguenti parametri;

- aspetto, tenuta idraulica, tenore delle ceneri, assorbimento dell'acqua, tensioni interne, resistenza all'urto, temperatura di rammollimento.

Devono inoltre essere contrassegnate con il marchio dell'Istituto Italiano dei Plastici.

2. Giunzioni e pezzi speciali.

1. Sistemi di giunzioni.

I sistemi di giunzione sono i seguenti:

1.1. Del tipo scorrevole:

- giunto a bicchiere del tipo scorrevole con tenuta mediante idonea guarnizione elastomerica;
- giunto a manicotto del tipo scorrevole costituito da un manicotto di PVC con tenuta mediante guarnizioni elastomeriche.

1.2. Del tipo non scorrevole:

giunto a bicchiere del tipo non scorrevole ottenuto mediante incollaggio; giunto a manicotto di tipo non scorrevole con tenuta mediante incollaggio.

1.3. Giunto a flange:

Il giunto a flange è del tipo con collare di appoggio di PVC incollato e/o saldato, flangia libera forata, guarnizione elastica di tenuta forata, rondelle, dadi, bulloni.

2. Pezzi speciali.

I pezzi speciali devono rispondere ai tipi, alle dimensioni ed alle caratteristiche stabilite dalla norma corrente.

Se si rende necessario l'inserimento di un allacciamento non previsto, in una canalizzazione già posata ed interrata, è opportuno adottare uno dei sistemi previsti al successivo punto 3.

3. Collegamenti speciali.

3.1. Collegamenti ad opera d'arte.

Il collegamento a manufatti (pozzetti, ecc.) deve avvenire a perfetta tenuta, realizzata mediante l'inserimento di giunzione elastica.

Questa è ottenuta per mezzo di adatto pezzo speciale di PVC.

3.2. Collegamento con tubi di altro materiale.

Si esegue a mezzo di giunti del tipo Gibault o comunque con giunti ad azione meccanica.

3.3. Innesti e derivazioni.

Si eseguono mediante apposito pezzo speciale a sella applicato per incollaggio.

3. Condizioni di impiego

Le condizioni di impiego dei tubi previsti nella norma UNI EN 1401-1:1998 sono le seguenti:

temperatura massima permanente dei fluidi condottati: 40 °C. massimo

ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo:

H = 6,0 m se trattasi di scavo in sezione ristretta;

H = 4,0 m se trattasi di scavo con sezione di grande larghezza; terreni

coerenti con valori di calcolo:

(massa volumica) = 2,1 t/m³

(angolo di attrito) = 22,5 °C

Se le condizioni di carico e di posa dovessero risultare più gravose, si deve procedere a calcoli di verifica assumendo il carico di sicurezza a trazione di 100 kgf/cm². Se, in seguito a questa verifica, gli spessori dei tubi tipo 303 risultassero insufficienti, si devono impiegare tubi avento spessori rispondenti al risultato dei calcoli e facilmente reperibili sul mercato fra la serie di tubi a pressione.

Art. 35 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PEAD)

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (HDPE a sezione circolare) possono essere impiegate per la raccolta del percolato (reti di drenaggio fessurate), per il convogliamento e/o scarico di liquidi in genere (percolato, acque meteoriche, fognature, ecc.) e per la raccolta e convogliamento del biogas.

Gli elaborati di progetto indicheranno il Diametro esterno, il PE ed il PN delle condotte da utilizzare nelle varie modalità d'impiego previsto.

Nel caso di progetto le condotte in pead saranno impiegati per la raccolta del percolato (del tipo fessurato e/o convoglianti nelle trincee drenanti), per il convogliamento del percolato (tratta in pressione per i pozzi perimetrali e duali) e per lo scarico a gravità delle acque meteoriche nonché per il convogliamento del biogas aspirato (e anche per le teste di pozzo).

Le tubazioni in PEAD saranno utilizzate anche per la formazione dei pozzi perimetrali, dei pozzi duali e nella sopraelevazione del pozzetto del settore E.

1. Caratteristiche

Itubi in polietilene ad alta densità (HDPE a sezione circolare) dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni delle norme UNI EN 12201 per i liquidi in genere e UNI ISO 4437 TIPO 316 per i gas.

I tubi dovranno essere infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione della serie e del diametro indicati dal progetto.

I tubi ed i pezzi speciali in PEAD devono essere contrassegnati con il marchio dell'Istituto Italiano dei Plastici. La marcatura dei tubi deve comprendere inoltre le seguenti indicazioni:

- il materiale tipo
- la norma di riferimento - il diametro esterno DE
- l'indicazione della serie
- il marchio di fabbrica
- l'indicazione del periodo di produzione.

Prima della posa l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori un certificato comprovante la conformità dei tubi ai requisiti sopra indicati e le certificazioni di qualità dei produttori e dei prodotti.

2. Tubi fessurati per la raccolta del percolato

Itubi di raccolta del percolato disposti sul fondo della discarica, in polietilene ad alta densità (HDPE) PE 100 a parete liscia, di colore nero, rispondenti anch'essi alle norme UNI EN 12201, dovranno essere fessurati mediante fresatura da analoghi tubi in HDPE rispondenti alle prescrizioni di capitolato per tubi in pressione.

Le fessure dovranno essere eseguite perpendicolarmente all'asse del tubo con asportazione del materiale senza sbavature: sono tassativamente escluse fresature o forature mediante procedimenti termici.

Le fessure avranno larghezza compresa tra 4 e 6 mm ed un interasse compreso tra 30 e 50 mm; dovranno essere altresì realizzate per ciascun piano di fresatura, tre fessure con ampiezza di 60°, di cui una superiore e due laterali in modo da lasciare sul fondo una sezione di tubo non forato pari a 1/3 della circonferenza (120°).

La superficie interna drenante dovrà essere compresa tra il 5 e il 10 % della superficie interna totale.

Le fessure dovranno essere alternate tra loro per ridurre la perdita di resistenza allo schiacciamento.

L'Impresa dovrà sottoporre alla D.L. una propria proposta relativa alla tipologia di fessurazioni, nel rispetto delle prescrizioni di cui sopra. Tale proposta dovrà essere espressamente accettata dalla D.L.

3. Pezzi speciali

Sono denominati pezzi speciali agli elementi tubolari di forma speciale occorrenti per deviazioni, formazione di nodi, riduzione di diametro, inserimento di accessori idraulici nelle condotte, ecc. Sono pertanto pezzi speciali di tipo ordinario i vari tipi di giunto: a manicotto, a T, a gomito, etc.

Tutti dovranno essere forniti della stessa ditta costruttrice dei tubi ed essere costituiti da raccordi stampati ad iniezioni di plastica o da raccordi in lega leggera con ghiera e guarnizioni in gomma. Essi dovranno inoltre essere conformi alla norma UNI 8849+F.A.1.

Prima della posa l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori un certificato comprovante la conformità dei tubi ai requisiti sopra indicati e le certificazioni di qualità dei produttori e dei prodotti.

4. Giunzioni

Le giunzioni dei tubi e dei raccordi di PEAD di tipo permanente dovranno essere ottenute mediante:

- saldatura testa a testa, oppure
- saldatura con manicotto elettrosaldabile, secondo

le indicazioni della Direzione Lavori.

Saldatura testa a testa

È il modo più semplice per congiungere i tubi in modo permanente. Esistono in commercio attrezzi che consentono di saldare tubi con un diametro fino a 1200 mm circa. I termoelementi sono piastre di acciaio inox o di lega di alluminio rivestite con tessuto di politetrafluoroetilene e fibra di vetro riscaldati con resistenza elettrica.

Per una perfetta saldatura il PEAD richiede:

- temperatura superficiale del termoelemento °C 200 + 10
- tempo minimo di riscaldamento in relazione allo spessore 30 sec
- pressione durante il riscaldamento riferita alla superficie da saldare 0,75 kg/cm –
pressione di saldatura riferita alla superficie da saldare 1,5 kg/cm

Le testate delle tubazioni devono essere preparate per la saldatura di testata controllando la planarità della superficie di taglio. Se tale planarità non esiste o se occorre tagliare uno spessore di tubo occorre adoperare frese manuali.

I due pezzi da saldare vengono quindi allineati e bloccati con due ganasce collegate ad un sistema che ne permette l'avvicinamento. Tale sistema deve poter dare una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento viene inserito fra le testate che verranno spinte contro la sua superficie. Il materiale passa allora allo stato plastico formando un leggero rigonfiamento. Successivamente viene estratto il termoelemento e le due estremità vengono spinte una contro l'altra alla pressione indicata precedentemente fino a che il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura eseguita non deve essere rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60° C.

Saldatura con manicotto elettrosaldabile

La saldatura a manicotto termico si esegue riscaldando elettricamente il manicotto che ha incorporato una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene. Tale saldatura è consigliata in particolare quando si devono saldare due estremità di tubo che non è opportuno rimuovere dalla loro posizione.

5. Prove idrauliche e di resistenza dei tubi in polietilene HD

A totale cura e spesa dell'Impresa, i singoli tratti di condutture, coi relativi accessori (saracinesche, scarichi, ecc.) dovranno subire due prove idrauliche a una pressione pari a 1,5 quella nominale di esercizio.

Una prova idraulica consisterà nel portare il tratto di condotta che si vuol provare, preventivamente isolato dagli altri a mezzo di saracinesche o flange cieche, alla pressione prescritta a mezzo di pompe.

Interrotta poi la comunicazione con la pompa, tale pressione dovrà mantenersi nella condotta per almeno due ore.

Durante la prova non è ammesso il benché minimo trasudo né lungo i tubi, né in corrispondenza dei giunti e dei pezzi speciali.

Al termine della prova verranno inoltre verificate la linearità della posa dei tubi e le pendenze attribuite ai vari tratti di condotta.

I tubi, i pezzi speciali e i giunti che non resisteranno alle prove idrauliche o che si dimostreranno in ogni modo inadeguati, dovranno essere prontamente sostituiti e rifatti a totale cura e spese dell'Impresa, la quale è anche obbligata a fare a sue totali spese, le ricerche per scoprire eventuali perdite ed ingorghi nella condotta e provvedere alle necessarie riparazioni.

L'Impresa non potrà procedere alla copertura dei tubi prima che sia eseguita la prova idraulica suddetta e constatata la perfetta tenuta dei tubi, dei giunti, dei pezzi speciali ed apparecchi.

Verrà poi eseguita una seconda prova a tubazione completamente interrotta mantenendo per almeno 2 ore la condotta interrata ad una pressione pari a 1,5 volte quella nominale.

La prova sarà positiva se non si verificheranno perdite o rotture di sorta.

Verranno effettuate inoltre le seguenti prove di resistenza:

- 1) prova di resistenza allo schiacciamento: i tubi, tagliati in sezioni di cm 30,5 saranno posti tra le piastre di una presa, previo inserimento di feltro, e portati al carico di rottura del campione. Il carico medio di rottura non dovrà essere inferiore a 720 kg.
- 2) Prova di resistenza all'urto e fragilità: uno spezzone di tubo, colpito con la testa di un martello di circa mm 30 x 30 e del peso di circa 1 kg, deve sfondarsi localmente nel punto colpito, senza diffusione della rottura e fessurazioni adiacenti.

6. Modalità di posa

Le condotte in PEAD verranno posate entro un bauletto di sabbia opportunamente realizzato sul fondo dello scavo opportunamente predisposto (Art. 42), che dovrà contenere completamente le tubazioni con un franco di almeno 10 cm sotto e sopra di esse.

Nei tratti in cui il percorso delle condotte risulta più superficiale, sopra la sabbia sarà realizzato uno strato di protezione in calcestruzzo magro. Nei tratti in cui il percorso dei collettori intercetta la rete esistente di regimazione delle acque meteoriche, ed in corrispondenza degli attraversamenti stradali, le tubazioni saranno protette inoltre mediante tubi guaina in acciaio.

Art. 36 TUBAZIONI PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO CEMENTIZIO NON ARMATO

1) Definizione

Appartengono a questa categoria e sono soggetti alle seguenti norme, i condotti in conglomerato cementizio nei quali o non esiste armatura metallica, oppure la stessa sia prevista esclusivamente per le necessità di trasporto e di posa, non essendo richiesta alcuna specifica funzione statica nelle condizioni d'uso dei manufatti.

2) Materiali

Cemento, inerti, acqua ed additivi dovranno soddisfare alle norme di legge vigenti in materia. Il calcestruzzo impiegato nella produzione dei tubi deve avere una resistenza caratteristica R_{bk} non inferiore a 35 N/mm².

Il calcestruzzo deve inoltre essere progettato al fine di garantire l'impermeabilità del manufatto.

3) Forme e dimensioni.

Sono normalizzati i tubi e pezzi speciali con giunto a bicchiere aventi le seguenti forme:

- circolare con piede
- circolare senza piede
- ovoidale con piede

La lunghezza dei tubi sarà di norma pari a 1000 mm; sono ammesse maggiori lunghezze purché multiple di 400 mm.

Gli spessori dei tubi circolari sono indicati nel prospetto seguente in funzione dei diametri nominali e della classe del tubo:

Diametro nominale	Serie media spessore	Carico di rottura	Serie pesante spessore	Carico di rottura
(mm)	(mm)	(kN/m)	(mm)	(kN/m)
300	37	36	40	50
400	48	42	55	63

500	60	50	75	80
600	75	60	90	93
800	100	75	125	125
1000	125	85	160	152
1200	150	95	190	165
1400	180	105	220	180
1500	195	110	235	190

Gli spessori minimi dei tubi a sezione ovoidale sono indicati nel seguente prospetto in funzione delle dimensioni trasversali:

Dimensioni (mm)	Spessori minimi trasversali (mm)
300 x 450	40
400 x 600	52
500 x 750	64
600 x 900	74
700 x 1050	84
800 x 1200	94
900 x 1350	102
1000 x 1500	110
1200 x 1800	122

4) Giunzioni.

Gli imbocchi delle tubazioni devono consentire il regolare accoppiamento geometrico dei manufatti ed il loro allineamento in modo tale da garantire la perfetta continuità del condotto.

La giunzione dei tubi in conglomerato cementizio semplice con estremità a bicchiere avverrà mediante l'impiego di guarnizione elastomerica garantita per almeno 10 anni nelle condizioni di esercizio ed adattata ad agenti chimici aggressivi

5) Controlli di qualità.

I tubi non devono presentare irregolarità geometriche evidenti ad un sommario esame visivo.

Le superfici interne ed esterne devono risultare uniformi e regolari, prive di fessure, vespai o discontinuità evidenti.

La superficie interna deve apparire perfettamente cilindrica e liscia.

I tubi devono possedere requisiti di tenuta idraulica, resistenza meccanica, (prova di rottura e schiacciamento) verificate attraverso adeguate prove certificate da un Laboratorio ufficiale o da un Istituto specializzato e da esibire al Direttore dei Lavori all'atto della fornitura.

6) Richiami a norme di legge urgenti.

Per quanto non espressamente previsto nel presente capitolato si rimanda alle norme di cui all'art.1 della Legge 2/2/1974 n.64.

Art. 37 TUBAZIONI PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO

1. Definizione

Si considerano tubi in conglomerato cementizio armato normale i tubi che vengono armati trasversalmente esclusivamente per motivi statici e sono calcolati secondo le norme valide per il conglomerato cementizio armato ordinario.

2. Materiali

- Cemento, inerti, acqua ed additivi dovranno soddisfare alle norme vigenti in materia. Il calcestruzzo impiegato per la produzione dei tubi deve avere una resistenza caratteristica R_{bk} non minore di 35 N/mm². Il calcestruzzo deve essere progettato anche al fine di garantire l'impermeabilità del manufatto.
- Gli acciai per la fabbricazione delle armature devono essere di qualità e caratteristiche definite secondo le norme vigenti ai sensi delle leggi n. 1086 del 5/11/1971 n. 64 del 2/2/1974 e successivi aggiornamenti.

3. Forme e dimensioni

Sono soggetti alle presenti norme i tubi circolari con piede o senza piede e con giunti a bicchiere di diametro nominale compresa fra 300 mm e 2200 mm

Lo spessore minimo dei tubi di conglomerato cementizio armato è indicato nel seguente prospetto in funzione del diametro nominale (DN) e del carico di fessurazione (Cf).

Diametri nominali DN (mm)	Spessori nominali (mm)		
	Cf/DN=60kN/m	Cf/DN=90kN/m	Cf/DN=120kN/m
300	-	-	56
400	-	-	58
500	-	-	60
600	-	60	75
800	-	85	100
1000	90	110	125
1200	105	130	150

1400	120	150	180
1500	130	160	195
1600	145	175	205
1800	160	200	230
2000	185	220	-
2200	205	-	-

4. Giunzioni

Gli imbocchi devono consentire il regolare accoppiamento geometrico dei manufatti ed il loro allineamento di modo che quando i tubi sono posti in opera la loro superficie interna venga a costituire una condotta regolare e priva di discontinuità nel diametro.

Il disegno degli imbocchi, tenuto conto del tipo di giunzione e delle effettive tolleranze, deve assicurare la tenuta idraulica della condotta nelle condizioni di esercizio.

Nel caso di impiego di guarnizioni in elastomero, il dimensionamento degli imbocchi deve garantire un'adeguata resistenza meccanica.

In particolare, dovranno essere verificate le seguenti condizioni:

4.1. La giunzione sarà di forma chiusa di sezione uniforme.

4.2. L'imbocco maschio del tubo dovrà prevedere un incavo sulla superficie esterna adatto ad alloggiare la guarnizione ed avente sezione non inferiore all'80% della sezione della guarnizione stessa prima dello stiramento di cui al punto 4.3. In alternativa: l'imbocco maschio del tubo dovrà essere provvisto di una battuta per il corretto montaggio della guarnizione di altezza non inferiore al 20% del diametro nominale della guarnizione prima dello stiramento; in ogni caso detta altezza non dovrà essere minore di 3 mm.

4.3. Lo stiramento da assegnare alla guarnizione al montaggio dovrà essere compreso tra il 10% ed il 20% dello sviluppo nominale. Conseguentemente le dimensioni effettive della sezione della guarnizione da considerarsi nei calcoli, detto il rapporto l'aumento di lunghezza dello sviluppo e la lunghezza originaria nominale, saranno ottenute moltiplicando le dimensioni nominali per il coefficiente.

4.4. La sezione normale della guarnizione dovrà presentare una sporgenza di forma opportuna adatta ad impedire o definire il rotolamento della guarnizione stessa sull'imbocco maschio. Sono ammesse sezioni di forma perfettamente circolare soltanto nel caso in cui l'imbocco maschio presenti un incavo adatto a fissare stabilmente la posizione della guarnizione durante l'operazione di giunzione dei tubi.

4.5. Esecuzione e finitura superficiale delle zone di imbocco destinate all'alloggiamento della guarnizione dovranno essere accurate. In particolare, le tolleranze della zona di imbocco in relazione alle dimensioni della guarnizione dovranno essere tali che quanto si verifichi un disallineamento tale da portare gli imbocchi maschio e femmina al contatto calcestruzzo su calcestruzzo siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- 4.5.1. In prossimità del punto di contatto, considerato lo scostamento massimo positivo per i diametri dell'imbocco maschio e lo scostamento massimo negativo per i diametri dell'imbocco femmina, lo schiacciamento della sezione della guarnizione non dovrà essere superiore al 55% della dimensione effettiva.
- 4.5.2. In nessun punto della guarnizione, considerato lo scostamento massimo negativo per i diametri dell'imbocco maschio e lo scostamento massimo positivo per i diametri dell'imbocco femmina, lo schiacciamento nelle condizioni sopra specificate dovrà essere minore del 15% della dimensione effettiva.
- 4.5.3. Considerata la perfetta coassialità dei tubi, il giunto dovrà consentire senza perdite sostanziali delle caratteristiche di tenuta, uno sfilamento assiale minimo come qui sotto specificato:
- | | |
|-------|---------------------------|
| 15 mm | per DN < 600 mm |
| 20 mm | per 600 mm < DN < 1500 mm |
| 30 mm | per DN > 1500 mm |
- 4.5.4. La conicità ammessa per le superfici degli imbrocchi maschio e femmina sulle quali opera la guarnizione deve corrispondere a un angolo di semiapertura non superiore a 3°.
- 4.5.5. Quando la posizione della guarnizione non risulti stabilmente definita dalla presenza di un incavo nell'imbocco maschio, le condizioni di tenuta devono essere verificate per la posizione più sfavorevole della guarnizione, assunta fissa la posizione relativa dei due imbrocchi.

4.6. Elastomero per guarnizioni

L'elastomero costituente le guarnizioni deve essere antiinvecchiante, garantito nelle condizioni di esercizio per almeno 10 anni e di accertate stabilità, in presenza degli agenti chimici esistenti nel fluido del condotto.

Tali caratteristiche andranno accertate con certificazioni rilasciate da laboratori ufficiali.

In ogni caso l'elastomero dovrà presentare le seguenti caratteristiche fisiche:

- Resistenza minima di rottura a trazione: 8 N/mm²
- Allungamento minimo a rottura: 450 %
- Durezza: definita nel campo da 35 a 55 Shore A con tolleranza di 5.

5. Armatura

Dimensionamento e collocazione delle armature longitudinali devono assicurare la stabilità della posizione delle armature trasversali durante il processo di fabbricazione. Devono inoltre essere rispettate le seguenti condizioni:

- 5.1. La distanza tra gli anelli (o il passo delle spirali) dell'armatura trasversale non deve essere superiore a 1,5 volte il valore dello spessore nominale SN ed in nessun caso maggiore di 200 mm. Nel caso che l'armatura sia composta da più di una gabbia tale prescrizione vale separatamente per ciascuna gabbia.

- 5.2. La distanza tra gli assi delle armature longitudinali, misurate lungo l'arco di circonferenza non deve essere maggiore di 500 mm.
- 5.3. Nel caso di adozione di armature di rete elettrosaldata valgono le norme vigenti in materia, oltre alle presenti prescrizioni.
- 5.4. Quando l'armatura sia costituita da una sola gabbia, essa deve collocarsi totalmente nella metà dello spessore della parete rivolta verso l'interno del tubo.
- 5.5. Il copriferro minimo è di 20 mm. Pertanto, detti d_t (mm) il diametro del tondino di armatura trasversale e d_g (mm) il diametro del tondino di armatura longitudinale, non sono ammessi tubi armati aventi spessore nominale SN inferiore al valore:

$$SN \text{ minimo} = 2(20 + d_t + d_g) \text{ mm}$$

6. Controlli di qualità.

I tubi non devono presentare irregolarità geometriche evidenti ad un sommario visivo.

Le superfici interne ed esterne devono risultare uniformi e regolari, privi di fessure, vespai o discontinuità evidenti.

La superficie interna deve apparire perfettamente cilindrica e liscia.

I tubi oggetto della fornitura devono possedere requisiti di tenuta idraulica, di resistenza allo schiacciamento, di duttilità, di resistenza alla fessurazione verificata con apposite prove certificate da istituti e/o laboratori specializzati ed autorizzati da esibire alla Direzione Lavori all'atto della fornitura.

7. Richiamo alla normativa vigente.

Per quanto non espressamente previsto nel presente capitolato si rimanda alle norme vigenti sui manufatti prefabbricati in c.a. ed in c.a.p. (Legge n. 1086 del 5.11.1971 - Legge n. 64 2.2.1974 - Circ. Mn. LL.PP. n. 13 del 20.01.1982).

Art. 38 POSA IN OPERA DEI CONDOTTI

• *Prescrizioni generali*

1. Posa su fondo sagomato.

Di norma, i tubi potranno essere posati direttamente sul fondo della fossa solo quando il livello stabile delle eventuali acque di falda si mantenga depresso rispetto allo stesso ed il terreno abbia consistenza granulosa fine.

In tale caso il fondo sarà sagomato - una volta sistemato - in senso longitudinale secondo le esatte livellette di progetto - in modo da assicurare una regolare ripartizione del carico gravante sui tubi, che dovranno perfettamente aderirvi per tutta la loro lunghezza e per la necessaria larghezza, evitando appoggi su punti e linee.

In particolare, per i tubi circolari, l'angolo della superficie di posa sarà normalmente di 90°, riducibili a 60° purché di ciò si sia tenuto conto nel calcolo statico.

Quando i tubi hanno il giunto a bicchiere, per l'alloggiamento di quest'ultimo, sarà scavato un apposito incavo nel fondo della fossa.

2. Posa su fondo non sagomato.

La Direzione dei Lavori, valutate tutte le circostanze particolari e sempre che ai tubi sia assicurato un ricoprimento minimo di un metro, potrà autorizzare la posa del condotto su fondo non sagomato. In tal caso, i tubi dovranno essere rinfiancati molto accuratamente con sabbia, ghiaietto o calcestruzzo, a seconda delle prescrizioni.

3. Posa su sottofondo.

In presenza di ghiaia grossa e roccia, non è ammessa la posa dei tubi direttamente sul fondo; in questi casi sarà scavata una fossa più profonda e, nello spazio ricavato verrà gettato, secondo le prescrizioni, uno strato di sabbia, ghiaietto o conglomerato cementizio, quest'ultimo di norma ad un tenore di 2 q/m³ di cemento tipo = 325.

Nella formazione del letto di posa, sul fondo della fossa, il materiale introdotto dovrà essere accuratamente costipato e subito dopo adattato alla forma del tubo, affinché questo appoggi perfettamente.

3.1. Sottofondo realizzato mediante inerti.

Lo spessore minimo del letto di sabbia o ghiaietto sarà pari a 10 cm , più un decimo del diametro nominale del tubo.

3.2. Sottofondo in conglomerato cementizio.

In presenza di acqua di falda, il sottofondo dovrà sempre essere realizzato in conglomerato cementizio; in ogni caso, lo spessore minimo sarà di 5 cm, più di un decimo del diametro nominale del tubo, con un minimo assoluto di 10 cm. Ad evitare appoggi puntiformi o lineiformi, prima della posa del tubo, si dovrà stendere sul sottofondo uno strato di malta fresca di adeguato spessore.

4. Modalità di posa.

Indipendentemente dalla natura del piano di posa, qualora i giunti debbano essere sigillati in opera, nonché in tutti i casi in cui siano da posare tubi con bicchiere, nel fondo della fossa dovranno essere lasciati appositi incavi che consentano una agevole e corretta esecuzione della giunzione.

Prima della posa si dovrà verificare che i tubi non mostrino danneggiamenti: calandoli nella fossa, poi, si dovrà procedere con la cura necessaria a non danneggiare il condotto già realizzato o il letto di posa predisposto. I tubi saranno posati procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso.

Non si procederà in alcun caso al reinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante esami dei condotti con funi, traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione, o con altri idonei mezzi.

- *Prescrizioni particolari*

1. Posa in opera dei tubi di grès

I tubi di grès dovranno essere posti in opera su fondo in calcestruzzo secondo le prescrizioni; il fondo dei tubi dovrà essere disposto secondo le livellette prescritte.

Le giunzioni dei tubi saranno fatte con guarnizioni anulari di materiale elastomerico.

Compiute le giunzioni per un tratto di condotto, si verificherà nuovamente la regolare collocazione planimetrica ed altimetrica di tutti i tubi formanti il tratto stesso, dopo di che se ne stuccheranno le giunzioni con cemento.

La tubazione verrà poi ricalzata lateralmente con calcestruzzo, dal piano di appoggio fino a circa 3/4 del diametro, dopo di che si passerà al rinterro.

Il rinterro si farà dapprima con sabbia o terra disposta a strati ben battuti fino a circa centimetri 50 al di sopra del tubo; dopo potranno essere impiegate le terre di scavo, esse pure a regolari strati battuti ed annaffiati a regola d'arte.

Qualora si procedesse al rinterro di una condotta senza previo assenso della Direzione, l'Assuntore sarà tenuto a scoprirla onde permettere le necessarie verifiche.

Durante la posa del condotto tubolare dovranno porsi in opera i pezzi speciali a perfetta giunzione con ferri normali.

Le tubazioni in grès per l'allacciamento delle condotte private dovranno effettuarsi con l'impiego di speciali ferri di raccordo e riduzione.

Occorrendo il taglio del tubo, si eseguirà incidendo con la lima il taglio e poi staccando a piccoli pezzi la parte che deve essere tolta, con l'apposito utensile.

Si avrà cura di mantenere chiuso l'ultimo tubo messo in opera, mediante un tampone di stracci assicurando da una funicella, per impedire l'introduzione di corpi estranei nella condotta.

Dei cedimenti e delle rotture che si verificassero in queste condotte entro l'anno della loro costruzione, sarà tenuto responsabile l'Assuntore che è obbligato al rifacimento dell'opera, alla sostituzione dei materiali guasti e al risarcimento dei danni derivanti all'Amministrazione appaltante o a terzi.

2. Posa in opera delle tubazioni in PVC

I tubi di PVC dovranno normalmente essere posti in opera su sottofondo in sabbia o terra vagliata o, previa indicazione della D.L., su sottofondo in calcestruzzo, il tutto secondo le livellette prescritte.

In terreni collinari o montagnosi occorre premunirsi da eventuali slittamenti mediante opportuni ancoraggi.

Il ricoprimento totale del tubo, a partire dalla generatrice superiore non dovrà essere inferiore a cm 100. Nel qual caso si provvederà alla formazione di un diaframma di protezione, secondo le indicazioni della D.L.

Nel corso della posa in opera sarà ancora compito dell'Impresa chiudere con i tamponi di legno o con qualunque altro mezzo idoneo i tronchi di tubazioni già posati

e che dovessero rimanere per qualche tempo aperti e non sorvegliati onde impedire l'accesso agli animali o ad altre cose.

3. Posa in opera di tubi in PEAD.

I tubi in polietilene ad alta densità dovranno essere collocati in opera nella precisa posizione altimetrica e planimetrica risultante dai disegni di progetto o come verrà diversamente ordinato dalla Direzione dei Lavori con ordini di servizio scritti.

Le tubazioni verranno fornite in rotoli o in barre, a seconda del diametro e dello spessore indicati. Lo svolgimento dei rotoli dovrà essere fatto in linea retta, evitando uno svolgimento a spirale. In nessun caso dovranno essere piegati.

Sarà cura dell'Impresa evitare inoltre qualsiasi danneggiamento delle superfici esterne delle tubazioni durante il trasporto, lo stoccaggio, lo svolgimento dei rotoli e, infine, nella posa in opera nello scavo.

Il tubo di polietilene, essendo relativamente flessibile, è in grado di superare ostacoli di un certo rilievo quali radici di alberi o tratti di rocce. E' consigliabile tuttavia far appoggiare il tubo sul fondo dello scavo per tutta la sua lunghezza, dopo aver livellato il fondo stesso con uno strato di almeno 10 cm di sabbia (Art. 70). Allo stesso modo l'Impresa dovrà rinfiancare e ricoprire la tubazione, prima del suo rinterro definitivo.

4. Posa in opera di tubi di cemento normale.

Per la posa di tubi di cemento normale, valgono le prescrizioni generali qui di seguito riportate:

- i tubi di cemento normale saranno normalmente posti in opera con sottofondo e rinfianchi in calcestruzzo magro di cemento. Il sottofondo ed i rinfianchi avranno le precise dimensioni risultanti dai tipi di progetto. Il sottofondo dovrà essere spianato e disposto esattamente secondo le livellette prescritte.
- Le superfici superiori dei rinfianchi dovranno essere intonacate e lisce in malta di cemento.
- Il tubo sarà quindi posato sul sottofondo così predisposto e ricalzato lateralmente con cunei di calcestruzzo od altro sia mantenuto esattamente in posto.
- Verrà quindi disteso lungo l'orlo del tubo già in opera un piccolo strato di malta di cemento puro e contro questo verrà spinto il tubo successivo con l'orlo pure spalmato di malta ricca di cemento. Quando questa sabbia fatto presa sufficiente, dovranno essere diligentemente raschiate tutte le escrescenze sia all'esterno che all'interno. Verrà quindi gettato il calcestruzzo di rinfianco, avendo cura nella colata e nella pistonatura successiva che la tubazione non abbia minimamente a spostarsi dalla sua posizione in precedenza fissata.
- Successivamente, avutone l'assenso da parte della Direzione Lavori, si procederà al rinterro della condotta impiegando dapprima materiale minuto e crivellato disposto a strati ben battuti, per un'altezza di circa 30 cm e poi le terre di scavo, essendo pure battute, bagnate, ed in strati successivi come sopra detto.

5. Posa in opera dei tubi in cemento armato.

Ferme restando anche a questo proposito le norme generali di posa in opera, i tubi in cemento armato saranno posti in opera come segue.

Sistemato il piano in fondo dello scavo, i tubi (se privi di piede) saranno collocati su sellette d'appoggio, in calcestruzzo di cemento (in numero di due per ogni tubo), le quali saranno messe in opera alle esatte quote corrispondenti alle livellette di progetto.

Le giunzioni fra tubo e tubo con estremità a bicchiere saranno effettuate con guarnizioni anulari di materiale elastomerico.

Si procederà infine al rinterro della tubazione previo assenso della D.L., impiegando dapprima sabbia o terra crivellata e strati ben battuti per una altezza di 50 cm sopra il tubo.

Dopo di che potrà essere impiegata la terra di scavo essa pure a regolari strati battuti e innaffiati a regola d'arte.

Art. 39 MANUFATTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

- *Prescrizioni relative alla fornitura*

1. Definizione.

Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi prefabbricati in conglomerato cementizio semplice, armato o unito a parti di ghisa, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione.

Le norme seguenti debbono intendersi integrative e non sostitutive delle disposizioni di legge vigenti ed in particolare della Circolare del Ministero dei LL.PP. n. 13 del 20.01.1982.

2. Prescrizioni costruttive.

Non vengono dettate prescrizioni particolari per quanto attiene al tipo degli inerti, alla qualità e alle dosi di cemento adoperato, al rapporto acqua-cemento, alle modalità di impasto e di getto. Il Fabbricante prenderà di sua iniziativa le misure atte a garantire che il prodotto risponda alle prescrizioni di qualità più elevate avanti indicate.

All'accertamento di tale rispondenza si dovrà procedere prima dell'inizio della fabbricazione dei manufatti e tutte le volte che nel corso della stessa vengono modificate le caratteristiche degli impasti.

Nei prefabbricati in conglomerato cementizio armato, i ferri devono essere coperti da almeno 15 mm di calcestruzzo.

I prefabbricati, anche quelli uniti a parti in ghisa, non possono essere trasportati prima di aver raggiunto un sufficiente indurimento.

3. Prescrizioni di qualità.

Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza caratteristica pari a:

- 200 kg/cm² per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;
- 400 kg/cm² per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrini d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.).

Gli elementi prefabbricati devono essere impermeabili all'acqua nel senso e nei limiti precisati per i tubi in conglomerato cementizio semplice e armato.

Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità di impiego, la resistenza o la durata.

• Prove

1. Prove di resistenza meccanica.

La prova alla resistenza della compressione dovrà essere eseguita secondo la disposizione del D.M. 30/05/1972, su provini formati contemporaneamente alla fabbricazione dei pezzi di serie.

In casi particolari potranno tuttavia essere usati anche cubetti ricavati dai prefabbricati o da loro frammenti.

2. Prova di impermeabilità (a pressioni inferiori a 0,1 atm).

Prova su elementi interni.

Dovrà essere eseguita su tre pezzi da collocare diritti e riempiti d'acqua. Se i pezzi non hanno fondo, si dovrà curare l'impermeabilità del piano di appoggio e la sua sigillatura con il campione in esame. Si deve operare ad una temperatura compresa tra 10 e 20° C, assicurando una sufficiente protezione dalle radiazioni solari e dalle correnti d'aria intermittenti.

I pezzi da provare vengono riempiti d'acqua fino a 10 mm sotto il bordo superiore; a questo livello è convenzionalmente attribuito il valore zero. Coperti i campioni, si misura dopo tre ore l'abbassamento del livello, aggiungendo nuova acqua fino all'altezza precedente (livello zero). Analogamente si procede dopo oltre 8, 24 e 48 ore; l'ultima lettura è effettuata 72 ore dopo il primo rabbocco.

I pezzi sottoposti alla prova sono considerati impermeabili se la media degli abbassamenti del livello liquido nei tre campioni, misurati nell'intervallo dall'ottava alla ventiquattresima ora dal 1° rabbocco, si mantiene inferiore a 40 mm per ogni m di altezza di riempimento. I singoli valori di abbassamento non possono tuttavia scostarsi dalla media in misura superiore al 30%.

Qualora i valori degli abbassamenti nell'intervallo dall'8° alla 24° ora non rientrino nei suddetti limiti, assumeranno valore determinante, ai fini dell'accettazione della fornitura, la media e gli scarti degli abbassamenti nell'intervallo fra la 48° e la 72° ora dal 1° rabbocco.

La comparsa di macchie o singole gocce sulla superficie esterna dei campioni non potrà essere oggetto di contestazione, sempreché l'abbassamento dello specchio liquido si mantenga entro i limiti di accettabilità.

Prova su frammenti.

Va eseguita quando la forma del prefabbricato non consente il riempimento con acqua. Si opera su tre campioni, ricavati da punti diversi del pezzo, con dimensioni di almeno 150 x 150 mm.

Sulla superficie interna dei campioni si applica, con perfetta sigillatura, un cilindro con diametro interno di 40 mm di altezza di circa 550 mm.

La superficie di prova del campione è quella interna al cilindro e a contatto con l'acqua, la superficie di osservazione è quella intersecata, sull'altra faccia del campione, dal prolungamento della superficie del cilindro. Tutte le restanti superfici del campione devono essere spalmate con cera calda o prodotti simili. Ciò fatto, il cilindro viene riempito d'acqua fino all'altezza di 500 mm, da mantenere costante, con eventuali rabbocchi, nelle successive 72 ore. Il cilindro deve essere coperto, ma non stagno all'aria.

Dopo 72 ore di tale trattamento, sulla superficie di osservazione non deve apparire nessuna goccia.

Art. 40 CHIUSINI PER CAMERETTE

1. Materiali e forme.

Di norma, per la copertura dei pozzi di accesso alle camerette, verranno adottati chiusini in sola ghisa grigia o in ghisa grigia unita a calcestruzzo.

Itelai dei chiusini saranno di forma quadrata o rettangolare, delle dimensioni di progetto: i coperchi saranno di forma rotonda o quadrata a seconda dei vari tipi di manufatti, tuttavia con superficie tale da consentire al foro d'accesso, una sezione minima corrispondente a quella di un cerchio del diametro di 600 mm.

2. Carico di prova.

Normalmente, salvo casi particolari, a giudizio della Direzione dei Lavori, i chiusini dovranno essere garantiti, per ciascuno degli impieghi sottoelencati, al carico di prova - da indicare, ricavato in fusione, su ciascun elemento - a fianco indicato:

	t
su strade statali o provinciali, ed in genere strade pubbliche con intenso traffico di scorrimento	40
su strade comunali senza traffico di scorrimento ed generale strade pubbliche con traffico leggero	25
su strade private trafficate	15

su banchine di strade pubbliche e strade private solo leggermente trafficate	5
giardini e cortili con traffico pedonale	0,6

Per carico di prova si intende quel carico, applicato come indicato al successivo paragrafo 4/3, in corrispondenza del quale si verifica la prima fessurazione.

Disposizioni relative alla posa in opera

I chiusini potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa.

A giudizio della Direzione dei Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Art. 41 OPERE METALLICHE IN GENERE

1. Prescrizioni generali.

Le prescrizioni del presente articolo sono integrative delle norme dettate dal D.M. 27/07/1985 in materia di strutture in acciaio.

Il numero e le esatte dimensioni delle opere metalliche da fornirsi devono essere accertati e rilevati dall'Appaltatore, a tutte sue cure e spese, anche quando le opere diano oggetto di separato appalto.

Qualora, a causa della inesattezza o incompletezza dei rilievi si dovessero eseguire modifiche alle opere metalliche, ovvero - sempreché possibile ed ammesso dalla Direzione dei Lavori - alle parti murarie cui le stesse debbano essere fissate, le conseguenti spese saranno ed esclusivo carico dell'appaltatore, il quale sarà pure tenuto a risarcire i danni che da ciò derivassero alla Stazione appaltante.

2. Prescrizioni relative alla fornitura.

L'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione dei Lavori le fabbriche presso le quali verranno realizzate le opere metalliche oggetto dell'appalto. Non appena i materiali da impiegare nella relativa costruzione siano stati approvvigionati, così da consentire che gli accertamenti, i controlli e le prove del caso possano essere disposti tempestivamente.

Accettati i materiali - ferme comunque restando le responsabilità dell'Appaltatore al riguardo - dovrà procedersi per ciascuna delle principali opere oggetto di fornitura, all'esecuzione di un campione da sottoporre alla Direzione dei Lavori per gli accertamenti di qualità e le prove che questa intendesse effettuare, nonché per le eventuali modifiche che risultassero opportune per il miglior esito della fornitura.

I campioni - alla cui esecuzione l'Appaltatore deve provvedere a sue cure e spese - e tutti i pezzi che la Direzione dei Lavori intenda visionare in corso di lavorazione, o appena ne sia stata ultimata l'esecuzione del loro trasporto in cantiere, dovranno essere sottoposti all'esame con le superfici a vista non protette, in modo da consentire il miglior accertamento della qualità dei materiali e della idoneità delle lavorazioni.

3. Prescrizioni costruttive.

La lavorazione dovrà essere accurata.

Le saldature dovranno sempre essere accuratamente pulite nonché - quando ciò sia staticamente possibile e venga ritenuto opportuno dalla Direzione dei Lavori - adeguatamente spianate.

Le superfici che debbano essere tra loro collegate stabilmente per sovrapposizione, prima dell'unione, dovranno essere adeguatamente preparate e protette con le vernici anticorrosive previste o prescritte; le parti delle opere che, per forma o condizioni di posa, siano tali da permettere che vi si raccolgano le acque, dovranno essere opportunamente forate - sempreché le condizioni statiche lo consentano - in modo da evitare il verificarsi di ristagni; qualora non possano essere praticati i fori, si dovranno adottare diverse soluzioni costruttive, ovvero eliminare gli inconvenienti all'atto della protezione superficiale dei pezzi, colmando la capacità o modificando le sagome con idonei mastici.

4. Protezioni superficiali.

Le protezioni superficiali delle opere metalliche dovranno di norma, essere iniziate in officina, non appena ultimata la loro costruzione ed effettuato, se previsto, il controllo da parte della Direzione dei Lavori. Le operazioni nei vari casi sono di seguito elencate, ferma comunque l'osservanza delle prescrizioni di progetto e delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Zincatura a caldo.

In presenza di ambiente marino od aggressivo, dovrà essere eseguita obbligatoriamente la zincatura a caldo, accertando tuttavia previamente che essa non sia incompatibile con il tipo di aggressione cui i manufatti saranno sottoposti.

Preparazione delle superfici.

- La preparazione delle superfici zincate a caldo avrà luogo in cantiere, prima dell'eventuale montaggio dei vari elementi di cui si compongono i pezzi. La preparazione consisterà nell'accurata pulizia e sgrassatura delle superfici e nella successiva ripresa - di norma mediante vernice al cromato di zinco - dei punti in cui la protezione si presenti deteriorata o risulti asportata. Nessun compenso spetterà all'Appaltatore per l'esecuzione delle operazioni contemplate al presente comma.
- La protezione delle superfici metalliche non zincate sarà preceduta da una accurata preparazione, da attuarsi di norma mediante sabbiatura a metallo quasi bianco, secondo la specifica SSPC-SP 10/63 del 1 ottobre 1963 pubblicata dallo Steel Structures painting Council, o decapaggio.

In casi particolari potrà essere consentita o prescritta dalla Direzione dei Lavori, una sabbiatura meno accurata; altri modi, meccanici o manuali, di preparazione

saranno ammessi in via del tutto eccezionale per opere o pezzi che, per importanza o modalità di posa, si possono giudicare con sicurezza soggetti a modeste aggressioni.

Ove già non siano disponibili le specifiche quotazioni, i corrispettivi per le eventuali preparazioni meccaniche alternative alla sabbiatura a metallo quasi bianco verranno stabiliti in congrua proporzione con quelli previsti dall'Elenco per questa operazione; nessun corrispettivo spetterà invece all'Appaltatore per la preparazione manuale intendendosi questa già remunerata con i prezzi previsti dall'Elenco per la verniciatura.

Trattamenti protettivi.

Le norme di seguito indicate non sono applicabili quando i pezzi metallici debbano essere protetti mediante vernici anticorrosive, nel qual caso verranno impartite dalla Direzione dei Lavori specifiche disposizioni.

Tra le varie mani dovrà essere lasciato trascorrere il tempo prescritto dal fabbricante del prodotto; qualora l'applicazione di uno strato debba di necessità aver luogo dopo un tempo superiore a quello massimo prescritto si dovrà tenerne conto impiegando, nel dare la mano sottostante, idonei prodotti modificanti, che consentono il rinverdimento del film protettivo prima di applicare la mano superiore.

La tonalità di ciascuna mano dovrà risultare - se del caso a seguito di modifica mediante idonei pigmenti - difforme a vista rispetto a quella della mano precedente.

- La protezione delle superfici zincate a caldo consisterà, di norma, nella applicazione di una mano di cromato di zinco, data una volta eseguito l'eventuale montaggio dei singoli pezzi di cui si componga l'opera e - in questa ipotesi - previa accurata pulizia, con ripresa dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata.
- La protezione delle superfici metalliche non zincate avverrà normalmente in officina, non appena ultimata la preparazione, previa accurata pulizia e sgrassatura. A seconda delle prescrizioni, si impiegheranno vernici antiruggine o anticorrosive, applicate in almeno due mani, l'ultima delle quali componga l'opera - in questa ipotesi - previa accurata pulizia, con ripresa dei punti in cui la prima protezione si presenti ammalorata o risulti asportata.

Rifinitura delle superfici.

Valgano le considerazioni generali esposte al paragrafo relativo alle prescrizioni costruttive.

Di norma, la rifinitura delle superfici avverrà in cantiere e sarà eseguita mediante applicazione di due mani di vernici previste o prescritte, la prima data a piè d'opera e l'ultima in opera.

Prima di ciascuna mano, si dovrà provvedere, se necessario, alla accurata pulizia e sgrassatura delle superfici, con ripresa dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata a seguito delle operazioni di trasporto o di posa in opera.

5. Trasporto, montaggio e posa in opera.

L'appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo tutti i pezzi che subiscano guasti o rotture durante il trasporto, il montaggio ovvero durante o dopo la posa in opera, quando tali rotture risultino dipendenti da difettosa struttura o da qualità del materiale non corrisposto alle prescrizioni del presente Capitolato.

In questi casi, egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero dalla Stazione appaltante o a terzi.

La posa in opera di intende sempre comprensiva - qualsiasi siano le previste modalità di remunerazione - di tutte le operazioni preparatorie, anche di quelle che occorresse eseguire già durante la costruzione, delle opere murarie e di tutti i ripristini.

Essa dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, in modo che le opere assolvano pienamente e correttamente alle funzioni loro assegnate dal progetto.

Art. 42 CANALETTE SEMICIRCOLARI IN ACCIAIO

Le canalette semicircolari – di qualsiasi sezione - saranno in lamiera di acciaio ondulata, zincata e complete dei vari elementi di rinforzo e di ancoraggio nonché di tutta la bulloneria necessaria per la posa in opera.

Negli elaborati di progetto saranno indicati le dimensioni della canaletta (sezione, spessore, peso al ml.), il tracciato di posa.

Prima della posa l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori un certificato comprovante caratteristiche delle canalette che intende fornire.

L'impresa appaltatrice dovrà prestare attenzione durante la posa ed particolare durante le operazioni di scavo (in modo da garantire le livellette di progetto), di formazione del letto di posa (uniforme il più possibile in modo da poter ripartire regolarmente il carico), di posa degli elementi in lamiera zincata (canaletta, elementi di rinforzo e di ancoraggio), di costipamento del terreno (da eseguire nel modo più scrupoloso possibile prestando attenzione a mantenere l'allineamento dei vari elementi e in modo tale che il livello del terreno circostante consenta il perfetto deflusso delle acque meteoriche all'interno delle medesime) e di collegamento con i pozzetti di raccordo con le condotte interrato.

Art. 43 OPERE DA FABBRO

Norme generali e particolari per opere in ferro

Nelle opere di ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e ribaditure. I fori saranno tutti eseguiti con trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere limati.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio di imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione.

L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro essendo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare, si prescrive:

Inferriate, cancellate, ecc.

Saranno costruite a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Esse dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate.

Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

Per tutte le strutture metalliche si dovranno osservare le norme di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086 ed al decreto Ministero ll.pp. 1 aprile 1983.

Art. 44 RIVESTIMENTI ANTICORROSIVI ED IMPERMEABILIZZANTI

1. Definizione e classificazione.

Sono normati dal presente articolo i sottoindicati tipi di rivestimenti impermeabilizzanti e anticorrosivi, da applicare a protezione di murature e prefabbricati in calcestruzzo:

- rivestimenti a base di catrame di carbon fossile
- rivestimenti a base di catrame di carbon fossile e resine epossidiche
- rivestimenti a base di resine epossidiche
- rivestimenti a base di catrame di carbon fossile e resine fenoliche
- rivestimenti a base di resine fenoliche
- rivestimenti a base di resine poliestere

- rivestimenti a base di resine poliuretaniche
- rivestimenti a base di resine viniliche
- rivestimenti a base di resine epossidiche e viniliche

2. Caratteristiche di resistenza alla corrosione delle vernici.

I prodotti di cui al punto 1 devono presentare resistenza alle corrosioni chimiche elevate.

La Direzione dei Lavori si riserva di scegliere, tra le varianti della stessa vernice fondamentale quotata in Elenco Prezzi, quella ritenuta più idonea in relazione alle caratteristiche di esercizio del manufatto da proteggere.

Per i prodotti con prestazioni inferiori, la Direzione dei Lavori si riserva di indicare, a parità di temperatura, la minor concentrazione della soluzione aggressiva a cui i prodotti stessi devono resistere, in congrua proporzione con le percentuali di resina o catrame presenti nella vernice.

L'applicazione del prodotto, il controllo dello spessore, la stagionatura, l'esecuzione della prova di immersione nelle soluzioni saranno conformi alle norme UNI 4715/18.

Il prodotto è considerato idoneo se, dopo un'immersione di 60 giorni, la superficie si presenta integra, senza segni di vescicature; l'eventuale mutamento di colore del rivestimento non sarà considerato prova di idoneità.

3. Caratteristiche di resistenza fisico-meccanica delle vernici.

La resistenza fisico - meccanica delle vernici viene determinata in base a prove da effettuarsi sui rivestimenti e supporti seguenti:

- prove di cui ai paragrafi 4.1, 4.2, 4.3, 4.4: i rivestimenti, dello spessore di 100 microns, saranno applicati a lamierini in acciaio conformi alle norme UNI 4715/2 e verranno lasciati indurire per 15 giorni alla temperatura di + 20° C;
- prova di cui al paragrafo 4.5: il rivestimento avrà spessore di 400 microns, procedendosi per il resto come sopra;
- prova di cui al paragrafo 4.6: il rivestimento, dello spessore di 200 microns, sarà applicato alla superficie, preparata come indicato al successivo punto 5, di un provino in calcestruzzo murato per 45 giorni alla temperatura di 20° C; per l'indurimento del rivestimento medesimo si procederà come sopra.

4. Prove sui materiali.

4.1. Prove termiche.

Le norme da attuare sono eseguite secondo le norme UNI 4715/19.

4.2. Prova di durezza.

Viene eseguita secondo le norme UNI 4715/7.

4.3. Prova di imbutitura.

Viene eseguita con l'apparecchio Erichsen, costituito da un cuneo a punta arrotondata che viene spinto contro il lamierino verniciato - tenuto fermo da una morsa - sino a che il film non presenti tracce di rottura; si legge allora il valore di penetrazione in mm su di una apposita scala graduata.

4.4. Prova di impermeabilità.

Il rivestimento, dopo che i provini siano stati immersi in acqua distillata a 20° C per 15 gg., secondo le norme UNI 4715/15, non deve mostrare alterazioni né presentare alcun assorbimento d'acqua; fanno eccezione i rivestimenti a base di pece di catrame, per i quali è ammesso un assorbimento massimo dell'1%.

4.5. Prova della nebbia salina.

Il rivestimento, dopo che i provini siano stati immersi per 90 giorni in una nebbia a 40° C proveniente da una soluzione di cloruro di sodio al 5%, deve risultare intatto.

4.6. Prova d'urto.

Il rivestimento deve sopportare senza rompersi l'urto trasmesso da una palla d'acciaio di 1 kg lasciata cadere dall'altezza di 1 m, e cioè anche se il supporto avesse ad incrinarsi.

5. Accertamenti di qualità.

5.1. Prove sui prodotti.

La rispondenza dei prodotti alle prescrizioni dei precedenti paragrafi dovrà essere accertata, per ciascun appalto, mediante prove dirette o certificati di prova, secondo quanto di seguito precisato.

5.1.1. Prove dirette.

L'esecuzione delle prove sarà affidata ad un Istituto specializzato; qualora tuttavia presso lo stabilimento di produzione esistano idonee apparecchiature, le prove potranno essere ivi eseguite, alla presenza del Direttore dei Lavori o di un suo rappresentante, restando le conseguenti spese a carico dell'Appaltatore.

Per ogni accertamento prescritto verranno eseguite tre prove su campioni diversi.

A seconda dell'entità della fornitura, ciascun campione potrà essere prelevato da più recipienti fino ad un millesimo di 5, con l'avvertenza che da ciascun recipiente può essere prelevato materiale per una sola prova.

I contenitori potranno essere prelevati tanto dalle scorte di magazzino che dalla partita da fornirsi, sia in fabbrica che in cantiere.

5.1.2. Certificazioni di prova.

Per accertarsi che il prodotto fornito sia quello le cui caratteristiche sono garantite dai certificati, la Direzione dei Lavori potrà comunque ordinare, in ogni caso, ed a spese dell'Appaltatore, la determinazione, presso Istituto specializzato, della viscosità, del peso specifico, del tenore in sostanze non volatili e in ceneri.

5.2. Prove sui rivestimenti.

Sui rivestimenti in opera verranno eseguiti accertamenti di spessore e di aderenza, da effettuare su campioni prelevati in media ogni 500 m di rivestimento; in ogni caso, peraltro, dovrà essere eseguita almeno una prova per tipo.

Il prelievo dei campioni sarà effettuato nei dieci giorni successivi al compimento del periodo stabilito per l'entrata in funzione del rivestimento.

La prova di aderenza verrà eseguita mediante quadrettatura a scacchiera di almeno cento quadratini aventi lato di 1 mm per ogni 500 microns di spessore del rivestimento.

Il rivestimento sarà accettato se almeno il 90% dei quadratini si sarà mantenuto aderente al supporto.

6. Garanzie.

L'Appaltatore dovrà garantire il rivestimento protettivo solidalmente con il Fornitore dei prodotti anticorrosivi, per una durata - oltre l'anno di garanzia generale delle opere - di ulteriori due anni, durante i quali la Stazione appaltante avrà diritto alla esecuzione di tutte le riparazioni che si rendessero necessarie in conseguenza di eventuali degradazioni dovute a deficienze del rivestimento, sia in ordine alla qualità del prodotto, che alla relativa modalità di applicazione.

La garanzia non copre le degradazioni dipendenti da cause fortuite, anormali od accidentali; essa comporta la fornitura e l'applicazione gratuita dei prodotti necessari ai ripristini, nonché tutte le operazioni preparatorie ed accessorie occorrenti; essa tuttavia non comprende gli indennizzi per danni o interessi di qualsiasi genere.

Per l'esecuzione delle riparazioni e dei ripristini durante il periodo di garanzia, la Stazione appaltante non è tenuta a fornire ai garanti le prestazioni ed attrezzature che avesse ad essi concesse per l'originario lavoro

Anche durante il primo dei due anni di garanzia supplementare, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare ispezioni alle opere con frequenza almeno trimestrale e ad eseguire di sua iniziativa quei ritocchi che si rendessero necessari; a sua volta, la Stazione appaltante segnalerà tempestivamente durante tutto il periodo di garanzia le degradazioni che constatasse nel rivestimento. In tale ipotesi, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare le riparazioni del caso entro 15 giorni dalla segnalazione che gli sia stata fatta.

Il rivestimento sarà considerato soddisfacente ai fini della garanzia se le superfici trattate non presenteranno, nella loro totalità, tracce di degradazione eccedenti i seguenti valori della "Scala europea del grado di arrugginimento" elaborata dal Comitato europeo delle Associazioni di fabbricanti di pitture (Stoccolma 1961):

- nel 1° anno di garanzia: Re 0
- nel 2° anno di garanzia: Re 1
- nel 3° anno di garanzia: Re 2

Art. 45 OPERE DA IMBIANCHINO

Tinteggiature, verniciature e coloriture - norme generali

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomciate e lisiate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'impresa non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Impresa stessa. Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Art. 46 VERNICIATURE SU METALLI

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate, con successiva applicazione di antiruggine, mano intermedia e mano di smalto a finire il tutto come indicato nell'elenco prezzi di progetto.

Art. 47 IMPIANTO ELETTRICO (NON OGGETTO DI INTERVENTO NEL PRESENTE STRALCIO ESECUTIVO)

L'impianto elettrico in progetto è destinato ad alimentare:

- le elettropompe di sollevamento percolato a servizio dei vari pozzi.

La progettazione dell'impianto elettrico è stata condotta nel rispetto dei riferimenti normativi e delle norme di buona tecnica di seguito elencate:

- **norma CEI 99-2 (CEI EN 61936-1)** - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Parte 1: Prescrizioni comuni;
- **norma CEI 99-3 (CEI EN 50522)** - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.;
- **norma CEI 11-17** - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo;
- **norma CEI 11-25 (CEI EN 60909-0)** - Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti;
- **norma CEI 11-28** - Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione;
- **norma CEI 17-5 (CEI EN 60947-2)** - Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: interruttori automatici;
- **norma CEI 17-11 (CEI EN 60947-3)** - Apparecchiature a bassa tensione. Parte 3: interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra - sezionatori e unità combinate con fusibili;
- **norma CEI 17-113 (CEI EN 61439-1)** - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali;
- **norma CEI 20-22/0** - Prove d'incendio su cavi elettrici - Parte 0: Prova di non propagazione dell'incendio - Generalità;
- **norma CEI 23-3/1 (CEI EN 60898-1)** - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata;
- **norma CEI 23-12/1 (CEI EN 60309-1)** - Spine e prese per uso industriale. Parte 1:

Prescrizioni generali;

- **norma CEI 23-26 (CEI EN 60423)** - Tubi per installazioni elettriche - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori;
- **norma CEI 23-76 (CEI EN 61537)** - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini per la posa dei cavi;
- **norma CEI 23-80 (CEI EN 61386-1)** - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali;
- **norma CEI 23-81 (CEI EN 61386-21)** - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- **norma CEI 23-93 (CEI EN 50085-2-1)** - Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto;
- **tabella CEI-UNEL 95128** - Accessori Ex, modo di protezione "d": tubi flessibili - Sigla FNN (abrogata ma rappresenta un utile riferimento);
- **tabella CEI-UNEL 95133** - Componenti Ex, modo di protezione "d": tubi flessibili - Sigla FNN (abrogata ma rappresenta un utile riferimento);
- **norma CEI 31-33 (CEI EN 60079-14)** - Atmosfere esplosive Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici;
- **norma CEI 31-87 (CEI EN 60079-10-1)** - Atmosfere esplosive - Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas (edizione 201611);

- **norma CEI 31-35** - Atmosfere esplosive - Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 6007910-1 (CEI 31-87) – abrogata ma il Sotto Comitato CEI SC 31J ritiene che rappresenta un utile riferimento, per le metodologie scientifiche in essa contenute, relativamente alle parti non in contrasto con la nuova edizione della Norma CEI EN 60079-10-1:2016-11, nell’ambito delle scelte affidate al valutatore/classificatore;
- **norma CEI 31-35/A** - Atmosfere esplosive - Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 6007910-1 (CEI 31-87): esempi di applicazione – abrogata ma il Sotto Comitato CEI SC 31J ritiene che rappresenta un utile riferimento, per le metodologie scienti-fiche in essa contenute, relativamente alle parti non in contrasto con la nuova edizione della Norma CEI EN 60079-10-1:2016-11, nell’ambito delle scelte affidate al valutatore/classificatore;
- **norma CEI 31-88 (CEI EN 60079-10-2)** - Atmosfere esplosive - Parte 10-2: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili (edizione 2016-10);
- **norma CEI 31-56** - Atmosfere esplosive - Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88) – abrogata ma il Sotto Comitato CEI SC 31J ritiene che rappresenta un utile riferimento, per le metodologie scienti-fiche in essa contenute, relativamente alle parti non in contrasto con la nuova edizione della Norma CEI EN 60079-10-2:2016-10, nell’ambito delle scelte affidate al valutatore/classificatore;
- **norma CEI 31-58 (CEI EN 60079-1)** - Atmosfere esplosive - Parte 1: Apparecchiature protette mediante custodie a prova d'esplosione “d”;
- **norma CEI 31-59 (CEI EN 60079-2)** - Atmosfere esplosive - Parte 2: Apparecchiature con modo di protezione a sovrappressione “p”;
- **norma CEI 31-64 (CEI EN 60079-15)** - Atmosfere esplosive - Parte 15: Apparecchiature con modo di protezione “n”;
- **norma CEI 31-65 (CEI EN 60079-7)** - Atmosfere esplosive - Parte 7: Apparecchiature con modo di protezione a sicurezza aumentata “e”;
- **norma CEI 31-77 (CEI EN 60079-18)** - Atmosfere esplosive - Parte 18: Apparecchiature con modo di protezione mediante incapsulamento “m”;
- **norma CEI 31-78 (CEI EN 60079-11)** - Atmosfere esplosive - Parte 11: Apparecchiature con modo di protezione a sicurezza intrinseca “i”;
- **norma CEI 31-82 (CEI EN 60079-6)** - Atmosfere esplosive - Parte 6: Apparecchiature con modo di protezione a immersione in olio “o”;
- **norma CEI 31-84 (CEI EN 60079-5)** - Atmosfere esplosive - Parte 5: Apparecchiature con modo di protezione a riempimento “q”;
- **norma CEI 31-89 (CEI EN 60079-31)** - Atmosfere esplosive - Parte 31: Apparecchi con modo di protezione mediante custodie “t” destinati ad essere utilizzati in presenza di polveri combustibili;
- **guida CEI 31-108** - Atmosfere esplosive - Guida alla progettazione, scelta ed installazione degli impianti elettrici in applicazione della Norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33):2015-04;
- **norma CEI 64.2** - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione Prescrizioni specifiche per la presenza di sostanze esplosive (in vigore esclusivamente per i luoghi con pericolo di esplosione per la presenza o sviluppo di sostanze esplosive (Luoghi di Classe 0));
- **norma CEI 64-8** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

- **Legge 1° marzo 1968 n° 186** - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici;
- **Legge 18 ottobre 1977 n° 791** - Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n° 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- **D.Lgs. 81/08** - Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- **Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n° 37** - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Anche quando non esplicitamente indicato si è seguita la normativa CEI la quale regola oltre che l'installazione dell'impianto anche i suoi componenti, ad esempio: i trasformatori (trattati dal Comitato Tecnico 14), i cavi (CT 20), gli accumulatori (CT 21), le apparecchiature a bassa tensione, quali interruttori automatici, prese a spina, tubi protettivi, apparecchi di comando, commutatori, connettori, interruttori differenziali, ecc. (CT 23), i fusibili (CT 32), le lampade (CT 34), gli involucri di protezione (CT 70).

Le linee di alimentazione saranno realizzate mediante cavi multipolari FG70RAR 0,6/1 kV, CEI 20-13 e CEI 20-22 II, posati in vista o anche interrati direttamente e cavi multipolari FG160R16 0,6/1 kV - Cca - s3, d1, a3 (N07V-K 450/750 V o FS17 450/750 V - Cca - s3, d1, a3 per il conduttore PE), CEI 20-13, posati in appositi cavidotti costituiti da tubi protettivi in PE corrugati esternamente e lisci internamente interrati con profondità minima di posa pari a 0,80 m ed eventualmente protetti con bauletto (sottofondo, rinfiacco e getto superiore) di calcestruzzo avente resistenza caratteristica Rck non inferiore a 150 kg/cm².

Il diametro delle tubazioni impiegate sarà tale da assicurare un rapporto diametro interno tubo/diametro esterno fascio cavi uguale o superiore a 1,3.

Tutte le tubazioni impegnate da cavi dovranno essere accuratamente sigillate alle estremità ed in corrispondenza dei pozzetti di infilaggio mediante resina epossidica; le tubazioni di scorta dovranno essere munite alle estremità di appositi tappi ed i pozzetti, del tipo carrabile, dovranno essere riempiti di sabbia.

Durante la posa dei cavi l'installatore dovrà adottare tutte le precauzioni di buona tecnica affinché sia evitato il danneggiamento dell'isolante.

I quadri saranno in acciaio inox con portello cieco incernierato e maniglia dotata di serratura con chiave; il grado di protezione minimo ammissibile sarà, a secondo delle dislocazioni, IP55 o IP65.

Tutti i materiali impiegati saranno conformi alle relative Norme CEI e a marchio IMQ o equivalente.

Le eventuali costruzioni ed i componenti in esecuzione Ex dovranno essere certificate da un laboratorio di prova e portare il relativo contrassegno.

I quadri elettrici dovranno essere muniti della dichiarazione di conformità alla Norma CEI 17-113/1.

MESSA A TERRA E COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

I dispersori per la messa a terra delle parti metalliche e dei sostegni dovranno essere infissi nel terreno almeno a 50 cm dal blocco e la sommità dei tali dispersori dovrà risultare affondata a non meno di 0,80 m sotto il piano di campagna.

Le superfici di contatto dovranno essere accuratamente ripulite, in modo da eliminare ogni traccia di ruggine o vernice, zincate, a freddo se in ferro ed ingrassate con vaselina prima del serraggio.

Il collegamento equipotenziale tra pali e dispersori verticali (puntazze) sarà eseguito con corda di rame nudo sezione 35 mm² infilata esternamente o internamente alle tubazioni in PE già occupate da cavo di linea, a seconda delle indicazioni della D.L.

In ogni pozzetto, il collegamento tra il bullone di messa a terra della struttura da collegare a terra, il dispersore angolare e il capo di ogni collegamento equipotenziale, verrà eseguito con corda di rame di 35 mm² uscente dal pozzetto attraverso un tubo flessibile \varnothing 20 da sistemare durante il getto.

Il nodo dei tre capi dovrà essere realizzato con una morsettiera in metallo di opportuna dimensione e ingrassata di vaselina al fine di evitare ossidazioni.

GIUNZIONE DEI CAVI

L'esecuzione di ciascun giunto deve essere condotta a termine senza interruzione di lavoro; qualora per qualsiasi causa ciò non sia possibile, si deve, durante le brevi sospensioni, fasciare accuratamente le fasi con nastro impermeabile onde evitare l'entrata di umidità nell'interno del cavo. Durante le eventuali sospensioni notturne, l'Appaltatore deve chiudere provvisoriamente il cavo dello spezzone mediante fasciatura con nastri adesivi od equivalenti se trattasi di cavi di plastica; tali provvedimenti devono essere presi anche durante eventuali forzate sospensioni diurne ogni qualvolta vi sia dubbio sulla stabilità delle condizioni atmosferiche. Tutte le operazioni di cui sopra, sono comprese nei compensi dei prezzi allegati.

Nei giunti fra cavi in plastica, al di sopra della fasciatura con nastri di polietilene si deve ripristinare, con uno strato di plastica liquida tale da rendere la giunzione completamente impermeabile all'acqua.

La giunzione dei cavi avviene all'interno di cassette di derivazione da esterno in alluminio pressofuso per impianti AD-PE (Ex), grado di protezione minimo IP 67, complete di coperchio, piastre e guarnizioni, compreso l'esecuzione dei fori per i raccordi delle tubazioni (raccordi pressacavo "ATEX") e ogni altro accessorio per la posa in opera.

La giunzione dei cavi avviene a mezzo di morsetti per guida DIN isolati in poliammide, con serraggio a vite o automatico, compresi accessori di interconnessione, di bloccaggio, di isolamento, etichette e porta etichette per la siglatura dei conduttori. compreso ogni accessorio per la posa ed i collegamenti elettrici.

SCHEDE PRESTAZIONALI MATERIALI PER IMPIANTI ELETTRICI

F. O. Fornitura in opera di quadro in acciaio inox, grado di protezione minimo IP 55, con portella cieca, guide DIN, compreso ogni accessorio per la posa in opera. Escluso piastra di fondo.

F.O. Fornitura in opera di pannelli finestrati o ciechi con guida DIN per montaggio apparecchi modulari, compresa bulloneria ed ogni accessorio per posa in opera.

F.O. Fornitura in opera di piastre di fondo in materiale isolante o in acciaio con trattamento anticorrosivo per montaggio apparecchi non modulari, compresa bulloneria ed ogni accessorio per posa in opera.

NORME DI ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI RIFERIMENTI

NORMATIVI:

CEI EN 61439-1 (CEI 17.113/1)

CEI EN 62208 (CEI 17-87)

IEC 61439-1-2

CEI EN 60529 (CEI 70-1)

IEC 62262

Saranno inoltre conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

CERTIFICAZIONI: di Ente qualificato relative alle prove di tipo come da norme CEI 17.113/1, CEI 70-1 e IEC 62262 e s.m.i.

Generalità

Quadri BT da esterno componibili, del tipo ad armadio per montaggio a parete o a struttura metallica di sostegno, con accessibilità anteriore.

In relazione alle condizioni di installazione previste da progetto le soluzioni costruttive da adottare sono come da schemi allegati.

CARPENTERIA

La struttura del quadro sarà realizzata con montanti funzionali (predisposti per fissaggio pannelli, cerniere porte, ancoraggi per eventuali affiancamenti, ecc.) in profilati di acciaio e pannelli di chiusura (nel caso in cui l'esecuzione non sia di tipo monoblocco) in lamiera in acciaio inox ribordata avente spessore non inferiore a 15/10 mm. Sarà chiusa su ogni lato e posteriormente; i pannelli perimetrali saranno fissati a mezzo di serraggi non sporgenti.

I pannelli modulari in acciaio inox, di spessore 12/10 mm sono montabili sulle casse, utilizzando l'apposito kit costituito da montanti funzionali e pannello di compensazione. Ogni pannello modulare ha in dotazione la guida DIN (regolabile in profondità), le staffe di fissaggio e la relativa minuteria. Interruttori modulari e scatolati sono affiancabili sulla stessa guida DIN utilizzando apposito adattatore di profondità; per l'installazione

di interruttori scatolati, è necessario fissare la guida DIN in posizione arretrata. Le staffe di fissaggio della guida DIN devono consentire il montaggio della canalina di cablaggio fino alla dimensione massima di 60 x 60 mm.

Caratteristiche Tecnico - funzionali:

Tensione nominale di impiego: 400 V + N;

Tensione di isolamento: 660 V; Frequenza nominale: 50 Hz;

Tensione di prova per 60 secondi.

- circuiti di potenza: 2.500 V;

- circuiti ausiliari: 2.000 V;

Corrente nominale di corto circuito: in relazione alle indicazioni di progetto;

Grado di protezione: IP 55C;

Portella Dx/Sx: Cieca con chiusura a chiave o trasparente con chiusura a chiave e cristallo temperato UNI EN 12150-1;

Esecuzione: In relazione alle indicazioni di progetto, con o senza vano cavi;

Rivestimenti meccanici: Classe 1 (uno) di reazione al fuoco;

Rivestimenti elettrici: Classe 1 (uno) di reazione al fuoco;

Componenti plastici: autoestinguenti secondo le norme UL 94 Grado V0, IEC 695.2.1;

Accessori di trasporto: i quadri con altezze maggiori di 600 mm saranno dotati di appositi golfari di sollevamento a comparsa, spessore minimo 20/10 mm;

Temperatura assoluta: -25 °C / + 55 °C;

Valori medi temperatura: 35 °C;

Umidità relativa: \square 50 % con 40 °C di temperatura ambiente;

Altitudine s.l.m.: < 2.000 m; Possibilità

di condensa: modesta; Atmosfera: inquinata.

La carpenteria sarà dimensionata affinché la temperatura di esercizio assicuri una adeguata dissipazione per convezione ed irraggiamento del calore prodotto dalle perdite, in relazione alle condizioni ambientali di installazione, determinate dalle indicazioni di progetto.

Tutti i componenti elettrici di manovra/protezione/misurazione saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli di altezza standard avvitati o incernierati con apertura destrorsa (Dx) o sinistrorsa (Sx). Questi rappresentano l'unità modulare su cui vengono dimensionati tutti i restanti elementi del quadro (strutture, portelle, pannelli ecc.). Ciascun pannello frontale sarà predisposto di adeguate asole per consentire il passaggio delle apparecchiature. Il fissaggio degli elementi costituenti la struttura metallica portante nonché le parti funzionali, avverrà a mezzo di viteria (es. con rondelle autograffianti), cerniere ed altri sistemi di fissaggio, in grado di mantenere la continuità metallica tra le parti.

Dovrà permettere l'ingresso cavi di alimentazione dall'alto e/o dal basso, a mezzo di apposite piastre (sulla testata e sulla base) asportabili o attraverso canale laterale.

APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide (se modulari) o su apposite piastre di base (predisposte di tutte le forature e posizioni di montaggio necessarie all'installazione delle apparecchiature), fissate su specifiche traverse di sostegno.

I componenti dovranno essere facilmente ispezionabili per manutenzione, ampliamento e/o sostituzione. La componentistica relativa e indicazioni/visualizzazioni analogiche/digitali nonché pulsantiera, selettori e commutatori, saranno fissati sui pannelli frontali. In particolare le apparecchiature di misura verranno posizionate (salvo diverse indicazioni di progetto) nella parte frontale superiore del quadro, onde consentire una rapida ed efficace lettura dei parametri rilevati.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicanti il circuito/servizio di appartenenza. Nel quadro verrà installata la configurazione di apparecchiature/sistemi prevista nelle indicazioni di progetto. La struttura sarà idonea per ospitare le normali tipologie di apparecchiature elettriche quali:

Apparecchiature modulari (interruttori automatici, interruttori differenziali, interruttori di apparecchi di protezione, apparecchi per comando e funzioni ausiliarie, apparecchi di misura e controllo. ecc.).

Apparecchi per applicazioni industriali (contattori e relè termici, salvamotori, commutatori a camme, unità di comando e segnalazione, ecc.).

COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito previsti dalle indicazioni progettuali.

Dovrà essere previsto il conduttore di protezione, in barra di rame, che dovrà essere dimensionata sulla base delle sollecitazioni dovute alle correnti di guasto (vedi CEI 17113/1 e s.m.i.).

Nel caso si adottino conduttori per i collegamenti di potenza, gli stessi dovranno essere in cavo unipolare con tensione nominale coerente con le restanti parti attive del quadro, del tipo non propagante l'incendio.

Tutti i conduttori dei circuiti di potenza fino a 100 A ausiliari e di misura dovranno essere numerati alle estremità ed attestarsi ad apposite morsettiere del tipo componibile su guida unificata, munite di numerazione corrispondente agli schemi elettrici di progetto e opportunamente separate con diaframmi isolanti tra le varie utenze.

Salvo diversa prescrizione, la sezione minima dovrà essere di 6 mm². Il supporto isolante dei morsetti dovrà essere in materiale incombustibile e non igroscopico. Il serraggio dei terminali nel morsetto dovrà essere del tipo antivibrante con lamella di pressione interposta con la vite di serraggio.

La circolazione dei cavi di potenza ed ausiliari avverrà all'interno di apposite canaline con coperchio a scatto o sistemi di distribuzione equivalenti.

CIRCUITI AUSILIARI

Tutti i circuiti ausiliari dovranno essere realizzati con conduttori flessibili di tipo N07VK a norme CEI 20-20, CEI 20-22 II, CEI 20-37 con sezione minima:

- Circuiti di comando e segnalazione:	1,5 mm ² ; -
Circuiti di misura voltmetrica:	1,5 mm ² ; -
Circuiti di misura amperometrici (con T.A):	2,5 mm ² .

Dovranno essere previste delle canalette di collegamento in materiale termoplastico autoestinguente per la posa dei cablaggi. Le terminazioni dei conduttori dovranno essere provviste di adatti capicorda a spina, a forcella e/o ad occhiello, opportunamente isolati.

Ciascun conduttore sarà completo di numerazione corrispondente con quanto riportato in morsettiera nonché sullo schema funzionale.

I conduttori appartenenti a circuiti diversi quali:

- ausiliari in corrente continua
- ausiliari in corrente alternata
- circuiti di allarme
- circuiti di comando
- circuiti di segnalazione, ecc.

dovranno essere identificabili differenziando i colori delle guaine stesse o a mezzo di contrassegni/collarini adesivi o a pressione, brevettati.

SCHEMI E DOTAZIONI STANDARD

Ciascun quadro sarà corredato di apposita tasca porta - schemi, ove saranno contenuti gli elaborati grafici relativi a schemi elettrici funzionali e di potenza rigorosamente aggiornati al come costruito. Il quadro sarà inoltre completo di:
una o più targhe, marcate in modo indelebile e poste in posizione facilmente visibili e leggibili a quadro installato riportante Nome o marchio di fabbrica del costruttore (colui che ne assume la responsabilità), tipo, stringa di identificazione del quadro; targhe monitorici; targhette imperdibili di identificazione delle relative utenze elettriche; golfari di sollevamento.

ACCESSORI INSTALLABILI portella trasparente; pannello frontale nelle diverse tipologie; resistenza anticondensa; griglia di transito per l'aerazione; placche di base e zoccolo.

NORME DI ESECUZIONE

Alimentazione: quadro: dall'alto o dal basso, da via cavi in cavedio predisposto e/o da canale o da tubazione anche flessibile.

Installazione

In accordo alle istruzioni del costruttore e alle indicazioni di progetto; in posizione tale da garantire la completa accessibilità delle apparecchiature per lo svolgimento delle normali operazioni di manovra, controllo, manutenzione e sostituzione di apparecchiature danneggiate in seguito ad usura o guasti.

Nel caso sussistano condizioni speciali di servizio, oppure vengano impiegati sistemi elettronici non previsti per funzionare nelle condizioni tipiche di lavoro, sarà necessario

adottare particolari prescrizioni e/o accorgimenti. Analoga situazione nel caso siano previste condizioni speciali durante il trasporto e la posa in opera del quadro.

La posizione di installazione dovrà inoltre essere tale da garantire:

- la circolazione dell'aria onde evitare surriscaldamenti e/o condensa;
- in posizione tale da evitare, nel servizio ordinario, mutue influenze con altre apparecchiature presenti nelle vicinanze ed in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali dell'installazione, (campi di energia, ecc.);

La struttura una volta assiemata e messa in sito dovrà essere opportunamente fissata al pavimento, parete e/o al basamento o struttura di supporto.

NORME DI CONTROLLO E VERIFICA

In fabbrica

I quadri dovranno essere certificati dal Costruttore secondo quanto prescritto dalle norme CEI 17-113 e s.m.i.

La certificazione di cui sopra dovrà essere rilasciata dal fornitore prima della consegna del quadro e nel caso non fosse disponibile lo stesso si impegnerà ad esibirla facendo eseguire, a propria cura e spese, tutte le prove di tipo richieste dalle norme presso laboratori legalmente riconosciuti (ad esempio CESI).

La committente comunque si riserva il diritto di presenziare all'effettuazione delle prove con proprio personale e/o inviare rappresentanti da lei nominati, pertanto il fornitore dovrà avvisare la Committente con sufficiente anticipo circa la data di inizio delle stesse.

Prove di tipo

II fornitore dovrà esibire le certificazioni comprovanti il superamento delle prove di tipo previste dalle norme CEI 17-113 e s.m.i.

Verifiche in sito rispondenza dei dati di targa dello scomparto e delle apparecchiature installate a quanto progettualmente previsto; certificazione delle prove di tipo; documentazione tecnica delle apparecchiature installate negli scomparti; schemi esecutivi unifilari e funzionali dei circuiti di potenza ed ausiliari; tabella di interconnessione e numerazione morsettiera; targa indelebile ed imperdibile con i dati del costruttore e numero seriale della fornitura; targhette indelebili ed imperdibili di identificazione delle apparecchiature installate recanti le denominazioni del progetto e fissate in prossimità delle manovre meccaniche; assemblaggio ed integrità della struttura.

Prove funzionali

Controllo delle misure di protezione e della continuità del circuito di protezione. Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori, la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco definite nei documenti d'offerta.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

F.O. Fornitura in opera di interruttore non automatico (sezionatore sotto carico) tipo modulare, compreso ogni accessorio per la posa ed i collegamenti elettrici.

F.O. Fornitura in opera di interruttore per protezione motori, tipo modulare, tensione nominale fino a 400V, potere d'interruzione non inferiore a 15 kA secondo norme CEI EN 60947-2 protezione termica regolabile, compreso ogni accessorio per la posa ed i collegamenti elettrici.

F.O. Fornitura in opera entro quadro o contenitore predisposto di interruttore automatico magnetotermico (MT), tipo modulare, curva C potere d'interruzione di 10 kA secondo norme CEI EN 60898. compreso ogni accessorio per la posa ed i collegamenti elettrici.

NORME DI ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60947-2 (CEI 17-5)	Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici
CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1)	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
CEI EN 60947-3 (CEI 17-11)	Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI EN 61008-1 (CEI 23-42)	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

CARATTERISTICHE TECNICO/FUNZIONALI

tensione nominale di impiego	di	Ue= 230/400 V ca
tensione nominale di isolamento	di	Ui = 240/415 V ca
frequenza nominale		50 - 60 Hz
correnti nominali a 30 °C		In fino a 125 A
taratura		fissa
temperatura di riferimento		30 °C
manovra		indipendente
sezionamento		segnalato dalla posizione della leva di manovra
intervento automatico		segnalato dalla posizione della leva di manovra
installazione		orizzontale o verticale senza declassamenti delle prestazioni nominali con dispositivo di fissaggio rapido (aggancio bistabile) su profilato EN 50022 mm 35
alimentazione		lato linea o carico senza declassamento delle prestazioni nominali
gradi di protezione		IP40 interruttore IP20 morsetti
morsetti		serraggio con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce, fasi separate tra loro mediante diaframma isolante

AUSILIARI ELETTRICI INSTALLABILI

segnalazione posizione contatti segnalazione intervento su guasto
sganciatrice minima tensione istantaneo o ritardato sganciatore a
lancio di corrente

AUSILIARI MECCANICI INSTALLABILI

blocco a lucchetto

POTERE D'INTERRUZIONE NOMINALE I_{cn} e di SERVIZIO I_{cs}

determinato in base alle indicazioni progettuali

CARATTERISTICHE DI INTERVENTO MAGNETOTERMICO

CURVA	Inf	If	Im
Z	1,05 I_n	1,20 I_n	(2 □ 3) I_n
B	1,13 I_n	1,45 I_n	(3 □ 5) I_n
K	1,05 I_n	1,20 I_n	(8 □ 14) I_n
C	1,13 I_n	1,45 I_n	(5 □ 10) I_n
D	1,13 I_n	1,45 I_n	(10 □ 20) I_n

PROTEZIONE DIFFERENZIALE

Protezione differenziale istantanea con corrente differenziale nominale $I_{dn} = 30$ mA

Protezione differenziale selettiva con corrente differenziale nominale $I_{dn} = 300/1000$ mA

Protezione contro gli scatti intempestivi: onda di corrente di prova 8/20 □s

SENSIBILITÀ ALLA FORMA D'ONDA

Tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe 1 con circuiti elettronici che danno origine a correnti pulsanti e/o componenti continue

INTERVENTO DIFFERENZIALE: segnalato meccanicamente sul frontale pulsante di prova

CAMPO DI INTERVENTO DIFFERENZIALE

0,50 □ 1,0 I_{dn} (per correnti alternate)

0,11 □ 1,4 I_{dn} (per correnti pulsanti)

NORME DI ESECUZIONE

Installazione

L'installazione avverrà in accordo alle istruzioni del costruttore (posizioni di funzionamento, distanze da rispettare, ecc.).

L'installazione sarà in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per cablaggio, manutenzione, sostituzione e ampliamento delle funzioni presenti.

L'installazione sarà ad un'altezza non superiore ai due metri dal piano di calpestio a servizio dell'operatore. In particolare, gli attuatori dei dispositivi di manovra e interruzione di emergenza devono essere installati ad un'altezza compresa tra 0,8 m e 1,6 m dal piano di calpestio a servizio dell'operatore.

L'installazione avverrà in modo da evitare mutue influenze (calore, archi, vibrazioni, influenze elettromagnetiche. ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio

ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali (non previsti a progetto).

Ad opera eseguita, l'apparecchiatura dovrà garantire il grado di protezione previsto dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto.

Saranno accettate modifiche alla costituzione dell'apparecchio mediante tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore: in tal caso sarà compito dell'installatore aggiornare la documentazione inerente all'apparecchiatura stessa e il relativo impianto (schemi funzionali, unifilari, accessori a bordo apparecchiature, ecc.)

NORME DI CONTROLLO E VERIFICA

Si dovrà verificare e controllare l'installazione in conformità a quanto prescritto nelle norme di accettazione e qualità dei materiali. In conformità al progetto, si dovranno verificare:

Verifiche dei dati di targa interruttore magnetotermico corrente nominale In preceduta dal simbolo dell'intervento istantaneo (B, C, D ecc....); nome del costruttore; tipo o altro numero di identificazione; tensione nominale; frequenza nominale; potere nominale di corto circuito in "ampere" in un rettangolo senza identificazione del simbolo; temperatura ambiente di riferimento (se diversa da 30 °C).

Verifiche dei dati di targa interruttore differenziale corrente nominale In; nome del costruttore; tipo o altro numero di identificazione; tensione nominale; corrente differenziale nominale di intervento I_{dn}; potere di chiusura e di interruzione; simbolo "S" per i dispositivi di tipo selettivo; lettera "T" per il dispositivo di prova; schema di connessione; caratteristiche di intervento tipo "A" o "AC".

Verifiche dei dati di targa interruttore magnetotermico differenziale vedi punti precedenti.

Verifiche non strumentali

Verifiche delle indicazioni contenute nelle norme di esecuzione.

Verifiche strumentali serraggio dei conduttori nei morsetti.

Verifiche di impiego taglia dell'apparecchiatura in conformità alle indicazioni progettuali; tensione nominale di isolamento in relazione al sistema elettrico in cui l'interruttore è installato; coordinamento per la protezione delle condutture contro le sovracorrenti (magnetotermici); coordinamento per la protezione contro i contatti indiretti (magnetotermici o differenziali a seconda del tipo di sistema TN – TT - IT); coordinamento per la selettività di intervento delle protezioni per guasto (magnetotermici - differenziali).

Verifiche di funzionamento:

meccanico con manovre di apertura e chiusura;
elettrico alla corrente di impiego; elettrico con
prove di sgancio (differenziale).

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

F.O. Fornitura in opera di interruttore per protezione motori, tipo modulare, tensione nominale fino a 400V, potere d'interruzione non inferiore a 15 kA secondo norme CEI EN 60947-2 protezione termica regolabile, compreso ogni accessorio per la posa ed i collegamenti elettrici.

F.O. Fornitura in opera di blocchi e interblocchi per contatti ausiliari. compreso ogni accessorio per la posa ed i collegamenti elettrici.

NORME DI ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60947-2 (CEI 17-5)	Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici
IMQ	Marchio di qualità

Gli interruttori hanno di serie un indicatore per intervento magnetico che permette di evitare pericolose manovre di chiusura in presenza di corti circuiti precedentemente interrotti dall'interruttore.

Gli interruttori salvamotori sono idonei al sezionamento in conformità alle norme IEC/EN 60947. Gli elevati valori del potere di interruzione permettono di evitare l'utilizzo dei fusibili.

Caratteristiche di impiego tensione nominale di isolamento U_i : 690V tensione di tenuta ad impulso: 6kV frequenza nominale: 50/60Hz corrente nominale massima: 63 A intervento magnetico: da 10 a 20 I_{th} sensibilità alla mancanza fase durata meccanica: 100.000 cicli fissaggio su profilato omega da 35mm temperatura di funzionamento: -25 ÷ 70°C in aria libera -25 ÷ 40°C in contenitore compensazione termica: -20 ÷ 50°C classe di intervento secondo IEC/EN 60947-4-1: 10 categoria di utilizzazione secondo IEC/EN 60947-2: A grado di protezione: IP20 secondo IEC/EN 60529 sezioni cavo min/max collegabili (1 o 2 conduttori) cavo flessibile 1÷6 mm² taratura regolabile sezionamento segnalato dalla posizione della leva di manovra intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra installazione orizzontale o verticale senza declassamenti delle prestazioni nominali con dispositivo di fissaggio rapido (aggancio bistabile) su profilato EN 50022 mm 35 alimentazione lato linea o carico senza declassamento delle prestazioni nominali gradi di protezione IP40 interruttore - IP20 morsetti morsetti serraggio con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce, fasi separate tra loro mediante diaframma isolante.

AUSILIARI ELETTRICI INSTALLABILI segnalazione
posizione contatti segnalazione intervento
su guasto

contatti ausiliari NO e NC sganciatore a lancio di corrente

AUSILIARI MECCANICI INSTALLABILI

blocco a lucchetto

CARATTERISTICHE DI INTERVENTO MAGNETOTERMICO

CURVA	Inf	If	Im
D	1,13 In	1,45 In	(10 □ 20) In

NORME DI ESECUZIONE

Installazione

L'installazione avverrà in accordo alle istruzioni del costruttore (posizioni di funzionamento, distanze da rispettare, ecc.).

L'installazione sarà in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per cablaggio, manutenzione, sostituzione e ampliamento delle funzioni presenti.

L'installazione sarà ad un'altezza non superiore ai due metri dal piano di calpestio a servizio dell'operatore. In particolare, gli attuatori dei dispositivi di manovra e interruzione di emergenza devono essere installati ad un'altezza compresa tra 0,8 m e 1,6 m dal piano di calpestio a servizio dell'operatore.

L'installazione avverrà in modo da evitare mutue influenze (calore, archi, vibrazioni, influenze elettromagnetiche. ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali (non previsti a progetto).

Ad opera eseguita, l'apparecchiatura dovrà garantire il grado di protezione previsto dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto.

Saranno accettate modifiche alla costituzione dell'apparecchio mediante tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore: in tal caso sarà compito dell'installatore aggiornare la documentazione inerente all'apparecchiatura stessa e il relativo impianto (schemi funzionali, unifilari, accessori a bordo apparecchiature, ecc.)

NORME DI CONTROLLO E VERIFICA

Si dovrà verificare e controllare l'installazione in conformità a quanto prescritto nelle norme di accettazione e qualità dei materiali.

In conformità al progetto, si dovranno verificare: Verifiche dei dati di targa interruttore magnetotermico corrente nominale In preceduta dal simbolo dell'intervento istantaneo (B, C, D ecc...); nome del costruttore; tipo o altro numero di identificazione; tensione nominale; frequenza nominale; potere nominale di corto circuito in "ampere" in un rettangolo senza identificazione del simbolo; temperatura ambiente di riferimento (se diversa da 30 °C).

Verifiche dei dati di targa interruttore non automatico

corrente nominale In; nome del costruttore; tipo o altro numero di identificazione; tensione nominale.

Verifiche non strumentali

Verifiche delle indicazioni contenute nelle norme di esecuzione.

Verifiche strumentali serraggio dei conduttori nei morsetti.

Verifiche di impiego taglia dell'apparecchiatura in conformità alle indicazioni progettuali; tensione nominale di isolamento in relazione al sistema elettrico in cui l'interruttore è installato;

coordinamento per la protezione delle condutture contro le sovracorrenti (magnetotermici);

coordinamento per la protezione contro i contatti indiretti (magnetotermici per sistema TN); coordinamento per la selettività di intervento delle protezioni per guasto (magnetotermici).

Verifiche di funzionamento: meccanico con manovre di apertura e chiusura; elettrico alla corrente di impiego.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

F.O. Fornitura in opera di contattori, circuito di comando a qualsiasi tensione di funzionamento (da 24 a 240 V). Compreso ogni accessorio per la posa ed i collegamenti elettrici.

NORME DI ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61095 Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari

CEI 17-41

IMQ Marchio di qualità

CARATTERISTICHE TECNICO/FUNZIONALI tensione nominale
250 V ca versione 1p, 2p

400 V ca versione 3p, 4p

tensione di comando 24 V $\pm 10\%$ - 230/240 V -15% +6% tipo contatti NA e/o

NC secondo delle indicazioni progettuali portata contatti AC 16-20-25-40-63-100

A a 40° (categoria AC7a) numero di contatti 2 / 3 / 4 secondo delle indicazioni

progettuali temperatura d'impiego -5 ÷ +50 °C dispositivo di segnalazione della

messa in tensione della bobina presente

grado di protezione

IP 20

installazione

inclinazione massima $\pm 30^\circ$ dalla posizione verticale

NORME DI ESECUZIONE

Installazione

L'installazione avverrà in accordo alle istruzioni del costruttore (posizioni di funzionamento, distanze da rispettare, ecc.).

L'installazione sarà in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per cablaggio, manutenzione, sostituzione e ampliamento delle funzioni presenti.

L'installazione avverrà in modo da evitare mutue influenze (calore, archi, vibrazioni, influenze elettromagnetiche. ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali (non previsti a progetto).

Ad opera eseguita, l'apparecchiatura dovrà garantire il grado di protezione previsto dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto.

Saranno accettate modifiche alla costituzione dell'apparecchio mediante tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore: in tal caso sarà compito dell'installatore aggiornare la documentazione inerente all'apparecchiatura stessa e il relativo impianto (schemi funzionali, unifilari, accessori a bordo apparecchiature, ecc.)

NORME DI CONTROLLO E VERIFICA

Si dovrà verificare e controllare l'installazione in conformità a quanto prescritto nelle norme di accettazione e qualità dei materiali.

In conformità al progetto, si dovranno verificare:

Verifiche dei dati di targa corrente nominale; nome del costruttore; tipo o altro numero di identificazione; tensione nominale; temperatura ambiente di riferimento.

Verifiche non strumentali

Verifiche delle indicazioni contenute nelle norme di esecuzione.

Verifiche strumentali serraggio dei conduttori nei morsetti.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

F.O. Fornitura in opera, in tubi o canaline predisposte, di cavo UNIPOLARE, BIPOLARE, TRIPOLARE, TETRAPOLARE, PENTAPOLARE o MULTIPOLARE armato compresi i collegamenti elettrici FG7ORAR 0,6/1 kV per distribuzione di energia o segnali

NORME DI ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 20-29	Conduttori
CEI 20-11	Isolanti e guaine
CEI 20-22 II	Non propagazione dell'incendio

CEI 20-22 III	Non propagazione dell'incendio
CEI 20-35	Non propagazione della fiamma
CEI 20-37 II	Contenuta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio
CEI 20-13	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30
CEI 20-52	kV Compound esenti da piombo
UNEL 35011	Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione

TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO: 90°C

POSA adatto per posa fissa in ambienti interni anche bagnati ed esterni su passerelle, canalette o simili, sia nell'industria che nell'edilizia residenziale. Ammessa anche la posa interrata diretta; è idoneo per impianti antideflagranti e per l'alimentazione di apparecchiature mobili o trasportabili, come prescritto dalla norma CEI EN 60079-14; raggio minimo di curvatura $\geq 8 \div 10 D$ con $D =$ diametro esterno del cavo.

PRESTAZIONI RELATIVE ALL'INCENDIO non propagazione della fiamma a norma CEI 20-35 non propagazione dell'incendio a norma CEI 20-22.

La fornitura e posa in opera comprende:

conduttori del tipo **FG7ORAR 0,6/1 kV** con lunghezza e sezione del conduttore prevista in progetto; nel prezzo previsto in progetto e in elenco prezzi è compresa la posa in tubazioni o canali portacavi, il cablaggio interno di quadri e centralini (ove previsto) ed il collegamento alle dorsali di alimentazione ed agli apparecchi elettrici ed elettromeccanici; sono compresi il cablaggio del sistema secondo gli schemi elettrici allegati al progetto, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'immagazzinamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte;

sono escluse le opere murarie per l'apertura delle tracce, fori e quant'altro per il posizionamento e fissaggio dei pezzi se non ricomprese nelle assistenze alle opere murarie.

In campo i cavi dei circuiti a sicurezza intrinseca devono essere di colore blu chiaro (RAL 5015) oppure posati in tubo protettivo flessibile pesante blu chiaro con targhette, una ogni cinque metri, riportanti la scritta "CIRCUITO A SICUREZZA INTRINSECA".

NORME DI ESECUZIONE

Installazione

L'installazione avverrà in accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) e in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.

L'installazione sarà eseguita in modo da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale

L'installazione sarà eseguita in ogni caso, a seconda delle necessità: con opportune fascette di ancoraggio; con opportune fascette di identificazione di quadro e morsettiera di origine; con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione > IP20.

NORME DI CONTROLLO E VERIFICA

Si dovrà verificare e controllare l'installazione in conformità a quanto prescritto nelle norme di accettazione e qualità dei materiali.

In conformità al progetto, si dovranno verificare:

Verifiche non strumentali contrassegni di conformità; installazione in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.); installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione; installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale; installazione con opportune fascette di ancoraggio; installazione con opportune fascette di identificazione di quadro e morsettiera di origine; installazione con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione non inferiore ad IP20; serraggio terminazioni; tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato; portata in funzione della corrente I_b di impiego, della sezione e del tipo di posa; tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione; sezione dei conduttori in relazione alle sezioni minime previste dalle norme e in progetto; protezione contro i sovraccarichi; protezione contro i corto circuiti; protezione contro i contatti indiretti; tipo di posa in relazione al rispetto delle quantità limite di materiale non metallico espresse in peso previste dalle prove di non propagazione dell'incendio (NORMA CEI 20-22).

Verifiche strumentali resistenza di isolamento $\geq 0,25 M\Omega$ per sistemi elettrici con $\leq 50 V$ resistenza di isolamento $\geq 0,5 M\Omega$ per sistemi elettrici con tensione $\leq 500 V$ resistenza di isolamento $\geq 1 M\Omega$ per sistemi elettrici con tensione $\leq 1000 V$ caduta di tensione totale:
4 % a regime
10 % in spunto.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

F.O. Fornitura in opera, in tubi o canaline predisposte, di cavo UNIPOLARE, BIPOLARE, TRIPOLARE, TETRAPOLARE, PENTAPOLARE o MULTIPOLARE

armato compresi i collegamenti elettrici FG160R16 0,6/1 kV - Cca - s3, d1, a3 per distribuzione di energia o segnali



NORME DI ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 20-29 Conduttori

CEI 20-11 Isolanti e guaine

CEI 20-22 II Non propagazione dell'incendio CEI
20-22 Non propagazione dell'incendio

III

CEI 20-35 Non propagazione della fiamma

CEI 20-37 II Contenuta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio

CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30

CEI 20-52 kV

Compound esenti da piombo

UNEL 35011 Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione

TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO: 90°C

POSA

adatto per posa fissa in ambienti interni anche bagnati ed esterni su passerelle, canalette o simili, sia nell'industria che nell'edilizia residenziale. Ammessa anche la posa interrata diretta; adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari; raggio minimo di curvatura $\geq 4 D$ con D = diametro esterno del cavo.

PRESTAZIONI RELATIVE ALL'INCENDIO non
propagazione della fiamma a norma CEI 20-35 non
propagazione dell'incendio a norma CEI 20-22.

La fornitura e posa in opera comprende:

conduttori del tipo **FG160R16 0,6/1 kV - Cca - s3, d1, a3** con lunghezza e sezione del conduttore prevista in progetto; nel prezzo previsto in progetto e in elenco prezzi è compresa la posa in tubazioni o canali portacavi, il cablaggio interno di quadri e centralini (ove previsto) ed il collegamento alle dorsali di alimentazione ed agli apparecchi elettrici ed elettromeccanici; sono compresi il cablaggio del sistema secondo gli schemi elettrici allegati al progetto, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'immagazzinamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte; sono escluse le opere murarie per l'apertura delle tracce, fori e quant'altro per il posizionamento e fissaggio dei pezzi se non ricomprese nelle assistenze alle opere murarie.

NORME DI ESECUZIONE

Installazione

L'installazione avverrà in accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) e in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.

L'installazione sarà eseguita in modo da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale

L'installazione sarà eseguita in ogni caso, a seconda delle necessità: con opportune fascette di ancoraggio; con opportune fascette di identificazione di quadro e morsettiera di origine; con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione > IP20.

NORME DI CONTROLLO E VERIFICA

Si dovrà verificare e controllare l'installazione in conformità a quanto prescritto nelle norme di accettazione e qualità dei materiali.

In conformità al progetto, si dovranno verificare:

Verifiche non strumentali contrassegni di conformità; installazione in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.); installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione;

installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale; installazione con opportune fascette di ancoraggio; installazione con opportune fascette di identificazione di quadro e morsettiera di origine; installazione con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione non inferiore ad IP20; serraggio terminazioni;

tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato; portata in funzione della corrente I_b di impiego, della sezione e del tipo di posa; tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione; sezione dei conduttori in relazione alle sezioni minime previste dalle norme e in progetto; protezione contro i sovraccarichi; protezione contro i corto circuiti; protezione contro i contatti indiretti; tipo di posa in relazione al rispetto delle quantità limite di materiale non metallico espresse in peso previste dalle prove di non propagazione dell'incendio (NORMA CEI 20-22).

Verifiche strumentali resistenza di isolamento $\geq 0,25 \text{ M}\Omega$ per sistemi elettrici con $\leq 50 \text{ V}$ resistenza di isolamento $\geq 0,5 \text{ M}\Omega$ per sistemi elettrici con tensione $\leq 500 \text{ V}$ resistenza di isolamento $\geq 1 \text{ M}\Omega$ per sistemi elettrici con tensione $\leq 1000 \text{ V}$ caduta di tensione totale:

4 % a regime

10 % in spunto.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

Fornitura e posa in opera entro tubo o canale di cavo N07V-K 450/750 V, UNIPOLARE per distribuzione di energia o segnali

NORME DI ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 20-22 II Non propagazione dell'incendio

CEI 20-35 Non propagazione della fiamma

CEI 20-37 II Contenuta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio

UNEL 35011 Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione

TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO: 70°C

POSA

entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi simili, ma solo all'interno di edifici; adatto per cablaggi interni di quadri e apparecchiature; raggio minimo di curvatura $\geq 4D$ con D = diametro esterno del cavo

PRESTAZIONI RELATIVE ALL'INCENDIO non propagazione della fiamma a norma CEI 20-35 non propagazione dell'incendio a norma CEI 20-22.

La fornitura e posa in opera comprende:

conduttori del tipo N07V-K con lunghezza e sezione del conduttore prevista in progetto; nel prezzo previsto in progetto e in elenco prezzi è compresa la posa in tubazioni o canali portacavi, il cablaggio interno di quadri e centralini (ove previsto) ed il collegamento alle dorsali di alimentazione ed agli apparecchi elettrici ed elettromeccanici;

sono compresi il cablaggio del sistema secondo gli schemi elettrici allegati al progetto, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'immagazzinamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte; sono escluse le opere murarie per l'apertura delle tracce, fori e quant'altro per il posizionamento e fissaggio dei pezzi se non ricomprese nelle assistenze alle opere murarie.

NORME DI ESECUZIONE

Installazione

L'installazione avverrà in accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) e in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.

L'installazione sarà eseguita in modo da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale

L'installazione sarà eseguita in ogni caso, a seconda delle necessità: con opportune fascette di ancoraggio; con opportune fascette di identificazione di quadro e morsettiera di origine; con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione > IP20.

NORME DI CONTROLLO E VERIFICA

Si dovrà verificare e controllare l'installazione in conformità a quanto prescritto nelle norme di accettazione e qualità dei materiali.

In conformità al progetto, si dovranno verificare: Verifiche non strumentali contrassegni di conformità; installazione in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.); installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione; installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale; installazione con opportune fascette di ancoraggio; installazione con opportune fascette di identificazione di quadro e morsetteria di origine; installazione con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione non inferiore ad IP20; serraggio terminazioni; tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato; portata in funzione della corrente I_b di impiego, della sezione e del tipo di posa; tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione; sezione dei conduttori in relazione alle sezioni minime previste dalle norme e in progetto; protezione contro i sovraccarichi; protezione contro i corto circuiti; protezione contro i contatti indiretti; tipo di posa in relazione al rispetto delle quantità limite di materiale non metallico espresse in peso previste dalle prove di non propagazione dell'incendio (NORMA CEI 20-22).

Verifiche strumentali resistenza di isolamento $\geq 0,25 \text{ M}\Omega$ per sistemi elettrici con $\leq 50 \text{ V}$ resistenza di isolamento $\geq 0,5 \text{ M}\Omega$ per sistemi elettrici con tensione $\leq 500 \text{ V}$ resistenza di isolamento $\geq 1 \text{ M}\Omega$ per sistemi elettrici con tensione $\leq 1000 \text{ V}$ caduta di tensione totale:

- 4 % a regime
- 10 % in spunto

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

F.O. Fornitura in opera di cassette di derivazione da esterno in alluminio pressofuso per impianti AD-PE (Ex), grado di protezione minimo IP 67, completa di coperchio, piastre e guarnizioni, compreso l'esecuzione dei fori per i raccordi delle tubazioni e ogni altro accessorio per la posa in opera.

NORME DI ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI

RIFERIMENTI NORMATIVI

IEC 60670	Cassette di derivazione
CEI 23-48	
IEC 60439-1	Doppio isolamento
IEC 536	Isolamento completo
CEI 70-1	Grado di protezione degli involucri
IMQ	Marchio di qualità

TIPOLOGIA COSTRUTTIVA

Cassette e coperchi di alluminio pressofuso munite di due sistemi di messa a terra, interno mediante tasselli e viti, esterno mediante apposito kit; complete di viti per il fissaggio esterno del coperchio



Le dimensioni interne della scatola, a pareti lisce, a seconda della tipologia prevista in progetto saranno:

Tipologia	B [mm]	H [mm]	P [mm]	n° max fori
1	89	89	65	4
2	129	104	65	4
3	155	130	65	4
4	179	154	90	6
5	239	204	90	6
6	290	250	120	6

CARATTERISTICHE TECNICO/FUNZIONALI

Materiale - corpo e coperchio: GD Al Si 12 Cu 2 Fe UNI 5076-74 sabbiato - guarnizione gomma espansa a cellule chiuse

Grado di protezione IP 65

Conforme alla Norma IEC 60079 e IEC 61241 con classificazione: Ex II 3G Ex nA IIC GC

Conforme alla Norma IEC 60079 e IEC 61241 con classificazione: II 3D Ex tc IIIC Dc IP65

Temperatura di impiego -40°C +100°C

Viti in acciaio INOX ad elevata resistenza meccanica e alla corrosione

Kit di messa a terra esterno con capocorda in rame stagnato per cavo sezione 4 mm² vite M4x10 in acciaio inox - 2 rondelle spaccate (grover) in acciaio inox.

Il coperchio sarà fissato al corpo mediante viti inossidabili ed imperdibili ad un successivo smontaggio. Il fondo della cassetta, nel caso di contenimento di componentistica elettrica e/o elettronica (morsettiere, barrette equipotenziati. ecc.) sarà predisposto di apposite sedi necessarie al fissaggio.

La posa sarà fissa mediante idonei tasselli adatti al supporto edilizio o al canale porta cavi, all'esterno e/o all'interno anche in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio (CEI 64-8/7) e negli impianti Ex secondo le norme CEI di settore.

La fornitura e posa in opera comprende:

cassetta di derivazione in alluminio a pareti lisce IP65 con certificazione ATEX, delle dimensioni previste in progetto;

nel prezzo previsto in progetto e in elenco prezzi è compresa la posa in sistemi edilizi pronti a ricevere le scatole adottando tutte le accortezze necessarie per impedire che residui possano entrare nei tubi stessi, mediante idonei tasselli adatti al supporto edilizio; sono compresi il cablaggio del sistema secondo gli schemi elettrici allegati al progetto, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'immagazzinamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte;

sono escluse le opere murarie per l'apertura delle tracce, fori e quant'altro per il posizionamento e fissaggio dei pezzi se non ricomprese nelle assistenze alle opere murarie.

NORME DI ESECUZIONE

Installazione

L'installazione avverrà in accordo alle istruzioni di montaggio del costruttore mediante idonei tasselli ad espansione adeguati alla struttura edile di supporto.

La cassetta dovrà aderire perfettamente alla struttura edile di supporto.

L'installazione sarà in posizione tale da garantire la completa accessibilità per sostituzione/manutenzione e/o ampliamento.

L'installazione avverrà con quote di installazione dal piano di calpestio e zone di rispetto, in conformità alle norme CEI 64-8.

L'installazione avverrà in modo da evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

Ad installazione eseguita, il componente dovrà garantire il grado di protezione previsto dalle norme vigenti.

Quanto detto per mezzo di tutti i necessari accessori previsti dal costruttore.

NORME DI CONTROLLO E VERIFICA

Si dovrà verificare e controllare l'installazione in conformità a quanto prescritto nelle norme di accettazione e qualità dei materiali.

In conformità al progetto, si dovranno verificare:

Verifiche non strumentali contrassegni di conformità; installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione; installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali. Verifiche strumentali adeguato fissaggio del componente alla superficie di appoggio; serraggio dei morsetti (nel caso di scatola/cassetta provvista di componentistica per comando/segnalazione).

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

F.O. Fornitura in opera di tubazione in polietilene a doppia parete per cavidotto interrato, resistenza alla compressione $\geq 350N$, completa di raccordi ed ogni accessorio per la posa in opera, escluso la formazione e il ripristino degli scavi.

NORME DI ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI RIFERIMENTI

NORMATIVI:

CEI EN 61386-1 (CEI 23-80)

CEI EN 61386-24 (CEI 23-116)



Cavidotto realizzato in polietilene a doppia parete: una esterna corrugata, destinata a garantire la dovuta resistenza meccanica allo schiacciamento nonché maggiore flessibilità, una interna liscia per permettere un miglior scorrimento dei cavi. La tubazione sarà munita su di una estremità di manicotto di giunzione in materiale isolante per la rapida connessione con un altro cavidotto.

Caratteristiche tecnico/funzionali

Temperatura di funzionamento: $-50^{\circ}C / +60^{\circ}C$.

Resistenza allo schiacciamento: con deformazione diametro interno pari al 5%.

Resistenza elettrica di isolamento: $> 100 M\Omega$ in esercizio con 500 V per 1 minuto.

Raggio di curvatura: 15 volte il diametro del tubo.

Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi.

NORME DI ESECUZIONE

Installazione

In accordo alle istruzioni del costruttore, alle norme vigenti (CEI 11-17) e normative di accettazione e qualità del materiale (raggio di curvatura, resistenza allo schiacciamento, ecc.).

Ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni del materiale.

In modo da garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori.

Riempimento della tubazione con coefficiente di stipamento pari a 0,7.

Posa diretta nello scavo (proporzionalmente alle sollecitazioni previste), senza necessità di ulteriore protezione meccanica, ad eccezione di esplicite indicazioni di progetto inerenti particolari attraversamenti.

Dovrà essere interrato ad almeno 50 cm di profondità su letto di sabbia di adeguato spessore e ricoperto con successivo strato di terra priva di pietre (terra vagliata).

Qualora le caratteristiche meccaniche della tubazione e/o la profondità di posa della stessa non dovessero corrispondere a quelle sopra descritte sarà necessario annegare il cavidotto in calcestruzzo.

Nello spazio tra condotta e il piano di calpestio, sarà necessario, lungo la direttrice della stessa, prevedere la posa di un apposito nastro di segnalazione.

Sarà realizzato a mezzo di tutti gli accessori previsti dal sistema.

In particolare, le giunzioni dovranno essere eseguite interponendo tra gli elementi interessati l'apposito mastice previsto dal costruttore atto a garantire il grado di sicurezza richiesto.

Cavidotto flessibile

Adatto per la realizzazione di reti interrate per distribuzione energia e telefonia. Idoneo all'esecuzione di tratte lunghe in quanto la tubazione permette una rapida posa senza necessità di continue giunzioni.

NORME DI CONTROLLO E VERIFICA

Verifiche installazione in conformità alle indicazioni di progetto e del fornitore del materiale stesso. In particolare, il solido ancoraggio nel terreno del materiale nonché il giusto allineamento rispetto al piano di calpestio; installazione in modo da garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori; installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali; dichiarazione di conformità sulla realizzazione dell'impianto.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

Fornitura e posa in opera di convertitore di frequenza compatto (inverter) 3x380-460V, per comando pompe e ventilatori, versione compatta in esecuzione IP54, con pannello di controllo e display LCP, regolatore PID, filtri EMC e antiarmoniche integrati, elaborazioni comparative elettive dei segnali di retroazione (differenziale), della potenza fino a 1,1 kW

NORME DI ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI

RIFERIMENTI NORMATIVI:

CEI EN 61800-5-1 Azionamenti elettrici a velocità variabile - Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza elettrica, termica ed energetica

EN 61800-3 Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC requirements and specific test methods

Caratteristiche tecnico/funzionali

Tipo di prodotto o componente Variatore di velocità

Applicazione prodotto	Motori asincroni
Prodotto per applicazioni specifiche	Macchina semplice
Stile assemblaggio	Con dissipatore di calore
Potenza motore in kW	1,1 kW
Potenza motore in Hp	1,5 Hp
Tensione nominale di alimentazione [Us]	380...500 V (- 15...+10 %)
Frequenza di alimentazione	50...60 Hz (- 5...+5 %)
Numero di fasi della rete	3 fasi
Corrente di linea	4,9 A per 380 V, 5 kA 3,7 A per 500 V
Filtro EMC	Integrato
Potenza apparente	3,2 kVA
Corrente transitoria massima	4,5 A per 60 s
Potenza dissipata in W	48 W al carico nominale
Grado di protezione	IP 54
Limiti tensione alimentazione	323...550 V
Frequenza di rete	47,5...63 Hz
Isc linea presunta	5 kA
Corrente di uscita continua	3 A a 4 kHz
Frequenza di uscita	0...500 kHz
Frequenza di commutazione nominale	4 kHz
Frequenza di commutazione	2...16 kHz regolabile
Sovra coppia transitoria	170...200 % di coppia motore nominale
Coppia frenante	100 % con resistore di frenatura in continua 150 % senza resistore freno 150 % con resistore freno per 60 s
Circuito di regolazione	Regolatore PI di frequenza

NORME DI ESECUZIONE

Installazione

L'installazione avverrà in accordo alle istruzioni del costruttore (posizioni di funzionamento, distanze da rispettare, ecc.).

L'installazione sarà in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per cablaggio, manutenzione, sostituzione e ampliamento delle funzioni presenti.

L'installazione avverrà in modo da evitare mutue influenze (calore, archi, vibrazioni, influenze elettromagnetiche. ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali (non previsti a progetto).

Ad opera eseguita, l'apparecchiatura dovrà garantire il grado di protezione previsto dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto.

Saranno accettate modifiche alla costituzione dell'apparecchio mediante tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore: in tal caso sarà compito dell'installatore aggiornare la documentazione inerente all'apparecchiatura stessa e il relativo impianto (schemi funzionali, unifilari, accessori a bordo apparecchiature, ecc.)

NORME DI CONTROLLO E VERIFICA

Si dovrà verificare e controllare l'installazione in conformità a quanto prescritto nelle norme di accettazione e qualità dei materiali.

In conformità al progetto, si dovranno verificare:

Verifiche dei dati di targa corrente nominale In; nome del costruttore; tipo o altro numero di identificazione; tensione nominale; frequenza nominale; temperatura ambiente di riferimento.

Verifiche non strumentali

Verifiche delle indicazioni contenute nelle norme di esecuzione.

Verifiche strumentali serraggio dei conduttori nei morsetti. Verifiche di impiego

taglia dell'apparecchiatura in conformità alle indicazioni progettuali; tensione nominale di isolamento in relazione al sistema elettrico in cui è installato.

Verifiche di funzionamento:

elettrico alla corrente di impiego.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

Fornitura e posa in opera di convertitore di frequenza compatto (inverter) 3x380-460V, per comando pompe e ventilatori, versione compatta in esecuzione IP54, con pannello di controllo e display LCP, regolatore PID, filtri EMC e antiarmoniche integrati, elaborazioni comparative elettive dei segnali di retroazione (differenziale), della potenza fino a 2,2 kW

NORME DI ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI RIFERIMENTI

NORMATIVI:

CEI EN 61800-5-1	Azionamenti elettrici a velocità variabile - Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza elettrica, termica ed energetica
EN 61800-3	Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC requirements and specific test methods

Caratteristiche tecnico/funzionali

Tipo di prodotto o componente	Variatore di velocità
Applicazione prodotto	Motori asincroni
Prodotto per applicazioni specifiche	Macchina semplice
Stile assemblaggio	Con dissipatore di calore
Potenza motore in kW	2,2 kW
Potenza motore in Hp	3,0 Hp
Tensione nominale di alimentazione [Us]	380...500 V (- 15...+10 %)
Frequenza di alimentazione	50...60 Hz (- 5...+5 %)
Numero di fasi della rete	3 fasi
Corrente di linea	8,9 A per 380 V, 5 kA 6,7 A per 500 V
Filtro EMC	Integrato
Potenza apparente	5,9 kVA
Corrente transitoria massima	8,3A per 60 s
Potenza dissipata in W	79 W al carico nominale
Grado di protezione	IP 54
Limiti tensione alimentazione	323...550 V
Frequenza di rete	47,5...63 Hz
Isc linea presunta	5 kA
Corrente di uscita continua	3 A a 4 kHz
Frequenza di uscita	0...500 kHz
Frequenza di commutazione nominale	4 kHz
Frequenza di commutazione	2...16 kHz regolabile
Sovra coppia transitoria	170...200 % di coppia motore nominale

Coppia frenante	100 % con resistore di frenatura in continua 150 % senza resistore freno 150 % con resistore freno per 60 s
Circuito di regolazione	Regolatore PI di frequenza

NORME DI ESECUZIONE

Installazione

L'installazione avverrà in accordo alle istruzioni del costruttore (posizioni di funzionamento, distanze da rispettare, ecc.).

L'installazione sarà in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per cablaggio, manutenzione, sostituzione e ampliamento delle funzioni presenti.

L'installazione avverrà in modo da evitare mutue influenze (calore, archi, vibrazioni, influenze elettromagnetiche. ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali (non previsti a progetto).

Ad opera eseguita, l'apparecchiatura dovrà garantire il grado di protezione previsto dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto.

Saranno accettate modifiche alla costituzione dell'apparecchio mediante tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore: in tal caso sarà compito dell'installatore aggiornare la documentazione inerente all'apparecchiatura stessa e il relativo impianto (schemi funzionali, unifilari, accessori a bordo apparecchiature, ecc.)

NORME DI CONTROLLO E VERIFICA

Si dovrà verificare e controllare l'installazione in conformità a quanto prescritto nelle norme di accettazione e qualità dei materiali.

In conformità al progetto, si dovranno verificare:

Verifiche dei dati di targa corrente nominale In;
nome del costruttore;
tipo o altro numero di identificazione;
tensione nominale; frequenza
nominale; temperatura ambiente di riferimento.

Verifiche non strumentali

Verifiche delle indicazioni contenute nelle norme di esecuzione.

Verifiche strumentali serraggio dei conduttori nei morsetti.

Verifiche di impiego taglia dell'apparecchiatura in conformità alle indicazioni progettuali; tensione nominale di isolamento in relazione al sistema elettrico in cui è installato.

Verifiche di funzionamento:

elettrico alla corrente di impiego.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

SISTEMA DI SUPERVISIONE

È prevista la fornitura in opera all'interno dei 3 quadri elettrici di comando pompe percolato, in campo di:

Gateway per sistema I/O, ethernet IP con alimentazione integrata. Impostazione indirizzo mediante interruttore di codifica rotante con decimali, BootP, DHCP o I/OAssistant. Campo indirizzi: 1 - 254 (dec.). Protocollo bus: EtherNet/IP. Alimentazione 18 - 30 VDC. Attacco a molla push-in. Interfaccia service: Mini USB. Velocità di trasmissione: 10/100 MBit/s

Modulo d'interfaccia seriale RS485/422. Velocità di trasmissione: max. 115200 Bit/s (parametrizzabile), preimpostazione: 9600 Bit/s, 7 bit di dati, parità dispari e 2 bit di stop. Tensione nominale attraverso morsetto di alimentazione: 24 VDC. Assorbimento corrente nominale da morsetto di alimentazione: 25 mA. RS485: Halfduplex a 2 fili. RS422: Halfduplex a 2 fili o full duplex a 4 fili.

Modulo di ingresso digitale 24VDC, 16 DI - 16 ingressi digitali, a commutazione positiva. Il morsetto di alimentazione (UL) fornisce la corrente necessaria all'elettronica del modulo e per i sensori collegati agli ingressi. La corrente complessiva necessaria per ogni modulo risulta dalla somma di tutte le correnti parziali. Temperatura ambiente, in esercizio: 0 - +55 °C.

Modulo di ingresso digitale 24VDC/0.5 A, 16 DO - 16 uscite digitali, a commutazione positiva. Il morsetto di alimentazione (UL) fornisce la corrente necessaria all'elettronica del modulo e per i sensori collegati agli ingressi. La corrente complessiva necessaria per ogni modulo risulta dalla somma di tutte le correnti parziali. Temperatura ambiente, in esercizio: 0 - +55 °C.

Industrial ETHERNET Rail-Switch POE, store and forward switching mode, Ethernet (10 Mbit/s) and Fast-Ethernet (100 Mbit/s). Tensione di alimentazione: VDC 9,6 V - 32 V. Montaggio su guida DIN, dimensioni indicative: 35 mm x 138mm x 121 mm. Porte: 8 x 10/100BASE-TX, TP-cable, RJ45 sockets, auto-crossing, auto-negotiation, autopolarity. Diagnostica a LED (power, link status, data, data rate).

Interfaccia modulare a relè elettromeccanico 1 scambio 6 - 250 V (mini relé). Estrazione del relè tramite il ponticello plastico di ritenuta e sgancio. Con circuito di presenza tensione e protezione bobina. Montaggio su barra 35 mm (EN 60715)

Gruppo di continuità UPS con tecnologia IQ e accumulatore di energia integrato per il montaggio su guida di supporto, ingresso: 24 V DC, uscita: 24 V DC / 10 A, accumulatore di energia: piombo AGM 3,4 Ah, incluso adattatore per guide di supporto

Sistema di ventilazione per quadro elettrico composto da: ventilatore per quadro 230VCA 50-60 Hz 20W 115 m³/h IP54 250x250 mm - griglia di ripresa con filtro IP54 250x250 mm - termostato per ventilatore 1 NA - 10 A - IP20

Outdoor Long-Range Ethernet Bridge; N300 5 GHz. High-Speed, focused wireless bridge connects point-to-point o point-to-multi-point networks. RF Output Power: 26 dBm. Power-over-Ethernet proprietario. Consumo di picco 7W. Modo operativo: Access

Point/Client Bridge/WDS Mode

Pali in vetroresina per illuminazione pubblica, messi in opera comprensivi di trasporto, di installazione e bloccaggio del palo nel basamento con sabbia e sigillatura superiore in cemento, di tutti i mezzi d'opera necessari per l'innalzamento del palo e collegamento alla cassetta di derivazione: altezza = 12,0 m, spessore 8 mm, peso 103 kg

Fornitura e posa in opera di rete infrastrutturale UTP LAN / SERIALE e PATCH per le interconnessioni delle varie apparecchiature del sistema di supervisione

È prevista la fornitura in opera di postazione di supervisione nell'ufficio pesa:

Fornitura in opera di quadro in poliestere, rinforzato con fibre di vetro grado di protezione IP 65, con portella cieca, guide DIN, compreso ogni accessorio per la posa in opera. Escluso piastra di fondo.

F.O. di quadro in poliestere IP65 con portella cieca 600x800x300

Fornitura in opera di controporte con cerniera in poliestere o lamiera verniciata per montaggio apparecchi non modulari, compresa bulloneria ed ogni accessorio per posa in opera.

F.O. di controporte 600x800

Fornitura in opera di piastre di fondo in materiale isolante o in acciaio con trattamento anticorrosivo per montaggio apparecchi non modulari, compresa bulloneria ed ogni accessorio per posa in opera.

F.O. di piastre di fondo 600x800

Sistema di ventilazione per quadro elettrico composto da: ventilatore per quadro 230VCA 50-60 Hz 20W 115 m³/h IP54 250x250 mm - griglia di ripresa con filtro IP54 250x250 mm - termostato per ventilatore 1 NA - 10 A - IP20

Fornitura in opera entro quadro o contenitore predisposto di interruttore automatico magnetotermico (MT), tipo modulare, curva C potere d'interruzione di 10 kA secondo norme CEI EN 60898. compreso ogni accessorio per la posa ed i collegamenti elettrici.

F.O. di MT 10 kA curva C - 2P - da 10 a 32 A

Fornitura e posa in opera all'interno di quadro elettrico di alimentatore AC/DC switching in contenitore da guida DIN o da retro-quadro. Dotati di protezione da sovraccarico, sovratemperatura interna e corto circuito. Del tipo 230 Vac / 24 Vdc - 480 W - 20 A

Industrial ETHERNET Rail-Switch POE, store and forward switching mode, Ethernet (10 Mbit/s) and Fast-Ethernet (100 Mbit/s). Tensione di alimentazione: VDC 9,6 V - 32 V. Montaggio su guida DIN, dimensioni indicative: 35 mm x 138mm x 121 mm. Porte: 8 x 10/100BASE-TX, TP-cable, RJ45 sockets, auto-crossing, auto-negotiation, autopolarity. Diagnostica a LED (power, link status, data, data rate).

Controllore programmabile industriale PLC, 24VDC, ethernet, RS232, RS485, CAN, con S.O. Windows CE 5.0 (licenza inclusa) e licenza PLC CoDeSys Runtime (licenza inclusa), Web server integrato, IP20 conforme alle norme EN 61131, UL 508

Modem GSM per cellulare per connettività 3G/UTMS. Il collegamento al modem avviene tramite USB o RS232; il modem può essere montato a parete o su guida DIN. Lo standard dual band UMTS fornisce connettività nell'UE e nelle regioni EMEA e APAC

mediante entrambe le frequenze UMTS e GPRS. Compreso alimentatore, cavo USB/RS232 ed antenna

Outdoor Long-Range Ethernet Bridge; N300 5 GHz. High-Speed, focused wireless bridge connects point-to-point o point-to-multi-point networks. RF Output Power: 26 dBm. Power-over-Ethernet proprietario. Consumo di picco 7W. Modo operativo: Access Point/Client Bridge/WDS Mode

Pali in vetroresina per illuminazione pubblica, messi in opera comprensivi di trasporto, di installazione e bloccaggio del palo nel basamento con sabbia e sigillatura superiore in cemento, di tutti i mezzi d'opera necessari per l'innalzamento del palo e collegamento alla cassetta di derivazione: altezza = 12,0 m, spessore 8 mm, peso 103 kg

UPS INTEGRATI MONOFASE-MONOFASE - Fornitura di gruppo di continuità statico "UPS" con le seguenti caratteristiche: unità stand-alone, anche in versione da rack, Monofase-Monofase, tecnologia a doppia conversione, tecnologia on-line, forma d'onda sinusoidale, fattore di potenza > di 0.95, efficienza > di 92%, tensione nominale di ingresso 220/240 Vac, frequenza nominale 50/60 Hz, sovraccaricabilità elevata, Autorestart automatico al ritorno rete, compreso le batterie entro contenute al piombo senza manutenzione per una autonomia di circa 10 minuti, Possibilità di estensione dell'autonomia con armadio esterno, comunicazione USB/DB9 con RS232 e contatti EPO, slot per interfacce, slot per scheda contatti puliti, segnalazioni remote, compreso tutti gli accessori per la messa in funzione.

Monofase / Monofase da 2 kVA

P.O. di UPS - Posa in opera e messa in funzione di gruppo di continuità statico di qualsiasi tipo, sia monoblocco che unita stand-alone che da rack, in versione monofase o trifase, comprese tutte le prove funzionali e di start-up.

Posa gruppi di continuità statici fino a 6 kVA

Batterie in monoblocchi - Fornitura di batterie con qualsiasi tipo di attacco o terminale, con qualsiasi tipo di elettrolita sia in forma liquida che a Gel che a secco, con elementi interni di qualsiasi tipo di materiale, applicazioni UPS ad alta intensità di scarica, centri Elaborazione Dati, luci emergenza, fino a 12 anni di vita di progetto in tampone, tecnologia a ricombinazione dei gas, con il 99% dei gas interni ricombinati, contenitori ritardanti la fiamma secondo la normativa UL-94 FV0, nessuna manutenzione, nessun rabbocco 100% riciclabili, compreso ogni accessorio per i collegamenti elettrici, il montaggio e coprimorsetti. batteria 12 anni antifiama - 12 V fino a 200 Ah

P.O. di batteria - Posa in opera e collegamento elettrico di batteria monoblocco di qualsiasi tipo sia per gruppi di continuità, G.E. e di avviamento con qualsiasi tipo di attacco o terminale, con qualsiasi tipo di elettrolita sia in forma liquida che a gel che a secco e per qualsiasi tensione di funzionamento, compreso la posa e collegamento di tutti gli accessori.

p.o. di batteria fino a 240 Ah

Fornitura in opera di PC Workstation, di primaria marca, processore i7, 8 Gb RAM, 1 TB HDD, porte USB e LAN, mouse e DVD, sistema operativo: Windows 10 Pro 64-bit Edition con licenza, compreso la posa e collegamento di tutti gli accessori.

Fornitura in opera di monitor LCD con retroilluminazione a LED da 22"; risoluzione: 1680x1050 pixel; formato: 16:10; tecnologia pannello: TN; uscita audio: altoparlanti; interfacce: DisplayPort, DVI, VGA (HD-15), compreso la posa e collegamento di tutti gli accessori.

Fornitura in opera di software di supervisione tipo Exor Jmobile PC runtime, compreso di licenza per singola postazione

Fornitura e posa in opera di rete infrastrutturale UTP LAN / SERIALE e PATCH per le interconnessioni delle varie apparecchiature del sistema di supervisione

Messa in servizio dell'impianto ovvero le attività necessarie all'avviamento del sistema quali:

- download del programma della CPU
- BINDING (identificazione nodo di rete) delle periferiche
- installazione software e verifica funzionamento dell'impianto.

Mappatura grafica. Per ogni singola mappa in formato JPEG vengono riportati i dispositivi in campo con gli indirizzi del sistema di controllo e del punto su rete e secondo la relativa zona di appartenenza.

Formazione tecnico/pratica del personale all'utilizzo del sistema di supervisione (prevedibili 5/6 persone).

Art. 48 ELETTROPOMPE (non oggetto di intervento nel presente stralcio esecutivo)

Le elettropompe destinate al sollevamento del percolato all'interno dei pozzi perimetrali o dei pozzi duali, dovranno avere le seguenti caratteristiche principali:

Elettropompa ATEX, tipo Trevi, o equivalente, adatta al pompaggio di liquidi in ambienti potenzialmente esplosivi secondo la direttiva 94/9/CE ed i limiti imposti dalla marchiatura.

Marchiatura ATEX: Il Gruppo di apparecchi - apparecchiatura idonea ad essere installata in luoghi di superficie, 2G Categoria - Apparecchiatura idonea ad essere installata in luoghi in cui, durante le normali attività, vi è la possibilità che si manifestino atmosfere esplosive dovute a gas, vapori o nebbie (zona 1); idonea ad essere installata in zona 1 ed in zona 2.

Marchiatura ATEX - modo di protezione: ex protezione contro le esplosioni; mb Modo di protezione "incapsulamento", livello "b"- applicato al vano di allacciamento ai circuiti esterni; C Modo di protezione "sicurezza costruttiva" - applicato alla parte idraulica; IIC Sottogruppo di gas: idonea ad essere installata con tutti i tipi di gas combustibile; T5 (T6) Classe di temperatura - massima temperatura raggiungibile dall'apparecchio 100°C. Se è riportato T6 allora la massima temperatura raggiungibile dall'apparecchio è 85 °C. Gb Livello delle apparecchiature idonee all'utilizzo in zone potenzialmente esplosive con la presenza di gas combustibile livello b.

Caratteristiche tecniche dell'elettropompa:

- elettropompe sommerse centrifughe multistadio per pozzi 4" caratterizzate da un sistema di giranti flottanti che assicura un'alta resistenza all'abrasione della sabbia;

- carcassa esterna, bocca di mandata, bocca d'aspirazione, albero e latri componenti in acciaio inossidabile;
- girante in resina acetlica;
- diffusori in policarbonato con inserto in ceramica nel punto di usura;
- valvola di non ritorno in acciaio inossidabile inserita nella testata;
- accoppiamento motore a norme NEMA;
- Temperatura del liquido pompato: max + 40°C;
- motore asincrono a 2 poli, 50 HZ, 2850 rpm, 0,75 kW;
- isolamento del motore classe F;
- protezione del motore IP68;
- tensione di lavoro: monofase 230 V, trifase 400 V.

Le elettropompe destinate al sollevamento del percolato all'interno dei pozzi duali, potranno essere come quelle dei pozzi perimetrali o di tipo Flygt o equivalente; nel secondo caso dovranno avere le seguenti caratteristiche principali:

- Tipo: elettropompa centrifuga sommergibile in versione antideflagrante tipo Flygt o equivalente:
- Prevalenza: circa 20- 22 m
- Portata: circa 3 l/s
- Motore elettrico asincrono trifase 380 Volt 50 Hz 2 poli con isolamento classe H (+180°) / IP 68
- Potenza nominale: 2-2,4 kW
- Girante in ghisa
- Albero in acciaio inox AISI 431
- Catena in acciaio inox per il sollevamento (22 m) e grillo in acciaio zincato Cavo elettrico sommergibile di sezione 4G1,5+2x1,5 mm² (22 m).

Art. 49 SISTEMA DI GESTIONE DEL BIOGAS

Il presente progetto prevede limitati interventi sul sistema di gestione del biogas (l'innalzamento delle teste di pozzi, l'eventuale scollegamento e ricollegamento o sostituzione delle linee di convogliamento del biogas). Altri interventi più specifici saranno eseguiti dall'impresa specializzata incaricata della gestione del sistema biogas per tutta la discarica.

La Direzione Lavori ed il Coordinatore per la Sicurezza in fase d'esecuzione saranno responsabili del coordinamento dei lavori delle differenti imprese e ne cureranno l'avvicendamento, in modo da evitare (o comunque ridurre al minimo) interferenze tra gli interventi sugli impianti biogas e quelli relativi alla realizzazione delle coperture superficiali.

Art. 50 TESTE DI POZZO (NON OGGETTO DI INTERVENTO NEL PRESENTE STRALCIO ESECUTIVO)

Nei pozzi di captazione "classici" sarà installata, per buona parte della lunghezza, una tubazione costituita da barre fessurate. Le barre saranno unite tra loro da manicotti elettrosaldati, fino al raggiungimento della profondità necessaria in ogni punto, indicata espressamente dalla DL.

Le caratteristiche delle tubazioni fessurate sono le seguenti:

- diametro esterno mm 160
- spessore (PN 6) mm 9,1
- fessurazioni:
 - fessure su sezione trasversale n 3
 - larghezza mm 5
 - lunghezza (sul diametro medio) mm 50 passo
 mm 70

Anche nel pozzo di tipo "duale" sarà installata, una tubazione costituita da barre fessurate. Le barre saranno unite, fino al raggiungimento della profondità necessaria, indicata espressamente dal progetto o dalla DL.

Le caratteristiche delle tubazioni fessurate sono le seguenti:

- diametro esterno mm 630
- spessore mm 37,4
- fessurazioni (slot 8/10mm) con fessure da -3 a -18 m., o comunque da concordare con la DL in fase di esecuzione dei medesimi.

Il presente progetto prevede la realizzazione di 5 pozzi duali.

86.1 Trivellazioni

Le perforazioni all'interno della discarica dovranno essere eseguite "a secco" avendo cura di non alterare l'equilibrio della massa dei rifiuti. Per i pozzi "classici", il diametro finito della perforazione sarà di mm 600, con una profondità variabile a seconda del punto di captazione, indicata di volta in volta dal progetto o dalla DL. Per il pozzo "duale" il diametro del perforo sarà di mm 930 con una profondità variabile a seconda della posizione sul corpo discarica.

Le perforazioni avvengono in un materiale potenzialmente infiammabile ed esplosivo. Per tale motivo, è indispensabile che il personale operante sulla discarica sia informato dei rischi presenti, si uniformi a rigidi codici di comportamento e sia dotato di opportune attrezzature per prevenire ed estinguere eventuali incendi.

Al termine della perforazione sarà calato nel foro il tubo sonda in PEAD fessurato descritto al paragrafo precedente, rivestito mediante il riempimento dell'intercapedine tra tubo e parete del pozzo con ghiaietto siliceo o quarzifero selezionato, di granulometria non inferiore a 15 e non superiore a 40 mm. Il materiale non dovrà essere di origine calcarea, al fine di evitare fenomeni di calcificazione che potrebbero ridurre la capacità filtrante del pozzo. Il tratto sommitale dei pozzi classici verrà sigillato con argilla in corrispondenza della testa di pozzo.

Art. 51 RETE DI TRASPORTO DEL BIOGAS

La rete di trasporto del biogas sarà costituita da linee di collegamento delle teste di pozzo alle stazioni di regolazione o a linee esistenti.

Tutte le tubazioni della rete di trasporto del biogas saranno realizzate in polietilene ad alta densità tipo PE80, serie S8, e conformi alla norma UNI ISO 4437 per gas combustibili.

Le tubazioni in PEAD di trasporto del biogas (aventi diametro come indicato negli elaborati di progetto) saranno in parte interrato ed in parte fuori terra.

Durante la posa delle tubazioni si dovrà porre attenzione ad evitare fenomeni di ritiro e di trazione: a questo scopo si dovrà considerare l'opportunità di effettuare gli interventi nelle ore più adatte della giornata, a seconda della stagione, e di lasciare, ove possibile, una leggera abbondanza nei tracciati.

Le teste di pozzo (nuove) poste sulla sommità dell'ammasso verranno collegate alla stazione di regolazione esistente o alle linee esistenti secondo le indicazioni di progetto o della Direzione lavori.

Altre indicazioni (diametri tubazioni, lunghezza, PN, profondità delle singole trivellazioni, teste di pozzo, ecc.) relative alle opere di realizzazione dei pozzi di estrazione del biogas (pozzi di tipo "classico") o biogas/percolato (di tipo "duale") sono inserite nelle voci di Elenco prezzi allegato al progetto e negli altri elaborati progettuali.

Art. 52 MATERIALI PER MITIGAZIONE AMBIENTALE (NON OGGETTO DI INTERVENTO NEL PRESENTE STRALCIO ESECUTIVO)

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 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 prelievo 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.

Art. 53 MATERIALE AGRARIO

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Art. 54 TERRA DI COLTIVO RIPORTATA

Qualora il progetto preveda la fornitura di terra di coltivo, l'Impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo (terreno vegetale) dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo.

Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S.

La conoscenza delle caratteristiche chimico-fisiche dell'ambiente pedologico rappresenta il punto di partenza per un recupero soddisfacente del profilo pedologico dell'area oggetto di intervento.

In tale direzione ai punti seguenti si indicano i requisiti che il materiale vegetale offerto dovrà soddisfare documentandoli con almeno 2 (due) analisi fisico-chimiche realizzate presso due diversi laboratori accreditati.

La Direzione Lavori si riserva comunque di effettuare, con oneri a carico della Ditta Fornitrice, un numero pari a 10 analisi del terreno direttamente prelevato nel sito di provenienza o presso il deposito di stoccaggio durante tutto il periodo di fornitura.

Parametri fondamentali

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

Scheletro

La quantità di scheletro con diametro maggiore di mm 2,0 non dovrà eccedere il 2% del volume totale.

Tessitura

La tessitura del terreno fornito dovrà essere ricompresa nei seguenti intervalli per ciascuna componente:

	Composizione	
	% minima	% massima
sabbia	30	60

limo	20	50
argilla	15	25

Tale scelta è motivata dal fatto che a tessitura rappresenta la caratteristica che condiziona maggiormente la fertilità dei suoli e la loro idoneità ad ospitare una copertura vegetale.

Caratteristiche chimiche

Relativamente alle caratteristiche chimiche, la dotazione necessaria dovrà essere:

Fosforo assimilabile	P2O5	11 - 15 ppm
Potassio scambiabile	K2O	101 - 150 ppm
Azoto totale	N kjeldhal	0.15 - % 0.25

Sostanza organica

La dotazione in sostanza organica (%) dovrà essere compresa tra 1% e 2,5 %. *pH*

Da quanto precedentemente descritto deriva che la reazione del terreno di coltivo dovrà essere contenuta tra valori di pH (in acqua) compresi tra 6 e 7,5.

Calcare attivo

La dotazione di calcare attivo dovrà essere inferiore a 0,15 g/kg.

Rapporto C/N

Questo indice fornisce il tasso della mineralizzazione dell'Azoto e della velocità dei procedimenti di umificazione e dovrà essere compreso tra 9 e 11.

E.S.P. (Percentuale di Na scambiabile)

Rappresenta un metodo di valutazione della presenza di Na⁺ nel terreno in funzione della C.S.C. il cui valore dovrà essere compreso tra 5 e 7.

Art. 55 CONCIMI MINERALI ED ORGANICI

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime dovrà essere usato.

Unica eccezione alle precedenti regole di fornitura sarà costituita dal compost stabilizzato (o meglio ACM Ammendante Compostato Misto ai sensi del D.M. 27/03/98 che modifica la Legge 784/84) di buona qualità - da utilizzarsi previa accettazione della D.L.

Art. 56 PALI DI SOSTEGNO, ANCORAGGI E LEGATURE

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile).

Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

Art. 57 MATERIALE VEGETALE

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori. La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare 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 Capitolato, nell'Elenco prezzi e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscono 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.

Le piante dovranno aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio e rispondere alle specifiche contenute nell'Elenco Prezzi. 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.

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.

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 non subiscano danni e affinché 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.

Tutto il materiale vegetale dovrà essere garantito fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione ovvero fino alla prima stagione vegetativa successiva all'impianto al fine di valutare l'attecchimento dei soggetti arborei ed arbustivi e l'affrancamento della cotica erbosa.

Art. 58 ARBUSTI (NON OGGETTO DI INTERVENTO NEL PRESENTE STRALCIO ESECUTIVO)

Gli arbusti, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno presentare portamento "filato", dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e possedere l'altezza prescritta nella seguente tabella ed in Elenco Prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per gli arbusti l'altezza totale verrà rilevata analogamente a quella dei soggetti arborei. Tutti gli arbusti dovranno essere forniti in contenitore.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari.

La tabella seguente riporta le caratteristiche della fornitura delle essenze arbustive:

Specie vegetale		Altezza (m)	Forma chioma	Rapidità crescita
Denominazione scientifica	Denominazione comune			
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	2	slanciata, caduca	media
<i>Viburnum opulus</i>	Pallon di maggio	2,5	tonda, caduca	elevata
<i>Viburnum tinus</i>	Lentaggine	2,5	tonda, persistente	media
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	2,5	slanciata, caduca	elevata
<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta da prete	1,8	slanciata, caduca	bassa
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustrello	2	tonda, caduca	media
<i>Pyracantha coccinea</i>	Agazzino	1,5	slanciata, persistente	elevata

Nel computo metrico estimativo allegato ai vari progetti sono/saranno indicati i quantitativi da fornire per la sistemazione finale.

Art. 59 SEMENTI

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

La mescolanza delle sementi di diverse specie per i tappeti erbosi dovrà rispettare le percentuali richieste.

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

La tabella seguente riporta le specie graminacee e le % relative all'interno del miscuglio da prato:

Denominazione scientifica	Denominazione	%
<i>Achillea millefolium L.</i>	Achillea	5
<i>Agropyron repens (L.) Beauv.</i>	Falsa gramigna	5
<i>Agrostis stolonifera L.</i>	Cappellini comuni	3
<i>Dactylis glomerata L.</i>	Erba mazzolina	5
<i>Festuca arundinacea Schreb.,</i>	Festuca arundinacea	10
<i>Festuca trycophylla L.</i>	Festuca tricofilla	5
<i>Festuca rubra L.</i>	Festuca rossa	10
<i>Lathyrus pratensis L.</i>	Pisello di prato	5
<i>Lolium perenne L.</i>	Loglio inglese	10
<i>Lotus corniculatus L.</i>	Ginestrino	10
<i>Medicago lupulina L.</i>	Trifoglio selvatico	3
<i>Medicago sativa L.</i>	Erba medica	4
<i>Poa pratensis L.</i>	Fienarola pratense	10
<i>Potentilla reptans L.</i>	Erba pecorina	5
<i>Trifolium pratense L.</i>	Trifoglio	5
<i>Trifolium repens L.</i>	Trifoglio bianco	5

Art. 60 LAVORAZIONE DEL SUOLO

Su indicazione della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.

Nel corso di questa operazione l'Impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su indicazioni della Direzione Lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico (es. rocce, massi,

ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, ecc.), l'Impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla Direzione Lavori.

Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Impresa.

Art. 61 TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE PER MITIGAZIONE AMBIENTALE
(NON OGGETTO DI INTERVENTO NEL PRESENTE STRALCIO ESECUTIVO)

Prima della stesura e regolarizzazione del terreno di coltivazione da riportare, l'Impresa, sulla scorta degli elaborati del progetto di recupero ambientale, predisporrà la picchettatura delle aree oggetto di riporto segnalando opportunamente le quote alle quali tale riporto dovrà essere realizzato.

Il riporto e la stesura del terreno dovranno avvenire in maniera regolare secondo le pendenze già individuate e riportate in progetto, evitando qualsivoglia avvallamento onde evitare pericolosi ristagni idrici.

Successivamente prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della Direzione Lavori, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole di arbusti e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (tappezzanti, macchie arbustive).

Prima di procedere alle operazioni successive, l'Impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

A piantagione eseguita, l'Impresa, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

Art. 62 PREPARAZIONE DEL TERRENO PER I PRATI (NON OGGETTO DI INTERVENTO NEL PRESENTE STRALCIO ESECUTIVO)

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Impresa dovrà eseguire, se necessario, un'ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme.

Dopo aver eseguito le operazioni di preparazione del letto di semina, l'Impresa dovrà livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.

Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

Art. 63 MESSA A DIMORA DEGLI ARBUSTI (NON OGGETTO DI INTERVENTO NEL PRESENTE STRALCIO ESECUTIVO)

Alcuni giorni prima della piantagione l'Impresa dovrà procedere, se richiesto dalla Direzione Lavori, al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali.

La messa a dimora degli arbusti e dei cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta, ecc.), dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo.

Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

L'Impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.

Nel caso la Direzione Lavori decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Impresa avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, in modo da evitare danni per disidratazione.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

Art. 64 FORMAZIONE DEI PRATI (NON OGGETTO DI INTERVENTO NEL PRESENTE STRALCIO ESECUTIVO)

Nella formazione dei prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione e alle irrigazioni. La formazione dei prati dovrà avere luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato.

I prati dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con scarsa presenza di erbe infestanti e sassi, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

Idrosemina

Con il termine di idrosemina si intende la tecnica di inerbimento mediante proiezione idraulica di una miscela in soluzione acquosa di sementi, concimi e leganti effettuata con apposita macchina specializzata (idroseminatrice).

La tecnica di idrosemina da adottare nel caso di specie sarà quella cosiddetta bianco-verde, impiegando un collante non bituminoso.

Essa consiste nell'irrorazione, mediante idroseminatrice ad alta pressione, di una soluzione acquosa composta da:

- sementi in miscuglio nella misura di 35 – 45 g/m²;
- fertilizzanti chimici ed organici;
- collanti di origine organica.

I collanti di origine organica sono costituiti essenzialmente da una miscela di cellulosa ed estratto di alghe marine solubile in acqua, contenente fattori che promuovono la produzione di auxina (ormone vegetale che presiede ai processi di accrescimento degli apici vegetativi).

L'impiego di prodotti di origine organica si giustifica grazie alla elevata permeabilità, che riduce l'erosione senza impedire gli scambi gassosi. Inoltre essi favoriscono la formazione di un aggregato stabile che migliora la struttura fisica del suolo e, incidendo sul valore della C.S.C., aumenta la disponibilità di elementi nutritivi del suolo.

Tale operazione dovrà essere effettuata preferibilmente nei periodi settembre-ottobre e febbraio-marzo.

Art. 65 PACCIAMATURA E PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA (NON OGGETTO DI INTERVENTO NEL PRESENTE STRALCIO ESECUTIVO)

Tutte i soggetti arbusivi e tappezzanti dovranno essere protetti dai danni della pioggia battente, dalla essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciamatura.

La stesura del telo pacciamante, di larghezza pari a circa cm 200, sarà effettuata mediante il rinterro dei lembi per una fascia di almeno 40 centimetri e l'eventuale fissaggio al suolo con picchetti metallici.

Art. 66 IMPIANTO IRRIGUO (NON OGGETTO DI INTERVENTO NEL PRESENTE STRALCIO ESECUTIVO)

1. Norme da osservare

Per la movimentazione, la posa e la prova delle tubazioni in PEAD (polietilene ad alta densità) saranno osservate le prescrizioni contenute nelle raccomandazioni I.I.P.

2. Movimentazione dei materiali

2.1. Trasporto

Nel trasporto dei tubi in PEAD i piani di appoggio devono essere privi di asperità.

I tubi devono essere appoggiati evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

I tubi in rotoli devono essere appoggiati preferibilmente in orizzontale.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

2.2. Carico e scarico

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, si eviterà in ogni modo di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su oggetti duri e aguzzi.

2.3. Accatastamento

Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 2 m qualunque sia il loro diametro.

Per i tubi in rotoli appoggiati orizzontalmente, l'altezza può essere superiore ai 2 m.

Quando i tubi vengono accatastati all'aperto per lunghi periodi, dovranno essere protetti dai raggi solari.

Nel caso di tubi grossi diametri (oltre 500 m), le loro estremità saranno armate internamente onde evitare eccessive ovalizzazioni.

2.4. Raccordi ed accessori

Per questi pezzi (che vengono forniti in genere in appositi imballaggi), se sono forniti sfusi, si dovrà avere cura nel trasporto e nell'immagazzinamento di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi o con altri materiali pesanti.

3. Posa in opera delle tubazioni.

3.1. Letto di posa

Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul terreno vegetale adeguatamente lavorato e successivamente pacciamato.

3.2. Posa della tubazione.

L'assieme della condotta può essere effettuato fuori dallo scavo e quindi la posa della condotta avverrà per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici.

Prima di effettuare il collegamento dei diversi elementi della tubazione, tubi e raccordi devono essere controllati per eventuali difetti ed accuratamente puliti alle estremità; i tubi inoltre saranno tagliati perpendicolarmente all'asse.

I terminali dei tratti già collegati per un qualunque motivo debbano rimanere temporaneamente isolati, devono essere chiusi ermeticamente onde evitare l'introduzione di materiali estranei.

Il Direttore dei lavori potrà ordinare la posa in opera di opportuni nastri segnaletici sopra la condotta al fine di facilitarne la esatta ubicazione in caso di eventuale manutenzione.

4. Realizzazione della tubazione di distribuzione.

Al fine di addurre l'acqua, a scopo irriguo, presso gli impianti previsti si dovrà prevedere alla realizzazione di una rete di distribuzione in PEAD, Di minimo mm 63 (o comunque indicato negli elaborati di progetto), compreso i relativi scavi alla profondità minima di cm 60, per l'alloggiamento della suddetta tubazione. Tale condotta dovrà essere collegata alla rete (dell'acquedotto o di recupero acque meteoriche), il tutto secondo le indicazioni di progetto.

5. Esecuzione dell'impianto ad ala gocciolante

L'intervento di esecuzione degli impianti irrigui dovrà essere dotato anche di un impianto ad ala gocciolante, del De 16 mm (comunque definito dagli elaborati progettuali). Gli impianti saranno quindi subordinati alla realizzazione di una rete di distribuzione (cfr. punto precedente) e comprenderanno anche la fornitura e la posa di programmatore elettronico (per un numero minimo di settori, indicato negli elaborati di progetto) per impianti di irrigazione e dei pozzetti per alloggiamento delle elettrovalvole. L'impianto a goccia dovrà inoltre prevedere oltre l'impiego delle suddette dorsali anche la fornitura e posa di raccordi, giunti, gocciolatori, allaccio alla rete principale di distribuzione, il tutto per dare il lavoro finito e funzionante a perfetta regola d'arte.

L'impianto ad ala gocciolante sarà collocato sul piano del terreno con dei percorsi previsti nei progetti.

Art. 67 OPERE VARIE

In mancanza di norme speciali, verranno seguite le migliori regole d'arte e si seguiranno i lavori nel miglior modo possibile, impegnandovi tutti i mezzi necessari.

Per la misurazione di tali opere, si seguiranno le norme indicate dalla descrizione dei lavori dell'elenco prezzi ed in mancanza di queste da quelle che saranno dettate dal Direttore dei Lavori in base alle normali consuetudini locali.

Parte III

NORME PER LA MISURA E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 68 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Si premette che, per norma generale ed invariabile, resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari si intendono compresi i compensati: ogni opera principale e provvisionale, 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 elenco o nel presente Capitolato, ed inoltre tutti gli oneri ed obblighi precisati nel presente Capitolato e nel Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n.145, ogni spesa generale, l'utile dell'Appaltatore e le spese di sicurezza di cui all'art.5 comma 1 lettera a) e i) del Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n.145.

Più in particolare si precisa che i prezzi unitari comprendono:

- 1) 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 del lavoro, nonché per allontanarne le eventuali eccedenze;
- 2) per gli operai, il trattamento retributivo, normativo, previdenziale e assistenziale prescritto, nonché ogni spesa per fornire ai medesimi gli attrezzi e gli utensili del mestiere;
- 3) per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera pronti all'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 prestazioni ultimate;
- 4) per i lavori a misura, ogni spese per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere previsionali, per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, ecc. per assicurazioni di ogni specie, indennità per cave di prestito e di deposito, passaggio, depositi, cantieri, occupazioni temporanee e diverse, oneri per ripristini e quanto occorre a dare il 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;
- 5) 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 provvisionali, e quant'altro occorre 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 materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.

La misura, la valutazione e la contabilizzazione dei lavori eseguiti avverrà nei modi e nei tempi stabiliti dagli **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.,** **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.,** e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** del presente Capitolato Speciale d'Appalto, sulla scorta delle indicazioni contenute nelle descrizioni degli articoli dell'elenco prezzi, degli elaborati grafici e del computo metrico estimativo definitivo.

Dalle misure lorde dovranno essere dedotte le parti relative ai materiali estranei non formanti oggetto della misura stessa.

La misura di ogni opera deve corrispondere nelle dimensioni alle ordinazioni od ai tipi di progetto. Nel caso di eccesso su tali prescrizioni, si terrà come misura quella prescritta, ed in caso di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura quella effettiva.

L'appaltatore dovrà demolire e rifare a totali Sue spese le opere che la Direzione Lavori riconoscerà non eseguite a perfetta regola d'arte o con materiali, per quantità e qualità, diversi dai prescritti.

Art. 69 NOLEGGI

Oltre a quanto precisato al punto 3 del precedente articolo, nei prezzi di noleggio si intendono sempre compresi e compensati: tutte le spese di carico, di trasporto e scarico sia all'inizio che al termine del nolo; lo sfrido di impiego e di eventuale lavorazione dei materiali; l'usura ed il logorio dei macchinari, degli attrezzi e degli utensili; la fornitura di accessori, attrezzi e quant'altro occorrente per l'installazione ed il regolare funzionamento dei macchinari; tutte le spese e prestazioni per gli allacciamenti elettrici, per il trasporto e l'eventuale trasformazione dell'energia elettrica.

Tutti i macchinari, attrezzi ed utensili dovranno essere dati sul posto di impiego in condizioni di perfetta efficienza; eventuali guasti od avarie che si verificassero durante il nolo dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Impresa, la quale per tutto il periodo in cui i macchinari rimarranno inefficienti, non avrà diritto ad alcun compenso.

Il prezzo dei noleggi rimarrà invariato, sia per prestazioni diurne che notturne o festive.

I macchinari e le attrezzature si intendono forniti sul posto di lavoro pronti per l'uso, in condizioni di perfetta efficienza.

Salvo particolari prescrizioni dell'Elenco prezzi, verranno compensate le sole ore di lavoro effettivo, escludendo ogni perditempo per qualsiasi causa, e non verrà riconosciuto alcun compenso per il periodo di inattività dei macchinari per i periodi di riscaldamento, messa in pressione e portata a regime degli stessi.

Il compenso delle pompe si intende comprensivo, oltre che di tutti gli oneri sopra esposti, anche delle spese, forniture, prestazioni ed opere occorrenti per

l'installazione a regola d'arte delle pompe stesse, per l'allontanamento delle acque sollevate e per l'eventuale manutenzione di tutti gli accessori impiegati e delle opere eseguite, nonché per lo smontaggio dell'impianto a lavori ultimati.

Il compenso per permanenza inattiva delle pompe verrà corrisposto solo nei casi ordinati dalla Direzione dei Lavori e per ogni periodo di almeno 24 ore consecutive di inattività.

Art. 70 MOVIMENTI DI TERRA

1. Scavi

Gli scavi saranno valutati in base alle dimensioni delle sezioni tipo prescritte, senza tener conto di aumento di volume per cedimento di terreni, scarpate o altro. In particolare, saranno valutati sempre come eseguiti a parete verticale, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di Elenco ogni maggior volume di scavo come sopra precisato.

Eventuali deroghe a quanto sopra potranno essere autorizzate di volta in volta dalla Direzione Lavori, previa annotazione sul Giornale dei Lavori. In mancanza di autorizzazione, oltre al mancato ricavo per il maggior volume scavato, l'Appaltatore dovrà a sue spese eseguire il maggior ripristino.

Nei prezzi relativi sono compresi i seguenti oneri generali:

- a. lo scavo in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, anche in presenza di roccia, compresa la rimozione di trovanti asportabili con i normali mezzi di scavo, escluso l'onere dello scavo in roccia da mina di cui e la demolizione dei trovanti con volume superiore a mc 1,00;
- b. lo scavo in presenza di acqua ove l'altezza di questa non superi i 20 cm nello scavo stesso;
- c. la sbadacchiatura delle pareti degli scavi, compreso eventuale mancato recupero parziale o totale del materiale impiegato;
- d. lo sgombero della zona di lavoro, compresa la rimozione di paracarri, tombini di scarico, cordoli in calcestruzzo, lo spostamento delle segnalazioni stradali e di sostegni dei pali di linee aeree per illuminazione;
- e. la pulizia del terreno, consistente nel taglio di alberi, cespugli, arbusti etc. e nell'estirpazione di radici, ceppaie ed altro materiale, fino ad una distanza tale da non creare ostacolo alle opere di scavo, nonché l'accatastamento dei tronchi, che rimarranno di proprietà della Direzione Lavori, in luogo opportuno indicato dalla Direzione Lavori stessa, e l'allontanamento dal luogo dei lavori di tutto il restante materiale rimosso ed estirpato;
- f. la formazione delle rampe di accesso al piano di sbancamento e l'eventuale successivo ripristino delle condizioni preesistenti. Gli sbancamenti per l'apertura della pista di lavoro saranno remunerati a parte con i relativi prezzi di elenco;
- g. l'individuazione di ostacoli ed altri servizi nel sottosuolo. L'eventuale esecuzione di scavi di indagine, ordinati dalla Direzione Lavori, per iscritto sul Giornale dei Lavori, per

l'individuazione di tubazioni o di servizi, sarà remunerata misura con l'applicazione dei prezzi relativi agli scavi a sezione obbligata;

- h. la regolarizzazione del profilo degli scavi mediante livellamento del fondo, regolarizzazione delle pareti e/o delle scarpate e formazione di eventuali gradoni;
- i. la pulizia e/o la rifinitura dello scavo, ove necessario, lo sgombero di ogni frana, prima e durante la posa e il recupero delle tubazioni, eventuali cernite, pulizia ed accantonamento dei materiali riutilizzabili;
- j. la demolizione di pavimentazioni e sottofondi di qualsiasi tipo anche a strati alterni, l'eventuale cernita pulizia ed accantonamento dei materiali riutilizzabili, esclusa la rimozione di masselli, lastre e cordoli di pietra, che sarà compensata con i prezzi di Elenco; gli spessori massimi compresi sono:

10 cm per il calcestruzzo non armato;

6 cm per il calcestruzzo armato;

per il conglomerato bituminoso, pozzolana stabilizzata o materiali di consistenza simile, è compreso qualunque spessore.

Nel caso di presenza di strati alterni si potrà considerare 2,5 cm di conglomerato bituminoso pari a 1 cm di calcestruzzo non armato; gli eventuali maggiori spessori derivanti saranno compensati previo concordamento con la Direzione Lavori.

A scavo eseguito la larghezza media in superficie della pavimentazione demolita non dovrà risultare superiore a 20 cm totali.

Maggiori dimensioni saranno a carico dell'Appaltatore se non autorizzate dalla Direzione Lavori;

- k. la demolizione di trovanti e strutture asportabili con i normali mezzi meccanici di scavo; eventuali casi particolari verranno compensati previo concordamento con la Direzione Lavori;
- l. la costruzione di accessi provvisori ai fabbricati eseguiti mediante passerella o in alternativa a discrezione dell'Appaltatore, ripristini provvisori e successiva riapertura dello scavo;
- m. carico, trasporto e scarico del materiale scavato, asciutto o bagnato dal luogo di scavo fino alle pubbliche discariche od aree di scarico reperite dall'Appaltatore a sua cura e spese a qualsiasi distanza siano dal luogo di scavo e con qualsiasi mezzo e/o mezzi all'uopo necessari;
- n. posa di cavalletti, fanali, segnaletica ed idonee opere di difesa per tutta la durata dei lavori;
- o. lo sgombero e pulizia del cantiere a lavori ultimati.

1.1. Tipo di scavo

1.1.1. Scavo a sezione obbligata

Per gli scavi è fissato un prezzo al metro cubo e la misurazione sarà eseguita con le modalità espresse all'art.42 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

1.1.2. Scavo di sbancamento

La misurazione sarà effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate e verrà contabilizzata a m³. All'atto della consegna dei lavori, l'appaltatore eseguirà, in contraddittorio con la Direzione Lavori, il controllo delle quote effettive del terreno, in base alle sezioni trasversali e la verifica delle distanze tra le sezioni stesse.

Il volume degli scavi sarà determinato in base a tali rilievi ed a quelli da praticarsi ad opera finita, con riferimento alla sagoma delle sezioni tipo ed alle quote di progetto.

1.1.3. Scavo in presenza d'acqua

Gli scavi saranno considerati come subacquei per tutte e sole quelle parti che ricadono oltre 20 cm al di sotto del livello costante a cui si stabiliscono le acque.

Per gli scavi eseguiti in presenza di acqua è fissato un apposito sovrapprezzo, comprensivo del nolo delle pompe per l'aggettamento dell'acqua e ogni altro onere.

Ai fini della contabilizzazione saranno considerati i m³ di scavo, eseguiti con qualunque mezzo.

1.1.4. Scavo in roccia

Il sovrapprezzo per lo scavo in roccia verrà riconosciuto solamente se eseguito con martello demolitore o con martellone, previa autorizzazione della Direzione Lavori e solo per i volumi da essa indicati.

Gli oneri di scavo in roccia, la cui esecuzione non comporti l'impiego delle suddette attrezzature, non saranno riconosciuti, in quanto si intendono già compresi nei prezzi di Elenco relativi agli scavi in genere.

Per gli scavi in roccia è fissato un sovrapprezzo a m³ che comprende gli oneri per i lavori eseguiti a qualunque profondità, con l'uso di compressori, martelli demolitori, punte e fioretti, carburanti etc., nonché le spese per ottenere dalle Autorità competenti il permesso per la detenzione e l'impiego di esplosivi.

L'impiego di esplosivi dovrà comunque essere approvato dalla Direzione Lavori e dovrà avvenire adottando tutte le precauzioni e cure necessarie in relazione alla natura delle rocce da rimuovere, allo scopo inoltre, di evitare il disgregamento della roccia stessa, oltre il perimetro di scavo previsto dal progetto e sul fondo.

Gli scavi aggiuntivi che si rendessero necessari per l'eliminazione di parti disgregate, il risanamento delle pareti o del fondo, rinterrati con materiale approvato dalla Direzione Lavori, eventuali danni provocati dagli esplosivi alle opere adiacenti con i relativi rifacimenti, nonché le eventuali sospensioni e/o deviazioni del traffico veicolare e pedonale, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

1.2. Armature degli scavi

Saranno valutate con apposita voce dell'elenco prezzi a seconda del tipo di armatura impiegata e precisamente al m² per armature con tavole in legno ed al ml. per armature con pannelli in acciaio.

Nel prezzo d'elenco sono compresi i seguenti oneri:

- fornitura dei materiali;
- esecuzione dell'armatura con fornitura ed uso delle attrezzature necessarie;
- fornitura del materiale di consumo;
- recupero di materiali e sfridi;
- eventuali aggettamenti, noli per pompe esclusi.

1.3. Trasporto

Il compenso per il materiale da trasportare a discarica é compreso nel prezzo Unitario di Elenco relativo agli scavi.

1.4. Rinterri

I rinterri ed i riempimenti saranno misurati come differenza fra il volume dello scavo e quello dei manufatti in esso eseguiti, senza tener conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare, in relazione agli assestamenti del terreno, per garantire che il reinterro assuma, alla fine, la sagoma prescritta.

1.4.1. Rinterri con materiale di risulta

Il rinterro con materiale di risulta sar  valutato con il prezzo dell'elenco relativo allo scavo.

Qualora venga espressamente ordinato dalla D.L. la totale sostituzione del materiale scavato con altro materiale di risulta opportunamente vagliato, questo verr  contabilizzato con apposita voce d'elenco e valutato al m3 in funzione della sezione tipo stabilita dalla D.L.

Oltre alla vagliatura tale prezzo comprende il nolo di autocarro, il caricamento, il trasporto e lo scarico del materiale.

1.4.2. Rinterri con materiali aridi

I materiali aridi quali sabbia, ghiaia e pietrisco sono valutati a m3.

Il loro volume sar  misurato compattato in funzione delle sezioni tipo; volumi maggiori di quelli corrispondenti alle sezioni tipo saranno riconosciuti solo se preventivamente approvati dalla Direzione Lavori sul Giornale Lavori; per volumi minori verranno contabilizzate le dimensioni effettivamente eseguite; da questi volumi saranno dedotti gli eventuali manufatti ripristinati o esistenti nello scavo. Qualora venga espressamente ordinato dalla Direzione Lavori la totale o parziale sostituzione del materiale scavato con adatti materiali aridi, il materiale di risulta dovr  essere caricato e trasportato alle pubbliche discariche.

Il prezzo contrattuale dei materiali aridi comprende il trasporto a pi  d'opera, la riduzione di volume dovuta alla compattazione e le operazioni di immissione nello scavo e di costipamento.

Art. 71 CONGLOMERATI CEMENTIZI, MALTE E MURATURE

Il computo dei conglomerati cementizi e delle murature verrà, di regola, fatto sul volume in rustico dell'opera eseguita, con deduzione di tutti i vani aventi luce netta superiore a 0,25 m².; non si terrà conto delle eventuali eccedenze dei getti, ancorché inevitabili in relazione alla forma degli scavi, al modo di esecuzione dei lavori e a qualsiasi altra causa.

Verranno pure dedotte le parti occupate da pietre naturali od artificiali, cementi armati ed altri materiali che fossero conteggiati e computati a parte. I calcestruzzi di sottofondo e rinfiando alle tubazioni saranno valutati conteggiando la sezione prescritta anche quando di fatto essa fosse superiore. I prezzi in Elenco tengono conto dell'esecuzione di queste opere in due tempi e cioè: sottofondo prima della posa dei tubi e rinfiando dopo la posa di questi.

Prevedendosi l'impossibilità di accertare mediante misure esatte il reale volume del calcestruzzo impiegato per riempimento dei vani irregolari e per lavori subacquei, esso sarà dedotto preventivamente dalla misura del volume degli impasti usati per tali scopi, ridotta del 10% per tener conto del costipamento del calcestruzzo in opera.

Nei prezzi delle murature di qualsiasi genere é compreso ogni onere per la formazione di spalle, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande, nonché per la formazione degli incastri per le pietre naturali ed artificiali.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte, ma saranno valutate con i prezzi delle murature rette, senza alcun compenso addizionale. Le volte e gli archi in conci di pietrame o mattoni saranno misurati secondo l'effettivo volume del manufatto. I relativi prezzi di Elenco comprendono tutte le forniture, lavorazioni e magisteri per dare il manufatto completo, con tutti i giunti delle facce frontali e d'intradosso profilati e stuccati.

La misurazione sarà fatta al vivo dei muri, senza tener conto delle incassature per imposte e simili. I prezzi delle centinature, qualora siano da valutare separatamente da quelli delle volte, saranno applicati alla superficie di intradosso delle volte stesse.

Qualora venissero ordinate qualità o proporzioni di legante idraulico diverse da quelle indicate in Elenco per i calcestruzzi e le malte, il nuovo prezzo si formerà sostituendo all'importo del legante idraulico stabilito nell'Elenco il nuovo importo corrispondente alle variazioni di qualità o quantità, ferma sempre l'applicazione del ribasso contrattuale.

Per fissare la variazione di prezzo delle murature di mattoni conseguente all'avvenuta variazione della malta, si conviene che essa entri in un m³ di muratura nella misura di 0,235 m³.

Il prezzo dei casseri, sia valutato separatamente che assieme a quello del conglomerato, comprende tutti gli oneri per la formazione e il disfacimento, nonché il consumo e lo spreco dei materiali impiegati.

Art. 72 CONGLOMERATI CEMENTIZI ARMATI

Nella valutazione delle opere in conglomerato cementizio armato, si terrà conto separatamente del ferro e del conglomerato cementizio effettivamente impiegati.

Peraltro, non verrà fatta alcuna detrazione del volume dell'armatura metallica immersa nel conglomerato e del volume di calcestruzzo corrispondente a fori e vani inferiori a 0,03 m³.

Il prezzo del ferro comprende il trasporto, il taglio, la piegatura e la sagomatura prescritte, nonché la posa in opera con le opportune legature. Il ferro sarà valutato in base allo sviluppo risultante dai disegni esecutivi ed applicando i pesi teorici del manuale Colombo.

Qualora per gli impasti dei calcestruzzi si richiedesse l'aggiunta di additivi, fluidificanti, idrofughi, ecc., l'Impresa non avrà diritto ad alcun particolare compenso oltre al pagamento del prodotto aggiunto, valutato al prezzo di fornitura a piè d'opera.

Art. 73 INTONACI, STILATURE, CAPPE

Gli intonaci e le stilature verranno misurati sulla loro effettiva superficie in vista, deducendo tutti i vuoti superiori a 0,25 m².

Nei prezzi degli intonaci si intendono compensati anche: la formazione delle gole e degli smussi tra le pareti e tra queste ed il soffitto od il pavimento; la ripresa degli intonaci dopo l'esecuzione o la posa di pavimenti, zoccolature, mensole, ganci, ecc.; i ponti di servizio e lo spreco dei materiali.

Le cappe di cemento liscio, di asfalto o di cemento plastico, saranno misurate secondo l'effettiva superficie.

Art. 74 PAVIMENTI E RIVESTIMENTI IN PIASTRELLE DI GRÈS O PIETRE NATURALI E ARTIFICIALI

Le pavimentazioni ed i rivestimenti in piastrelle o mattonelle di grès verranno misurati secondo l'effettiva superficie vista, senza tener conto delle parti incassate o sotto intonaco, nonché degli sfridi per tali od altro, e deducendo ogni vuoto superiore a 0,25 m².

Le pietre da taglio artificiali per opere speciali (scivoli, salti di fondo, forcelle, ecc.) da valutarsi a volume verranno misurate secondo il minimo parallelepipedo circoscrivibile al pezzo lavorato; le lastre da valutarsi a superficie, secondo il minimo rettangolo circoscrivibile; i pezzi da valutare a lunghezza secondo la base maggiore.

Le immorsature dei pezzi da incastrare nei muri dovranno avere le dimensioni prescritte dal Direttore dei Lavori; ogni eccedenza non verrà valutata.

Art. 75 GEOMEMBRANA IN HDPE, GEOCOMPOSITO BENTONITICO E TELI IN GENERE

Tutti i teli (geomembrane, geocompositi, tessuti non tessuti, geocelle, geogriglie, ecc.) verranno contabilizzati a mq di superficie netta, come misurabile in cantiere. Se non espressamente riconosciuti con voce di computo, i prezzi di elenco sono da intendersi comprensivi di sfridi e sovrapposizioni per dare l'opera finita e collaudabile.

Art. 76 VERNICIATURE

Le verniciature in genere verranno contabilizzate in base alla loro superficie.

Per le murature non si dedurranno i vani di superficie inferiore a 0,25 m².

Per le opere metalliche la superficie, ove non facilmente sviluppabile, verrà convenzionalmente misurata in base alla sua proiezione verticale. Precisamente, quando la verniciatura debba essere eseguita su entrambe le facce ed in relazione alla sua maggiore o minore complessità, la superficie stessa verrà moltiplicata per un coefficiente convenzionale come indicato nella tabella seguente:

Opera metallica	Coefficiente convenzionale
Parapetti ed inferriate di tipo semplice, reti metalliche con maglia superiore a 5 cm di lato	1
Parapetti ed inferriate di tipo lavorato; lamiere stirate e reti metalliche con maglia da 2 a 5 cm di lato	1,5
Opere metalliche piene, lamiere stirate e reti metalliche con maglia inferiore a 2 cm di lato	2
Lamiere ondulate	3

Quando la verniciatura debba essere eseguita su una sola parte, il coefficiente sarà ridotto al 50%.

Art. 77 CONDOTTI E MANUFATTI RELATIVI

I condotti verranno valutati misurandone la lunghezza sull'asse della tubazione, senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi e deducendo la lunghezza esterna delle camerette, dei manufatti e dei pezzi speciali.

Le camerette-tipo di ispezione e di immissione e i pozzetti stradali verranno valutati a numero.

I condotti ed i manufatti speciali per i quali non esiste apposito prezzo di Elenco, verranno valutati a misura computando le quantità delle singole categorie di lavoro a corpo in base alle loro caratteristiche costruttive e dimensionali.

Art. 78 DISFACIMENTI E RIPRISTINI DI MASSICCIATE E PAVIMENTAZIONI STRADALI

Il disfaccimento della massicciata stradale é compreso nella voce d'elenco relativa agli scavi. Il ripristino della massicciata stradale in ghiaia sarà contabilizzato al m³. secondo la sezione tipo indicata dalla D.L. Il ripristino della pavimentazione in conglomerato bituminoso (binder, tout-venant, tappeto) saranno valutati al m² secondo quando stabilito dalla D.L. o prescritto dalle sezioni tipo.

Verranno dedotte le superfici corrispondenti a rotaie, bocchette, chiusini, soglie e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata.

Ove, esclusivamente per i manti d'usura, si dovessero eseguire larghezze maggiori di quelle stabilite agli appositi articoli di Elenco, per precise disposizioni imposte da disciplinari emanati da Enti competenti (ANAS, PROVINCIA, etc.) tale maggior larghezza dei manti verrà anch'essa contabilizzata a m2.

Qualunque altra causa che possa intervenire ad aumentare la larghezza dei manti d'usura, non verrà in alcun modo considerata al fine del riconoscimento del suddetto prezzo a m2.

I prezzi d'elenco, relativi a pavimentazioni bitumate, a sottofondi e a pavimentazioni speciali, sono sempre comprensivi della preparazione dell'apposito cassonetto, ove questo occorra, con le relative prestazioni di scavo, trasporto a discarica del materiale di risulta di qualsiasi specie e consistenza e livellazione delle superfici sterrate. Sono pure compresi nei prezzi d'elenco gli eventuali ripristini relativi a fosse, eseguite successivamente alla posa della condotta, per inserimento di pezzi speciali, eventuali collegamenti etc.

Le operazioni relative all'esecuzione dei ripristini dovranno essere eseguite, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori, entro 30 giorni dal riempimento dello scavo, ad eccezione di quelle riguardanti il manto di usura che dovranno essere effettuate entro e non oltre 90 giorni e comunque secondo le indicazioni della D.L.

Nei prezzi é compresa tutta o in parte, come precisato nell'Elenco Prezzi, la fornitura dei materiali necessari all'esecuzione dei lavori (pietrisco, sabbia, bitume, asfalto, lastroni, cubetti di porfido, etc.).

L'Appaltatore é tenuto alla manutenzione continua per tutto il periodo di garanzia, di tutta la superficie ripristinata con l'obbligo di intervenire a semplice richiesta dell'Ente appaltante e/o delle Pubblica Autorità per effettuare riparazioni e/o ricariche.

L'Appaltatore assume l'obbligo di effettuare a totali sue spese le cariche ed i livellamenti, che dovessero rendersi necessari/e, per cedimenti o difetti di sagomatura della parte ripristinata, fino al collaudo favorevole delle opere e comunque per tutto il periodo di garanzia, fissato dal Contratto.

Tale obbligo permane anche trascorso il periodo di garanzia, qualora i difetti riscontrati risultassero imputabili all'Appaltatore stesso.

Art. 79 OPERE METALLICHE

Ogni opera metallica per la quale sia previsto un prezzo a kg dovrà essere pesata, se possibile presso una pubblica pesa, prima della sua posa in opera, e ciò alla presenza della Direzione dei Lavori. In difetto, il peso verrà valutato, in sede di liquidazione, dalla Direzione dei Lavori, e, qualora l'Appaltatore non intenda accettarlo, dovrà assumersi tutti gli oneri che siano necessari alla prescritta diretta verifica. Se per l'opera metallica è previsto un prezzo al ml dovrà essere misurata prima della posa in opera nel caso poi non sia più possibile effettuare la misura in contraddittorio.