

Regione Piemonte



Strada vecchia per Bosco Marengo – Novi Ligure

Provincia di Alessandria

POTENZIAMENTO DISCARICA CONTROLLATA PER RIFIUTI SOLIDI NON PERICOLOSI IN NOVI LIGURE

Sistemazione finale comparti 4.1 e 4.2

Progetto esecutivo

GRUPPO DI LAVORO:

**STUDIO
TECNICO
ASSOCIATO**

Ing. Sandro Teruggi - Ing. Fausto Borgini
Geom. Carlo D. Amabile - Geom. Angelo P. Baldi
Ing. Simone Moscardini - Geom. Antonino Buglisi
Geom. Bianca Mussini
Via Mameli, 32 - 15033 Casale M. (AL)
Tel. 0142 451515 - Fax 0142 590023
ingsta@tin.it

Rev.	Data	REDAZIONE	APPROVAZIONE	AUTORIZZAZIONE
00	06/11	N. Buglisi	A. Baldi	F. Borgini



(Prof. Ing. Sandro Teruggi)

Capitolato speciale d'appalto

Elab. n.	E.3
Scala	
Data	giugno 2011
File n.	11S08

INDICE

pag.

PARTE I	1
DISPOSIZIONI RIGUARDANTI L'APPALTO	1
PREMESSA	1
Art. 1 Oggetto dell'appalto	1
Art. 2 Importo dell'appalto con la suddivisione degli interventi in gruppi di categorie omogenee (art.43 comma 6 del D.P.R. 207/2010) ed indicazione delle categorie dei lavori da inserire nel bando (artt.61, 107 e 108 del D.P.R. 207/2010)	4
Art. 3 Modo di appalto	4
Art. 4 Stipulazione ed approvazione del contratto	5
Art. 5 Garanzie e coperture assicurative	5
Art. 6 Piano di sicurezza e di coordinamento e piano operativo di sicurezza	7
Art. 7 Documenti che fanno parte del contratto	9
Art. 8 Spese di contratto, di registro ed accessorie a carico dell'affidatario.....	10
Art. 9 Indicazione delle persone che possono riscuotere.....	10
Art. 10 Procedure di affidamento in caso di fallimento dell'esecutore o risoluzione del contratto	10
Art. 11 Subappalto.....	11
Art. 12 Consegna dei lavori	11
Art. 13 Cronoprogramma	12
Art. 14 Ordini di servizio	12
Art. 15 Responsabilità tecnica dell'appaltatore	12
Art. 16 Varianti in corso d'opera e determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi non contemplati nel contratto	12
Art. 17 Disciplina e buon ordine dei cantieri	13
Art. 18 Intervento sostitutivo della stazione appaltante in caso di inadempienza contributiva dell'esecutore e del subappaltatore.....	13
Art. 19 Oneri a carico dell'appaltatore.....	14
Art. 20 Danni	15
Art. 21 Documenti contabili.....	16
Art. 22 Misurazioni e verifiche nel corso di esecuzione dei lavori	16
Art. 23 Difetti di costruzione.....	16
Art. 24 Tempo utile per l'ultimazione dei lavori - penali	17
Art. 25 Pagamento degli acconti e del saldo.....	18
Art. 26 Certificato di ultimazione dei lavori - conto finale dei lavori.....	18
Art. 27 Periodo di garanzia per le difformità e vizi dell'opera	19
Art. 28 Sospensione e ripresa dei lavori	19
Art. 29 Proroghe.....	20
Art. 30 Collaudo dei lavori – svincolo della cauzione.....	20
Art. 31 Proprietà degli oggetti trovati e dei materiali di demolizione	21
Art. 32 Risoluzione del contratto per reati accertati e per decadenza dell'attestazione di qualificazione	21
Art. 33 Risoluzione del contratto per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo.....	21
Art. 34 Provvedimenti in seguito alla risoluzione del contratto	22
Art. 35 Obblighi in caso di risoluzione del contratto.....	22
Art. 36 Recesso	23
Art. 37 Accordo bonario e definizione delle controversie	23
Art. 38 Revisione dei prezzi.....	23

PARTE II 25

PRESCRIZIONI TECNICHE 25

Art. 39	Accettazione, qualità ed impiego dei materiali	25
Art. 40	Provvista dei materiali	25
Art. 41	Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto	26
Art. 42	Scavi.....	26
Art. 43	terre e rocce da scavo.....	27
Art. 44	Materiale minerale compattato per fondo e sponde.....	28
Art. 45	Materiale minerale compattato per copertura superficiale	29
Art. 46	Geomcomposito bentonitico	29
Art. 47	Geomembrana in HDPE	31
Art. 48	Geotessili.....	32
Art. 49	Geogriglia flessibile in poliestere.....	33
Art. 50	Terre armate	34
Art. 51	Geomembrana impermeabile in LDPE.....	34
Art. 52	Strato drenante	34
Art. 53	Drenaggi ed opere di aggettamento	34
Art. 54	Reinterri	35
Art. 55	Pavimentazioni stradali	36
Art. 56	Continuità dei corsi d'acqua	42
Art. 57	Inerti	42
Art. 58	Leganti idraulici	42
Art. 59	Mattoni pieni	42
Art. 60	Materiali ferrosi.....	43
Art. 61	Legnami	44
Art. 62	Malte.....	44
Art. 63	Murature di mattoni.....	44
Art. 64	Strutture con funzioni statiche - norme generali di carattere amministrativo	45
Art. 65	Opere in conglomerato cementizio semplice ed armato normale - norme generali di cantiere.....	45
Art. 66	Rinzaffi.....	48
Art. 67	Intonaci.....	48
Art. 68	Cappe	48
Art. 69	Materiale di grès	49
Art. 70	Tubazioni in PVC per fognature	50
Art. 71	Tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD)	51
Art. 72	Tubazioni prefabbricate di calcestruzzo cementizio non armato	53
Art. 73	Tubazioni prefabbricate di calcestruzzo cementizio armato	54
Art. 74	Posa in opera dei condotti	57
Art. 75	Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio	59
Art. 76	Chiusini per camerette	61
Art. 77	Opere metalliche in genere.....	61
Art. 78	Canalette semicircolari in acciaio	63
Art. 79	Opere da fabbro.....	64
Art. 80	Rivestimenti anticorrosivi ed impermeabilizzanti	64
Art. 81	Opere da imbianchino	67
Art. 82	Verniciature su metalli	67
Art. 83	Impianto elettrico.....	67
Art. 84	Messa a terra e collegamenti equipotenziali.....	68
Art. 85	Giunzione dei cavi	69

Art. 86	Elettropompe.....	69
Art. 87	Sistema di gestione del biogas	69
Art. 88	Materiali per mitigazione ambientale	70
Art. 89	Materiale agrario.....	70
Art. 90	Terra di coltivo riportata.....	70
Art. 91	Concimi minerali ed organici	71
Art. 92	Pali di sostegno, ancoraggi e legature	71
Art. 93	Materiale vegetale.....	72
Art. 94	Arbusti	72
Art. 95	Sementi.....	73
Art. 96	Lavorazione del suolo	73
Art. 97	Tracciamenti e picchettature per mitigazione ambientale.....	73
Art. 98	Preparazione del terreno per i prati.....	74
Art. 99	Messa a dimora degli arbusti.....	74
Art. 100	Formazione dei prati.....	74
Art. 101	Pacciamatura e protezione delle piante messe a dimora	75
Art. 102	Realizzazione di impianto irriguo	75
Art. 103	Opere varie	76
PARTE III		77
NORME PER LA MISURA E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI		77
Art. 104	Prescrizioni di carattere generale.....	77
Art. 105	Noleggi.....	78
Art. 106	Movimenti di terra.....	78
Art. 107	Conglomerati cementizi, malte e murature.....	81
Art. 108	Conglomerati cementizi armati.....	81
Art. 109	Intonaci, stilature, cappe.....	81
Art. 110	Pavimenti e rivestimenti in piastrelle di grès o pietre naturali e artificiali	82
Art. 111	Geomembrana in HDPE, geocomposito bentonitico e teli in genere	82
Art. 112	Verniciature	82
Art. 113	Condotti e manufatti relativi	82
Art. 114	Disfacimenti e ripristini di massicciate e pavimentazioni stradali.....	83
Art. 115	Opere metalliche.....	83

Parte I

DISPOSIZIONI RIGUARDANTI L'APPALTO

PREMESSA

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto è stato aggiornato al D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n.288 del 10 dicembre 2010 ed entrato in vigore l'08 giugno 2011.

Art. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, prestazioni e somministrazioni necessarie ai lavori per la sistemazione finale dei comparti 4.1 e 4.2 della discarica di Novi Ligure (AL).

I lavori saranno, pertanto, eseguiti mediante:

Comparto 4.1

A1) Sistemazione superficiale

1. movimentazione di circa 600 mc di materiale presente in sito;
2. formazione di strati drenanti (gas e acque) mediante fornitura e posa di materiale ghiaioso per circa 10.800 mc (due strati da cm 50 di altezza);
3. fornitura e posa di circa 28.800 mq di geotessuto da 600 gr. (su due strati);
4. formazione di strato impermeabilizzante con argilla 10-8 m/s, per complessivi mc 8.334,00, avente uno spessore di cm 50;
5. formazione dei piani stradali con sabbia (mc 525) e misto stabilizzato (mc 2.000) per complessivi mc 2.525 forniti e stesi;
6. fornitura e posa di geocomposito bentonitico per complessivi mq. 1050 per le strade interne;
7. fornitura e posa di circa mq. 450 di georete in juta per consolidamento scarpate;
8. formazione dello strato di terreno coltivo (spessore m 1,00) per complessivi mc 9.700 di cui 4.850 mc recuperati in cantiere (provenienti da altri scavi) e 4.850 mc da fornire a cura dell'Impresa Appaltatrice;
9. economie per preparazione dell'area e sistemazione finale.

A2) Opere di regimazione acque superficiale

10. scavo di circa 200 mc per sede canaletta sommitale e tubazioni ed embrici;
11. fornitura e posa di circa 42 m di tubazione in pead del DE 200 mm PN 10
12. fornitura e posa di n. 8 pozzetti d'ispezione e relativi chiusini in ghisa;
13. fornitura e posa in opera di m 374 di canaletta zincata Dn 500 mm
14. fornitura e posa di m 192 di embrici da posizionare lungo le scarpate;
15. opere varie in cls per sottofondo embrici, protezione tubi, raccordi, ecc
16. economie per preparazione dell'area e sistemazione finale.

A3) Sistemazione impianto di sollevamento

17. sollevamento della pompa esistente e verifica;
18. eventuale fornitura dei n.2 elettropompe sommerse in versione antideflagrante complete di mandata, di n.4 regolatori di livello, di n.2 saracinesche del Dn 80 mm e di n.2 valvole di non ritorno del Dn 80 mm;
19. formazione del gruppo di manovra il tutto all'interno di un pozzetto prefabbricato;
20. opere varie in ferro quali lamiere e grigliati di copertura;
21. verifica e sistemazione dei quadri elettrici di comando;
22. rifacimento eventuale del linea di alimentazione pompe (circa 40 m) mediante scavo, fornitura e posa di cavidotto in pe corrugato del De 90 mm;
23. rifacimento eventuale di linea interrata di convogliamento percolato (circa m 40) mediante scavo, fornitura e posa di tubazione in pead del De 90 mm;

24. opere varie di collegamento tra la nuova alimentazione ed il quadro elettrico esistente e tra la nuova linea di convogliamento percolato e la vasca di accumulo esistente;
25. economie per preparazione dell'area e sistemazione finale.

A4) Opere a verde

26. realizzazione di modesto manufatto in blocchi di cls per il contenimento del quadro irrigazione (valutato al 50% in quanto l'altra metà sarà valutata nel comparto 4.2);
27. linea di alimentazione (valutata al 50 % per gli stessi motivi del manufatto) del quadro elettrico (circa 25 m) mediante scavo, fornitura e posa di cavidotto in pe corrugato del De 110 mm;
28. scavo per le linee interrate di irrigazione del De 63 mm, dalla rete principale alla sommità del comparto;
29. fornitura e posa di 820 m di tubazione in pead del De 63 mm;
30. programmatore per impianto a goccia (valutato al 50% per gli stessi motivi di cui al manufatto di contenimento quadro);
31. Impianto a goccia costituita da ala gocciolante del De 16 mm (m 1600) completo di prese a staffa (32), riduttori di pressione (32), n. 2 saracinesche ed n. 2 elettrovalvole, pezzi speciali vari, cavo elettrico (per le elettrovalvole, pozzetti (2) per le elettrovalvole;
32. fornitura e posa di 3.200 mq di telo pacciamante;
33. opere varie quali aratura, preparazione del terreno ed inerbimento (mq 10.500);
34. fornitura e messa a dimora di 672 arbusti vari (in numero e qualità come segue: n.153 di Biancospino, n.141 di Pallon di maggio, n.105 di Lentaggine, n.99 di Sanguinello, n.63 di Berretta da prete, n.54 di Ligustrello, n.57 di Agazzino).
35. economie per preparazione dell'area e sistemazione finale.

Comparto 4.2

B1) Sistemazione superficiale

1. movimentazione di circa 100 mc. di materiale presente in sito;
2. formazione di strati drenanti (gas e acque) mediante fornitura e posa di materiale ghiaioso per circa 8.300 mc. (due strati da cm 50 di altezza);
3. fornitura e posa di circa 19.600 mq di geotessuto da 600 gr. (su due strati);
4. formazione di strato impermeabilizzante con argilla 10-8 m/s, per complessivi mc 4.650,00, avente uno spessore di cm 50;
5. sistemazione di strade interne al comparto e di rampa mediante la fornitura e posa di mc 770 di misto stabilizzato;
6. fornitura e posa di circa mq. 450 di georete in juta per consolidamento scarpate;
7. formazione dello strato di terreno coltivo (spessore m 1,00) per complessivi mc. 4.400 di cui 2.200 mc recuperati in cantiere (provenienti da altri scavi) 2.200 mc da fornire a cura dell'Impresa Appaltatrice;
8. economie per preparazione dell'area e sistemazione finale.

B2) Opere di regimazione acque superficiale

9. scavo di circa 60 mc per sede canaletta sommitale e tubazioni;
10. fornitura e posa di circa 5 m di tubazione in pead del DE 200 mm PN 10
11. fornitura e posa di n. 2 pozzetti d'ispezione e relativi chiusini in ghisa;
12. fornitura e posa in opera di m 158 di canaletta zincata Dn 500 mm
13. opere varie in cls protezione tubi, raccordi, ecc
14. economie per preparazione dell'area e sistemazione finale.

B3) Sistemazione impianto di sollevamento

15. rimozione del cavalletto per il sollevamento delle pompe, verniciatura e/o zincatura e successiva messa in opera (a pozzetto sopraelevato);
16. sollevamento della pompa esistente e verifica;
17. sopraelevazione di circa m 4,00 del pozzetto interno al comparto, mediante la fornitura e posa di blocchi in cls intonacati esternamente ed impermeabilizzati internamente;
18. eventuale fornitura dei n.2 elettropompe sommerse in versione antideflagrante complete di

- mandata, di n.4 regolatori di livello, di n.2 saracinesche del Dn 80 mm e di n.2 valvole di non ritorno del Dn 80 mm;
19. formazione del gruppo di manovra il tutto all'interno di un pozzetto prefabbricato;
 20. opere varie in ferro quali lamiere e grigliati di copertura;
 21. verifica e sistemazione dei quadri elettrici di comando;
 22. rifacimento eventuale del linea di alimentazione pompe (circa 80 m) mediante scavo, fornitura e posa di cavidotto in pe corrugato del De 90 mm;
 23. rifacimento eventuale di linea interrata di convogliamento percolato (circa m 80+ 40) mediante scavo, fornitura e posa di tubazione in pead del De 90 mm;
 24. opere varie di collegamento tra la nuova alimentazione ed il quadro elettrico esistente e tra la nuova linea di convogliamento percolato e la vasca di accumulo esistente;
 25. economie per preparazione dell'area e sistemazione finale.

B4) Opere a verde

26. realizzazione di modesto manufatto in blocchi di cls per il contenimento del quadro irrigazione (valutato al 50% in quanto l'altra metà sarà valutata nel comparto 4.2);
27. linea di alimentazione (valutata al 50 % per gli stessi motivi del manufatto) del quadro elettrico (circa 25 m) mediante scavo, fornitura e posa di cavidotto in pe corrugato del De 110 mm;
28. scavo per le linee interrate di irrigazione del De 63 mm, dalla rete principale alla sommità del comparto;
29. fornitura e posa di 290 m di tubazione in pead del De 63 mm;
30. programmatore per impianto a goccia (valutato al 50% per gli stessi motivi di cui al manufatto di contenimento quadro);
31. Impianto a goccia costituita da ala gocciolante del De 16 mm (m 500) completo di prese a staffa (10), riduttori di pressione (10), n. 1 saracinesca ed n. 1 elettrovalvola, pezzi speciali vari, cavo elettrico (per le elettrovalvole, pozzetti (1) per le elettrovalvole);
32. fornitura e posa di 1000 mq di telo pacciamante;
33. opere varie quali aratura, preparazione del terreno ed inerbimento (mq 8.385);
34. fornitura e messa a dimora di 224 arbusti vari (in numero e qualità come segue: n.51 di Biancospino, n.47 di Pallon di maggio, n.35 di Lentaggine, n.33 di Sanguinello, n.21 di Berretta da prete, n.18 di Ligustrello, n.19 di Agazzino).
35. economie per preparazione dell'area e sistemazione finale.

Il tutto come meglio evidenziato sulle tavole di progetto:

B.1	Corografia - Stralcio mappa catastale - Stralcio P.R.G.C.
B.2	Planimetria dello stato di fatto (rilievo ottobre 2010)
B.3	Planimetria dei rimodellamenti iniziali - Comparto 4.1
B.4	Planimetria dei rimodellamenti iniziali - Comparto 4.2
B.5	Planimetria degli interventi di sistemazione finale - Comparto 4.1
B.6	Planimetria degli interventi di sistemazione finale - Comparto 4.2
B.7	Planimetria del recupero ambientale - Comparto 4.1
B.8	Planimetria del recupero ambientale - Comparto 4.2
B.9	Planimetria delle opere di irrigazione - Comparto 4.1
B.10	Planimetria delle opere di irrigazione - Comparto 4.2
B.11	Planimetria delle opere di sollevamento percolato
C.1	Sezioni - Comparto 4.1
C.2	Sezioni - Comparto 4.2
D.1	Particolari costruttivi delle coperture e delle piste - Comparto 4.1
D.2	Particolari costruttivi delle coperture e delle piste - Comparto 4.2
D.3	Regimazione delle acque meteoriche - Comparto 4.1
D.4	Regimazione delle acque meteoriche - Comparto 4.2
D.5	Particolari delle opere a verde

Art. 2 IMPORTO DELL'APPALTO CON LA SUDDIVISIONE DEGLI INTERVENTI IN GRUPPI DI CATEGORIE OMOGENEE (ART.43 COMMA 6 DEL D.P.R. 207/2010) ED INDICAZIONE DELLE CATEGORIE DEI LAVORI DA INSERIRE NEL BANDO (ARTT.61, 107 E 108 DEL D.P.R. 207/2010)

A. Importo dell'appalto il cui corrispettivo è previsto a corpo

L'importo delle opere oggetto dell'appalto il cui corrispettivo è previsto totalmente a corpo, ammonta a Euro 1.237.285,00 (Euro unmilione duecentotrentasettemiladuecentoottantacinque/00) così suddivisi:

A.1 Lavori a base d'asta soggetti a ribasso suddivisi in gruppi di categorie omogenee

– Copertura superficiale dei comparti 4.1 e 4.2 (categoria OG12 vds n.ord. computo 1÷28, 115÷132)	€	975.140,00	78,81%
– Opere di regimazione delle acque superficiali dei comparti 4.1 e 4.2 (categoria OG12 vds n.ord. computo 29÷43, 133÷145)	€	66.540,00	5,38%
Sistemazione degli impianto di sollevamento dei pozzetti interni ai comparto 4.1 e 4.2 (categoria OG12 vds n.ord. computo 49÷55, 62÷64, 151÷162, 169÷171) (categoria OS30 vds n.ord. computo 44÷48, 56÷61, 146÷150, 163÷168)	€	61.655,00	4,98%
Opere a verde (irrigazione, inernimento e piantumazione) dei comparti 4.1 e 4.2 (categoria OG13 vds n.ord. computo 65÷98, 172÷205)	€	106.245,00	8,59%
Importo lavori a base d'asta soggetti a ribasso	€	1.209.580,00	97,76%

A.2 Importo degli oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta così come previsto dall'art.131 comma 3 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. e dal punto 4.1.4 dell'allegato XV del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81.

Importo totale dei lavori non soggetti a ribasso € **27.705,00** **2,24%**

A.3 Importo complessivo dei lavori (A.1+A.2) € **1.237.285,00** **100,00%**

B. Indicazione della categoria dei lavori da inserire nel bando

Ai sensi degli artt.61, 107 e 108 del D.P.R. 05 ottobre 2010 n.207 i lavori previsti dal presente progetto riguardano la sistemazione finale dei comparti 4.1 e 4.2 per un importo complessivo dell'appalto di Euro 1.237.285,00

Categoria OG12, importo dei lavori Euro 1.084.026,14 Classifica III

Categoria OG13, importo dei lavori Euro 108.678,50 Classifica I

Categoria OS30, importo dei lavori Euro 44.580,36 Classifica I

Art. 3 MODO DI APPALTO

I lavori verranno appaltati ed aggiudicati secondo le modalità che verranno indicate nel bando-avviso di gara, nella lettera di invito ed eventualmente nelle norme integrative allegate.

Art. 4 STIPULAZIONE ED APPROVAZIONE DEL CONTRATTO

Ai sensi dell'articolo 11 comma 9 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., divenuta efficace l'aggiudicazione definitiva, e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto ha luogo entro il termine di sessanta giorni.

Se la stipula del contratto o la sua approvazione, ove prevista, non avviene nel termine fissato dal comma precedente, l'impresa può, mediante atto notificato alla stazione appaltante sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. In caso di mancata presentazione dell'istanza, all'impresa non spetta alcun indennizzo.

L'appaltatore non ha diritto ad alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

Se è intervenuta la consegna dei lavori in via d'urgenza, l'impresa ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori ivi comprese quelle per opere provvisorie. L'esecuzione d'urgenza dei lavori è consentita nel rispetto dell'articolo 11 commi 9, 10 e 10 bis del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i..

Il contratto non può comunque essere stipulato prima di trentacinque giorni dall'invio dell'ultima delle comunicazioni del provvedimento di aggiudicazione definitiva ai sensi dell'articolo 79 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., fatto salvo i casi di cui ai commi 10 bis e 10 ter dell'articolo 11 dello stesso Decreto.

Art. 5 GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

Ai sensi degli articoli 75, 113 e 129 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. e dagli articoli 123 e 125 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207, sono previste le garanzie e coperture assicurative di seguito indicate.

Ai sensi dell'articolo 75 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. l'offerta è corredata da una garanzia, pari al due per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente.

La cauzione può essere costituita, a scelta dell'offerente, in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice.

La fideiussione, a scelta dell'offerente, può essere bancaria o assicurativa o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n.385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dal Ministero dell'economia e delle finanze.

La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La garanzia deve avere validità per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura.

La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'affidatario, ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.

L'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del cinquanta per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, ovvero la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema. Per fruire di tale beneficio, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso del requisito, e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

L'offerta è altresì corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui all'articolo 113 del D.Lgs. 12 aprile 2006,

n.163 e. s.m.i. e dall'articolo 123 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207, qualora l'offerente risultasse affidatario.

La stazione appaltante, nell'atto con cui comunica l'aggiudicazione ai non aggiudicatari, provvede contestualmente, nei loro confronti, allo svincolo della garanzia di cui al comma 1 dell'articolo 75 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e. s.m.i, tempestivamente e comunque entro un termine non superiore a trenta giorni dall'aggiudicazione, anche quando non sia ancora scaduto il termine di validità della garanzia.

Ai sensi dell'articolo 113 comma 1 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., l'esecutore del contratto è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria del 10 per cento dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento. Si applica l'articolo 75, comma 7.

La fideiussione bancaria o la polizza assicurativa di cui al comma 1 dell'articolo 113 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e. s.m.i, prevista con le modalità di cui all'art. 75 comma 3, deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 dell'articolo 113 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e. s.m.i è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente. Sono nulle le eventuali pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 dell'articolo 113 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e. s.m.i determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 75 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

Ai sensi dell'articolo 123, comma 1, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 l'ammontare residuo della garanzia di cui al comma 1 dell'articolo 113 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e. s.m.i deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Ai sensi dell'articolo 123, comma 2, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 la garanzia di cui al comma 1 dell'articolo 113 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e. s.m.i viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.

Ai sensi dell'articolo 123, comma 3, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le stazioni appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

Ai sensi dell'articolo 123, comma 4, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 la stazione appaltante può richiedere all'esecutore la reintegrazione della cauzione ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

Ai sensi dell'articolo 128, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 in caso di raggruppamenti temporanei, ai sensi dell'articolo 37 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e. s.m.i, le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria

in nome e per conto di tutti i concorrenti con responsabilità solidale nel caso di cui all'articolo 37, comma 5 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e. s.m.i.. Nel caso di cui all'articolo 37, comma 6, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e. s.m.i. la mandataria presenta, unitamente al mandato irrevocabile degli operatori economici raggruppati in verticale, le garanzie assicurative degli stessi prestate per le rispettive responsabilità "pro quota".

Fermo restando quanto disposto dall'articolo 75 e dall'articolo 113 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e. s.m.i, l'esecutore dei lavori ai sensi dell'articolo 129, comma 1 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e. s.m.i. e dell'articolo 125 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 è altresì obbligato a stipulare una polizza assicurativa che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione.

Ai sensi dell'articolo 125, comma 1, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 la polizza assicurativa deve coprire i danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Ai sensi dell'articolo 125, comma 2, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

Ai sensi dell'articolo 125, comma 3, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 la copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Ai sensi dell'articolo 125, comma 4, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 il contraente trasmette alla stazione appaltante copia della polizza almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori.

Ai sensi dell'articolo 125, comma 5, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 l'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia.

La garanzia e le coperture assicurative devono essere conformi al D.M. 12 marzo 2004, n.123.

Art. 6 PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO E PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

Piano di sicurezza e di coordinamento

Il piano di sicurezza e di coordinamento relativo ai lavori oggetto dell'appalto ed allegato al progetto esecutivo, sarà predisposto dal Coordinatore in materia di sicurezza per la progettazione in conformità al D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 03 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Nel progetto esecutivo saranno inseriti gli elaborati del piano di sicurezza e di coordinamento, che essendo preliminari alla fase di appalto, non possono considerare le effettive strumentazioni ed attrezzature, nonché il tipo di maestranze adoperate dall'Impresa per effettuare i lavori. Di conseguenza l'Impresa – avendo l'obbligo di verificare e rispettare il piano e di attenersi alle norme dell'articolo 131 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. – redige e consegna all'Amministrazione entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori:

- a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento;
- b) un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento e da sottoporre al Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione dei lavori per la verifica dell'idoneità;
- c) dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento previa consultazione dei rappresentanti per la sicurezza, così come disposto dall'articolo 102 del D.Lgs. 09 aprile

2008, n.81.

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, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Le Imprese esecutrici, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, possono presentare al Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento, sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Impresa, sia per garantire il rispetto alle norme per la prevenzione degli infortuni a la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Piano operativo di sicurezza

Ai sensi dell'articolo 131 comma 2 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore redige e consegna alla Stazione Appaltante ed al C.S.E.:

- un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza di cui al punto precedente.

Nel rispetto di quanto disposto dagli articoli 89 comma 1 lettera h) e 96 comma 1 lettera g) e dal punto 3.2.1 dell'Allegato XV del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 03 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" il Piano Operativo di Sicurezza verrà redatto a cura di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici in riferimento al singolo cantiere interessato; esso conterrà almeno i seguenti elementi:

- a) i dati identificativi dell'impresa esecutrice, che comprendono:
 1. il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere;
 2. la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice e dai lavoratori autonomi subaffidatari;
 3. i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
 4. il nominativo del medico competente ove previsto;
 5. il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
 6. i nominativi del direttore tecnico di cantiere e del capocantiere;
 7. il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa con fotocopia del libro matricola e della tessera di riconoscimento di cui all'articolo 18 comma 1 lettera u) del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81;
- b) le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;
- c) la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;
- d) l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisorie di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;
- e) l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;
- f) l'esito del rapporto di valutazione del rumore ai sensi del D.Lgs. 09 aprile 2008, n. 81;
- g) l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel P.S.C., adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;
- h) le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal P.S.C.;
- i) l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;
- l) la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere.

Nel piano operativo di sicurezza l'Impresa deve indicare e dichiarare l'esistenza di eventuali interferenze lavorative causate dalla presenza, anche non contemporanea, di più Imprese nell'ambito del cantiere.

Inoltre deve predisporre l'aggiornamento del cronoprogramma dei lavori, contenuto nel piano di sicurezza e di coordinamento allegato al progetto esecutivo, con l'indicazione delle fasi lavorative, dei termini di esecuzione delle fasi e delle predette interferenze e con tutte le altre indicazioni richieste all'Art. 13 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, onde consentire al Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione di effettuare le attività di coordinamento.

In nessun caso le eventuali proposte integrative ed il piano operativo di sicurezza potranno giustificare modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti così come disposto dal comma 5 dell'art.100 del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81.

Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento redatto dal Coordinatore in materia di sicurezza per la progettazione ed il Piano Operativo di Sicurezza redatto dall'Appaltatore formano parte integrante del contratto di appalto.

Adempimenti in merito alla verifica dell'idoneità del piano operativo di sicurezza dell'Impresa affidataria

Il Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione dei lavori, ai sensi dell'art.92 comma 1 lettera b) del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81, verificherà l'idoneità del piano operativo di sicurezza e rilascerà, entro 7 gg. lavorativi dal ricevimento dello stesso, formale accettazione o formale richiesta di integrazioni qualora il piano non sia stato ritenuto idoneo.

Il datore di lavoro dell'Impresa affidataria dovrà, entro 7 gg. dal ricevimento della nota del Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione, adeguare il P.O.S. in base alle integrazioni richieste (se accettate) e riconsegnarlo al C.S.E.

Nel caso in cui le modifiche apportate al P.O.S. dal datore di lavoro non consentano comunque al Coordinatore di rilasciare attestato di idoneità, verrà effettuata in ogni caso la consegna dei lavori per stabilire l'ultimazione contrattuale delle opere.

L'Impresa affidataria potrà iniziare esclusivamente le lavorazioni per le quali tutte le procedure in materia di sicurezza previste dal P.S.C. e dal P.O.S. siano state ritenute idonee dal C.S.E.

Adempimenti in merito alla verifica dell'idoneità del piano operativo di sicurezza dell'Impresa esecutrice (subappalto e sub-contratto)

Ai sensi dell'art.101 comma 3 del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81, l'impresa esecutrice dovrà trasmettere il proprio piano operativo di sicurezza all'impresa affidataria, la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio (dimostrata con sottoscrizione del P.O.S. da parte del Datore di Lavoro e del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza dell'impresa affidataria), lo trasmetterà al Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione entro 7 gg. dal ricevimento.

Il Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione verificherà l'idoneità del Piano Operativo di Sicurezza e rilascerà formale accettazione o formale richiesta di integrazione, qualora Piano Operativo di Sicurezza non sia stato ritenuto idoneo, entro 8 gg. dal ricevimento.

L'Impresa affidataria, entro 7 gg. dal ricevimento della nota del Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione nel caso di formale richiesta di integrazione, dovrà ritrasmettere al Coordinatore il Piano Operativo di Sicurezza dell'Impresa esecutrice adeguato in base alle integrazioni richieste (se accettate).

L'Impresa esecutrice potrà iniziare i lavori esclusivamente dopo l'esito positivo delle suddette verifiche.

Art. 7 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte del contratto:

1. il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
2. l'elenco dei prezzi unitari;
3. gli elaborati grafici progettuali;
4. il piano di sicurezza e di coordinamento;

5. il piano operativo di sicurezza predisposto dall'Impresa (se considerato idoneo al Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione);
6. il cronoprogramma dei lavori;
7. il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici di cui al D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 e s.m.i.;
8. il D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i.;
9. il D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 e s.m.i.;
10. il D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81 – attuazione dell'articolo 1 della Legge 03 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

Art. 8 SPESE DI CONTRATTO, DI REGISTRO ED ACCESSORIE A CARICO DELL'AFFIDATARIO

Ai sensi dell'articolo 139, comma 1, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 sono a carico dell'affidatario tutte le spese di bollo e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto.

Ai sensi dell'articolo 139, comma 2, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 la liquidazione delle spese di cui al comma 1 è fatta, in base alle tariffe vigenti, dal dirigente dell'ufficio presso cui è stato stipulato il contratto.

Ai sensi dell'articolo 139, comma 3, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 sono pure a carico dell'affidatario tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

Art. 9 INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE

Ai sensi dell'articolo 3, del D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 e s.m.i. il contratto di appalto indicherà:

- 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) la persona o le persone autorizzate dall'appaltatore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante; gli atti da cui risulti tale designazione sono allegati al contratto.

La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla stazione appaltante.

In caso di cessione del corrispettivo di appalto successiva alla stipula del contratto, il relativo atto deve indicare con precisione le generalità del cessionario ed il luogo del pagamento delle somme cedute.

In difetto delle indicazioni previste dai commi precedenti, nessuna responsabilità può attribuirsi alla stazione appaltante per pagamenti a persone non autorizzate dall'appaltatore a riscuotere.

Art. 10 PROCEDURE DI AFFIDAMENTO IN CASO DI FALLIMENTO DELL'ESECUTORE O RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Ai sensi dell'articolo 140 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., le stazioni appaltanti in caso di fallimento dell'appaltatore o di risoluzione del contratto ai sensi degli articoli 135 e 136 del medesimo decreto, potranno interpellare progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori. Si procede all'interpello a partire dal soggetto che ha formulato la prima migliore offerta, fini al quinto migliore offerente, escluso l'originario aggiudicatario.

L'affidamento avviene alle medesime condizioni economiche già proposte dall'originario aggiudicatario in sede di offerta.

Art. 11 SUBAPPALTO

Il ricorso al subappalto dei lavori è consentito nei limiti e con l'osservanza dell'articolo 118 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. e dell'art.170 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 e s.m.i.

Art. 12 CONSEGNA DEI LAVORI

Ai sensi dell'art.153 comma 1 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 il Responsabile del Procedimento autorizza il Direttore dei Lavori alla consegna dei lavori dopo che il contratto è divenuto efficace. Il Responsabile del Procedimento autorizza, altresì, ai sensi dell'art.11 comma 9, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., il Direttore dei Lavori alla consegna dei lavori subito dopo che l'aggiudicazione definitiva è divenuta efficace.

Ai sensi dell'art.153 comma 2 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 dalla data di stipula del contratto decorre il termine di 45 giorni per la consegna dei lavori.

Ai sensi dell'art.153 comma 3 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 il Direttore dei Lavori comunica all'esecutore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. 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.

Ai sensi dell'art.153 comma 4 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 in caso di consegna ai sensi del comma 1, secondo periodo, del medesimo articolo, il direttore dei lavori tiene conto di quanto predisposto o somministrato dall'esecutore, per rimborsare le relative spese nell'ipotesi di mancata stipula del contratto.

Ai sensi dell'art.153 comma 5 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 effettuato il tracciamento, sono collocati picchetti, capisaldi, sagome, termini ovunque si riconoscano necessari. L'esecutore è responsabile della conservazione dei segnali e capisaldi. L'esecutore ha l'obbligo di comunicare al responsabile del procedimento ed al direttore dei lavori, entro e non oltre 7 gg. dalla consegna dei lavori, eventuali difformità riscontrate durante le predette operazioni, rispetto agli elaborati di progetto.

Ai sensi dell'art.153 comma 6 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 la consegna dei lavori deve risultare da verbale redatto in contraddittorio con l'esecutore; il verbale è predisposto ai sensi dell'art.154 del medesimo decreto e dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

Ai sensi dell'art.153 comma 7 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 qualora l'esecutore non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Ai sensi dell'art.153 comma 8 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura non superiore ai limiti indicati dall'art.157 del medesimo decreto. Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite dall'art. 157 del medesimo decreto.

Ai sensi dell'art.153 comma 9 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 la facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore non può esercitarsi, con le conseguenze previste dal comma precedente, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.

Ai sensi dell'art. 153 comma 10 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 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 due commi precedenti.

Ai sensi dell'art.153 comma 11 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 nelle ipotesi previste dai tre commi precedenti il Responsabile del Procedimento ha l'obbligo di informare l'Autorità.

Art. 13 CRONOPROGRAMMA

Ai sensi dell'articolo 43 comma 10 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207, l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione dei Lavori e del Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione dei lavori, se nominato, entro 30 gg. dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, il cronoprogramma esecutivo impegnativo dei lavori che gli siano stati consegnati.

Il cronoprogramma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date (importi) contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento di cui all'Art. 25 del presente Capitolato.

Art. 14 ORDINI DI SERVIZIO

Ai sensi dell'art.152 comma 3 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 l'ordine di servizio è l'atto mediante il quale sono impartite all'esecutore tutte le disposizioni e istruzioni da parte del responsabile del procedimento ovvero del direttore dei lavori. L'ordine di servizio è redatto in due copie e comunicato all'esecutore che lo restituisce firmato per avvenuta conoscenza.

Qualora l'ordine di servizio sia impartito dal direttore dei lavori, deve essere vistato dal responsabile del procedimento. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatte salve le facoltà di iscrivere le proprie riserve. In ogni caso, a pena di decadenza, le riserve sono iscritte nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva all'ordine di servizio oggetto di riserve.

Art. 15 RESPONSABILITÀ TECNICA DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le norme vigenti all'epoca della loro realizzazione; la presenza sul luogo del Direttore dei Lavori o del personale di sorveglianza, le disposizioni da loro impartite, l'approvazione dei tipi e qualunque intervento del genere sono connessi con la miglior tutela della Stazione appaltante e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli articoli 1667 e 1669 del codice civile.

Art. 16 VARIANTI IN CORSO D'OPERA E DETERMINAZIONE ED APPROVAZIONE DEI NUOVI PREZZI NON CONTEMPLATI NEL CONTRATTO

Il ricorso delle varianti in corso d'opera è consentito nei limiti e con l'osservanza di quanto disposto dall'articolo 132 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. e dall'articolo 161 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207.

Ai sensi dell'articolo 163 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 quando sia necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti dal medesimo, i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali si valutano:

- a) desumendoli dal prezzario di cui all'articolo 32, comma 1 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207;

- b) raggugliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'appaltatore, ed approvati dal responsabile del procedimento. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, essi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

Tutti i nuovi prezzi valutati al lordo, sono soggetti al ribasso d'asta e ad essi si applica il disposto di cui all'articolo 133, commi 3 e 4 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163.

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 nei modi previsti dal regolamento D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Art. 17 DISCIPLINA E BUON ORDINE DEI CANTIERI

L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme contrattuali di cui all'Art. 7 e tutte le altre norme e/o regolamenti vigenti in materia. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore ed eventualmente coincidente con il rappresentante delegato ai sensi dell'art.4 del Capitolato Generale d'Appalto dei LL.PP. di cui al D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n.145.

In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

Il direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Art. 18 INTERVENTO SOSTITUTIVO DELLA STAZIONE APPALTANTE IN CASO DI INADEMPIENZA CONTRIBUTIVA DELL'ESECUTORE E DEL SUBAPPALTATORE

Ai sensi dell'art.4 comma 1 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 l'esecutore, il subappaltatore e i soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'art.118 comma 8 ultimo periodo del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. devono osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi nazionali e di zona stipulati tra le parti sociali firmatarie di contratti collettivi nazionali comparativamente più rappresentative, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori.

Ai sensi dell'art.4 comma 2 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 nelle ipotesi previste dall'art.6 commi 3 e 4 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, in caso di ottenimento da parte del responsabile del procedimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, il medesimo trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza. Il pagamento di quanto dovuto per le inadempienze accertate mediante il documento unico di regolarità contributiva è disposto dai soggetti di cui all'art.3 comma 1 lettera b) del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

Ai sensi dell'art.4 comma 3 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 in ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è 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.

Art. 19 ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre alle spese di contratto, di registro ed accessorie di cui all'Art. 8 del presente Capitolato, sono a completo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri occorrenti per:

- 1) l'allestimento e l'attrezzatura dei cantieri in modo adeguato all'entità delle opere, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione dei lavori;
- 2) tracciamenti, i rilievi, le misurazioni, capisaldi, ecc. necessari alle operazioni di consegna, verifica e contabilità dei lavori, comprese le spese per il personale e gli strumenti;
- 3) i materiali e le opere provvisionali necessari alla costruzione delle baracche per il deposito dei materiali e per il ricovero del personale, nonché di un locale per la Direzione dei Lavori, se da questa richiesto;
- 4) le opere provvisionali in genere, come: ponti, assiti, steccati, illuminazione, licenze e tasse relative, armature, centine, casseri, sagome, puntelli, macchine, cordami, taglie, attrezzi, utensili, catene, arganelli e tutto quanto necessario per dare compiuta l'opera, ad esclusione di quelle previste nel computo metrico estimativo di progetto non soggette a ribasso d'asta;
- 5) ogni e qualsiasi opera, predisposizione, accorgimento, indicazione e simili inerenti all'igiene e sicurezza del lavoro, dovendosi l'Appaltatore attenere, in materia, a tutte le disposizioni delle Leggi e dei regolamenti vigenti all'epoca dell'esecuzione del lavoro ed in particolare al D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81 e al piano di sicurezza e di coordinamento allegato al progetto esecutivo (se richiesto) ed al piano operativo di sicurezza che l'Impresa deve redigere e consegnare alla stazione appaltante entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori così come previsto dall'articolo 131 comma 2 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., ad esclusione di quelle previste nel computo metrico estimativo di progetto non soggette a ribasso d'asta;
- 6) il trasporto - e l'allontanamento, a lavori ultimati - di qualsiasi materiale e mezzo d'opera;
- 7) le difese degli scavi mediante assiti, sbarramenti, cavalletti, coni, birilli, piastrene, semafori, cartelli di avviso, di prescrizione e di indicazione, lumi per segnali notturni e comunque con tutti gli altri mezzi ed opere necessari per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, attuando una completa protezione e segnalazione del cantiere, ove per cantiere si intendono le aree e località occupate dagli scavi, cumuli di terra, depositi di materiali, baracche, magazzini ed ogni pertinenza in genere dei lavori, ad esclusione di quelle previste nel computo metrico estimativo di progetto non soggette a ribasso d'asta;
- 8) la sorveglianza diurna e notturna dei lavori, del cantiere e dei magazzini, anche se in questi vi siano materiali di proprietà della Stazione appaltante;
- 9) la pulizia quotidiana del cantiere e lo sgombero, a lavori ultimati, delle attrezzature, dei materiali residuati e di quant'altro non utilizzato nelle opere;
- 10) la formazione delle strade di accesso, la pulizia e manutenzione delle stesse, nonché di quelle che formano la sede dei lavori e delle loro pertinenze; la rimessa in pristino stato delle aree di qualsiasi tipo, di proprietà della Stazione appaltante o di terzi, che le venga concesso di utilizzare per la realizzazione delle opere e, in particolare, il ripristino, lungo le strade formanti la sede dei lavori, di tutte le loro pertinenze (quali: cordoni e superfici di marciapiedi, piazzali, aiuole, piante, tombini e pozzetti di raccolta delle acque meteoriche, ecc.) che subiscano danneggiamenti e non siano dovute specificatamente manomettere per consentire l'esecuzione dei lavori. A tali fini, l'Impresa dovrà far rilevare, tratto per tratto, prima dell'inizio dei lavori, i guasti esistenti, promuovendo gli accertamenti di stato che ritenga all'uopo necessari; in difetto, sarà tenuta, a lavori ultimati, ad eseguire le riparazioni e regolarizzazioni riconosciute necessarie dalla Direzione dei Lavori o richieste da Terzi aventi causa;
- 11) lo scarico, il trasporto e il deposito nell'ambito del cantiere di tutti i materiali approvvigionati dalla Stazione appaltante per l'impiego in opere per le quali competano o vengano affidate all'Impresa la posa o l'assistenza alla posa;
- 12) le pratiche presso le Amministrazioni dei pubblici servizi per le opere di presidio occorrenti, gli avvisi e dette Amministrazioni di qualunque guasto avvenuto alle rispettive pertinenze, nonché gli oneri e le spese conseguenti alle riparazioni;

- 13) l'assistenza alla Stazione appaltante nelle pratiche relative ad attraversamenti di strade ferrate ed altre linee di trasporto, autostrade, strade statali e consorziali, corsi d'acqua, canali e simili opere, se non ancora completate. L'Impresa non potrà sollevare eccezione alcuna in caso di ritardi nel rilascio delle concessioni relative, salvo il diritto ad una congrua proroga del termine fissato per l'ultimazione dei lavori;
- 14) il mantenimento dei tombini privati e pubblici, il sostegno delle condutture e dei cavi di servizi sia pubblici che privati;
- 15) il continuato spurgo dei condotti in costruzione dalle terre e dalle materie provenienti dalle immissioni di altri canali pubblici o privati che durante l'esecuzione dei lavori vi fossero allacciati; questo obbligo cessa dopo la constatazione del compimento delle opere, se il risultato della relativa visita sia stato favorevole;
- 16) l'opportuno allontanamento e smaltimento delle materie infette proveniente dagli spurghi, a norma delle leggi e/o regolamenti vigenti in materia;
- 17) tutto quanto in genere occorra per dare completamente ultimati a perfetta regola d'arte i lavori, compreso le spese per gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche richieste e compensate negli articoli dell'elenco prezzi contrattuale e le ulteriori prove ed analisi, ancorché non prescritte dal presente Capitolato, ma ritenute necessarie, dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti;
- 18) la verifica della calcolazione delle strutture di qualsiasi tipo già dimensionate nel progetto, l'eventuale calcolazione delle strutture a seguito di modifiche proposte dall'impresa e preventivamente accettate dalla D.L. Le denunce e le approvazioni che al riguardo fossero prescritte, compresi gli oneri connessi o derivanti, la Direzione di cantiere di costruzione delle strutture medesime e gli oneri per la loro collaudazione quali prove sui materiali, prove statiche ecc.;
- 19) la documentazione fotografica dei lavori nel corso della loro esecuzione, come sarà richiesto e prescritto volta per volta dalla Direzione dei Lavori;
- 20) la «dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte» di cui al D.M. Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n.37;
- 21) le garanzie di cui all'0 e all'Art. 25 del presente Capitolato;
- 22) la custodia, la buona conservazione e la manutenzione ordinaria delle opere fino al collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione e la garanzia per le difformità e vizi dell'opera di cui all'Art. 27 del presente Capitolato;
- 23) l'esposizione di un cartello di cantiere ai sensi della Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'01 giugno 1990 n.1729/UL, del quinto comma dall'articolo 118 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. e del settimo comma dell'articolo 90 del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81;
- 24) la fornitura, l'installazione, la taratura e la messa a regime delle singole eventuali apparecchiature; inoltre è a carico dell'Assuntore dei lavori la fornitura dei disegni delle macchine fornite, della documentazione tecnica relativa alla loro costruzione (materiali e processi impiegati), alla loro installazione (compresi i lavori di assistenza civile) al loro funzionamento (rese e assorbimenti) e alla loro manutenzione;
- 25) il collaudo delle macchine in officina, nonché i collaudi in cantiere prima della messa in marcia;
- 26) la responsabilità sul funzionamento delle macchine secondo le specifiche di cui al Capitolato;
- 27) terminate le opere tutti i disegni di progetto dovranno essere, a cura ed onere dell'Appaltatore, rielaborati e restituiti su formato AUTOCAD DWG R14 - 2000 o successiva riportando in tali elaborati tutte le opere come eseguite;
- 28) nel caso vi sia il minimo dubbio sulla presenza di tubazioni in cemento amianto il Datore di Lavoro dovrà attenersi alle indicazioni di cui al CAPO II - PROTEZIONE DAI RISCHI CONNESSI ALL'ESPOSIZIONE ALL'AMIANTO del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

Si dichiara infine espressamente che di tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati si è tenuto conto nello stabilire i prezzi dei lavori di cui all'elenco prezzi.

Art. 20 DANNI

Ai sensi dell'articolo 166, comma 1 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 qualora nell'esecuzione dei lavori avvengono sinistri alle persone, o danni alle proprietà, il direttore dei lavori compila apposita relazione da trasmettere senza indugio al responsabile del procedimento indicando il fatto

e le presumibili cause ed adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre per la stazione appaltante le conseguenze dannose.

Ai sensi dell'articolo 166, comma 2 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 sono a carico dell'esecutore 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 nella esecuzione dell'appalto.

Ai sensi dell'articolo 166, comma 3 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 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 è a totale carico dell'esecutore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.

Art. 21 DOCUMENTI CONTABILI

La contabilità dei lavori "a corpo" sarà effettuata, ai sensi dell'articolo 43, comma 6 e del titolo IX del D.P.R. 05 ottobre 2010 n.207.

L'Art. 2 del Capitolato Speciale d'Appalto e l'Art. 3 dello schema di contratto indicano, per ogni gruppo di categorie ritenute omogenee, il relativo importo e la sua aliquota percentuale riferita all'ammontare complessivo dell'intervento.

I pagamenti in corso d'opera sono determinati sulla base delle aliquote percentuali così definite - riferite all'ammontare netto complessivo di aggiudicazione - di ciascuna delle quali viene contabilizzata la quota parte effettivamente eseguita.

Art. 22 MISURAZIONI E VERIFICHE NEL CORSO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Il Direttore dei Lavori potrà procedere in qualsiasi momento alla misurazione delle opere compiute e l'Appaltatore è invitato ad intervenire; qualora l'Appaltatore non si presti ad eseguire il contraddittorio tali operazioni, gli verrà assegnato per iscritto un termine ultimativo non inferiore a giorni cinque e, nel caso egli non si presenti, tutti i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere - anche ai sensi del punto 2) del precedente Art. 19 - gli verranno addebitati e saranno trattenuti dalla prima rata d'acconto e/o dalla cauzione.

Il Direttore dei Lavori procederà alle misurazioni dei lavori ai sensi dell'articolo 185 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207.

In tale evenienza, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare riserve o richieste di sorta per l'eventuale ritardo con cui si procedesse alla contabilizzazione dei lavori eseguiti ed alla emissione dei certificati di pagamento.

Indipendentemente da quanto sopra, l'Appaltatore è comunque tenuto a richiedere a tempo opportuno alla Direzione dei Lavori di provvedere in contraddittorio a quelle misure d'opere e somministrazioni e a quegli accertamenti che successivamente, col procedere dei lavori, non si potessero più eseguire, come pure alla pesatura e misurazione di tutto ciò che dovrà essere pesato e misurato prima del collocamento in opera, con particolare riferimento ai lavori in economia che devono essere preliminarmente concordati, accettati e verificati dalla Direzione dei Lavori.

Se, per non essere stata chiesta la ricognizione a tempo debito, non si potessero poi eventualmente accertare in modo esatto le quantità e le qualità dei lavori compiuti dall'Appaltatore, questi dovrà accettare la stima che verrà fatta dalla Direzione dei Lavori o sopportare tutte le spese e i danni che si dovessero incontrare per una tardiva ricognizione.

I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante o dal Direttore dei Lavori nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla stazione appaltante.

Art. 23 DIFETTI DI COSTRUZIONE

Ai sensi dell'articolo 18, comma 1, del D.M.LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 l'appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il direttore dei lavori accerta eseguite senza la

necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

Ai sensi dell'articolo 18, comma 2, del D.M.LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 se l'appaltatore contesta l'ordine del direttore dei lavori, la decisione è rimessa al responsabile del procedimento; qualora l'appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.

Ai sensi dell'articolo 18, comma 3, del D.M.LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 qualora il direttore dei lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'appaltatore. Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'appaltatore, in caso contrario l'appaltatore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

Art. 24 TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALI

Ai sensi dell'articolo 159, comma 11, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 l'appaltatore deve ultimare i lavori (Fase 1 e Fase 2) nel termine di **270** duecentosettanta) giorni naturali consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna e nel rispetto di quanto segue.

Il programma dei lavori (cronoprogramma) prevede scadenze differenziate per la realizzazione funzionale di tutti i lavori di cui alla "Fase 1" ai sensi dell'art. 43 comma 10 del DPR 207/2010. Con il termine "realizzazione funzionale di tutti i lavori di cui alla "Fase 1" è da intendersi l'insieme degli interventi la cui realizzazione permetta alla Stazione Appaltante di procedere alle prese in consegna anticipata nel rispetto dell'articolo 230 del DPR 207/2010.

Per la "realizzazione funzionale di tutti i lavori di cui alla Fase 1" sono assegnati **150** giorni (**centocinquanta**) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna, come si evince anche dall'elaborato E.6 (Cronoprogramma).

Ai sensi dell'articolo 159, comma 12, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 l'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

Ai sensi dell'articolo 159, comma 13, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 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.

Ai sensi dell'articolo 159, comma 14, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 nel caso di risoluzione del contratto ai sensi dall'articolo 136 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i, ai fini dell'applicazione delle penali il periodo di ritardo è determinato sommando il ritardo accumulato dall'esecutore rispetto al programma esecutivo dei lavori di cui all'Art. 13 del presente Capitolato, e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori.

Ai sensi dell'articolo 145, commi 1 e 3, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 e dell'articolo 4 dello schema di contratto per il maggior tempo impiegato dall'appaltatore nell'esecuzione dell'appalto oltre il termine contrattuale è applicata la penale in misura giornaliera dell'1% dell'ammontare netto contrattuale, e comunque non superiore al 10%.

Ai sensi dell'articolo 145, comma 6, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori, la penale è applicata dal Responsabile del Procedimento in sede di conto finale ai fini della relativa verifica da parte dell'organo di collaudo o in sede di conferma, da parte dello stesso Responsabile del Procedimento, del certificato di regolare esecuzione.

Ai sensi dell'articolo 145, comma 7, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 è ammessa, su motivata richiesta dell'esecutore, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'esecutore, 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.

Ai sensi dell'articolo 145, comma 8, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 sull'istanza di disapplicazione della penale decide la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ove costituito.

Art. 25 PAGAMENTO DEGLI ACCONTI E DEL SALDO

Durante il corso dei lavori, verificate le restanti circostanze e condizioni previste all'Art. 22 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, verranno effettuati pagamenti in acconto ogni volta che il credito dell'Appaltatore raggiunga, al netto del ribasso d'offerta e delle ritenute contrattuali, l'importo stabilito – ne inferiore ne superiore - di **100.000,00** (Euro centomila/00).

Il pagamento della rata di saldo sarà liquidato dopo l'approvazione del certificato di regolare esecuzione o del certificato di collaudo da parte della stazione appaltante.

L'Appaltatore ha l'obbligo di richiedere per iscritto l'intervento del Direttore dei Lavori per la misurazione, una volta ritenuto di aver eseguito l'importo suddetto.

Nel caso di mancata od intempestiva comunicazione, l'Appaltatore non avrà alcun diritto di contestazioni e compensi sia sugli importi contabilizzati che sulla data di allibrazione riportata nel registro di contabilità, data da cui decorreranno i 45 gg. per l'emissione del relativo certificato di pagamento a cura del responsabile del procedimento.

Ai sensi dell'Art. 2 del presente Capitolato il corrispettivo dell'importo dell'appalto è previsto totalmente a **corpo**. Di conseguenza l'Appaltatore è tenuto ad eseguire per tipologie, qualità, quantità e dimensioni le opere così come previste dal progetto esecutivo.

Il Direttore dei Lavori procederà all'annotazione dei lavori a norma del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207. Per i lavori a corpo il Direttore dei Lavori procederà a valutazioni autonome dei lavori eseguiti per controllare l'attendibilità attraverso il riscontro con il computo metrico estimativo, così come disposto dall'art.184 comma 3 del medesimo decreto.

In caso di eccesso la quantità da contabilizzare – se non ordinata dalla D.L.– sarà quella prevista dal progetto, in caso di difetto – salvo la verifica ed accettazione della corretta esecuzione da parte del Direttore dei Lavori – verrà contabilizzata la quantità effettivamente eseguita.

Ai sensi dell'articolo 124, comma 3, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 l'erogazione della rata di saldo è subordinata alla costituzione di garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa di importo pari al 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 del medesimo ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i..

Ai sensi dell'articolo 143, commi 2 e 3, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 il termine di pagamento della rata di saldo e di svincolo della garanzia fidejussoria (10%) non può superare i novanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. Nel caso l'esecutore non abbia preventivamente presentato garanzia fidejussoria, il termine di novanta giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa.

Ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art.1666, comma 2, del codice civile.

Il calcolo del tempo contrattuale, per la decorrenza degli interessi di ritardato pagamento, non tiene conto dei giorni intercorrenti tra la spedizione della domanda di somministrazione e la ricezione del relativo mandato, presso la competente sezione di tesoreria.

Art. 26 CERTIFICATO DI ULTIMAZIONE DEI LAVORI - CONTO FINALE DEI LAVORI

Ai sensi dell'art.199 comma 1 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 in esito a formale comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, il direttore dei lavori effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore e rilascia, senza ritardo alcuno dalla formale comunicazione, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione in doppio esemplare, seguendo le stesse disposizioni previste per il verbale di consegna. 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.

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.

Ai sensi dell'art.200, comma 1, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 il direttore dei lavori compila il conto finale entro tre mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori e con le stesse modalità previste per lo stato di avanzamento dei lavori, e provvede a trasmetterlo al responsabile del procedimento.

Art. 27 PERIODO DI GARANZIA PER LE DIFFORMITÀ E VIZI DELL'OPERA

Il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione, redatti secondo le modalità contenute nel Titolo X del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207, ai sensi dell'art.141, comma 3, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. hanno carattere provvisorio ed assumono carattere definitivo decorsi due anni dalla data della relativa emissione.

Ai sensi dell'art.229, comma 3 e dell'art.237, comma 4 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 qualora nel biennio di cui all'art.141, comma 3, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., dovessero emergere vizi o difetti dell'opera, il responsabile del procedimento provvederà a denunciare entro il medesimo periodo il vizio o il difetto e ad accertare, sentiti il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ed in contraddittorio con l'esecutore, se detti difetti derivino da carenze nella realizzazione dell'opera; in tal caso proporrà alla stazione appaltante di fare eseguire dall'esecutore, od in suo danno, i necessari interventi. Nell'arco di tale biennio l'esecutore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

Art. 28 SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

Ai sensi dell'art.159, comma 1, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207, è ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal direttore dei lavori, ai sensi dell'art.158, comma 1, del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che ne impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte; la sospensione permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che hanno imposto l'interruzione dell'esecuzione dell'appalto.

Ai sensi dell'art.159, comma 2, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207, tra le circostanze speciali di cui al comma 1 rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art.132, comma 1 lettere a) e b), del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i.; nei casi previsti dall'art.132, comma 1, lettere c) e d, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., la sospensione è ammessa solo quando dipenda da fatti non prevedibili al momento della stipulazione del contratto. Nella sospensione dovuta alla redazione di una perizia di variante, il tempo deve essere adeguato alla complessità ed importanza delle modifiche da introdurre nel progetto.

Ai sensi dell'art.159, comma 3, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 l'esecutore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori ai sensi dei commi 1 e 2, senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida ai sensi del presente comma 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.

Ai sensi dell'art.159, comma 4, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 nei casi previsti dall'art.158, comma 2, del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207, il responsabile del procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di necessità che lo hanno indotto a sospendere i lavori. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, 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 richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone allo scioglimento, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

Ai sensi dell'art.159, comma 5, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 salvo quanto previsto dall'ultimo periodo del comma precedente, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'esecutore alcun compenso o indennizzo.

Ai sensi dell'art.159, comma 6, del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207 in ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, la sua durata non è calcolata nel tempo fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori.

Ai sensi dell'art.159, comma 7, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 alla sospensione parziale dei lavori ai sensi dell'art.158, comma 7, del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207, si applicano i commi 1, 2 e 5; essa 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 dei lavori di cui all'Art. 13 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 29 PROROGHE

Ai sensi dell'art.159, comma 8, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 l'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga.

Ai sensi dell'art.159, comma 9, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 la richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale tenendo conto del tempo previsto dal comma 10 dell'art.159, del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207. 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.

Ai sensi dell'art.159, comma 10, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 la risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

Art. 30 COLLAUDO DEI LAVORI – SVINCOLO DELLA CAUZIONE

Ai sensi dall'articolo 141 comma 3 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i nel caso di lavori di importo sino a 500.000 Euro il certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione; per i lavori di importo superiore, ma non eccedenti il milione di Euro, è in facoltà del soggetto appaltante di sostituire il certificato di collaudo con quello di regolare esecuzione. Il certificato di regolare esecuzione è comunque emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Ai sensi dell'art.141, comma 1, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., il certificato di collaudo, redatto secondo le modalità contenute nel Titolo X del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, deve essere ultimato non oltre sei mesi a decorrere dall'ultimazione dei lavori.

Ai sensi dell'art.141, comma 3, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., il certificato di collaudo e il certificato di regolare esecuzione hanno carattere provvisorio ed assumono carattere definitivo decorsi due anni dalla data della relativa emissione. Decorso tale termine, il collaudo, si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Ai sensi dell'art.235, comma 1, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione si procede, con le cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve previste dall'art.1669 del codice civile, allo svincolo della cauzione definitiva di cui all'Art. 5 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Ai sensi dell'art.235, comma 2, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 si procede, previa garanzia fideiussoria, al pagamento della rata di saldo non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

Ai sensi dell'art.235, comma 3, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 il decorso del termine fissato dalla legge per il compimento delle operazioni di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, ferme restando le responsabilità eventualmente accertate a carico dell'esecutore dal collaudo o dal certificato di regolare esecuzione stesso determina l'estinzione di diritto della garanzia fideiussoria relativa alla cauzione di cui al comma 1 dell'art.235, del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207.

Art. 31 PROPRIETÀ DEGLI OGGETTI TROVATI E DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE

Ai sensi dell'art.35, comma 1, del D.M.LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 fatta eccezione per i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, appartiene alla stazione appaltante la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

Ai sensi dell'art.35, comma 2, del D.M.LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 il reperimento di cose di interesse artistico, storico o archeologico deve essere immediatamente comunicato alla stazione appaltante. L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

Ai sensi dell'art.36, comma 1, del D.M.LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà dell'amministrazione.

Ai sensi dell'art.36, comma 2, del D.M.LL.PP. 19 aprile 2000, n.145 l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora in particolare i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente Capitolato, l'Appaltatore avrà l'obbligo di accettarli; in tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'Elenco contrattuale; i relativi importi dovranno essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'Appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

Art. 32 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER REATI ACCERTATI E PER DECADENZA DELL'ATTESTAZIONE DI QUALIFICAZIONE

Ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., fermo quanto previsto da altre disposizioni di legge, qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta l'emanazione di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui all'articolo 3, della legge 27 dicembre 1956, n. 1423 e agli artt.2 e seguenti della Legge 31 maggio 1965, n.575, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, nonché per violazione degli obblighi attinenti alla sicurezza sul lavoro, il responsabile del procedimento propone alla Stazione Appaltante, in relazione allo stato dei lavori e alle eventuali conseguenze nei riguardi delle finalità dell'intervento, l'opportunità di procedere alla risoluzione del contratto.

Ai sensi dell'articolo 135, comma 1-bis, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., qualora, nei confronti dell'Appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione, per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico, la Stazione Appaltante procede alla risoluzione del contratto.

Ai sensi dell'articolo 135, comma 2, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., nel caso di risoluzione, l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento dei lavori regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

Art. 33 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER GRAVE INADEMPIMENTO, GRAVE IRREGOLARITÀ E GRAVE RITARDO

Ai sensi dell'articolo 136, comma 1, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., quando il direttore dei lavori accerta che comportamenti dell'appaltatore concretano grave inadempimento alle obbligazioni di contratto tale da compromettere la buona riuscita dei lavori, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente e che devono essere accreditati all'appaltatore.

Ai sensi dell'articolo 136, comma 2, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., su indicazione del responsabile del procedimento il direttore dei lavori formula la contestazione degli addebiti

all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento.

Ai sensi dell'articolo 136, comma 3, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i, acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dispone la risoluzione del contratto.

Ai sensi dell'articolo 136, comma 4, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i, qualora, al di fuori dei precedenti casi, l'esecuzione dei lavori ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alla previsioni del programma, il direttore dei lavori gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, per compiere i lavori in ritardo, e dà inoltre le prescrizioni ritenute necessarie. Il termine decorre dal giorno di ricevimento della comunicazione.

Ai sensi dell'articolo 136, comma 5, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i, scaduto il termine assegnato il direttore dei lavori verifica, in contraddittorio con l'appaltatore, o, in sua mancanza, con l'assistenza di due testimoni, gli effetti dell'intimazione impartita, e ne compila processo verbale da trasmettere al responsabile del procedimento.

Ai sensi dell'articolo 136, comma 6, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i, sulla base del processo verbale, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante, su proposta del responsabile del procedimento, delibera la risoluzione del contratto

Art. 34 PROVVEDIMENTI IN SEGUITO ALLA RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Ai sensi dell'articolo 138, comma 1, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., il responsabile del procedimento, nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

Ai sensi dell'articolo 138, comma 2, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., qualora sia stato nominato l'organo di collaudo, lo stesso procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità indicate dall'articolo 223 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n.207 così come disposto dall'articolo 146, comma 2 del medesimo decreto. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

Ai sensi dell'articolo 138, comma 3, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., in sede di liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto, è determinato l'onere da porre a carico dell'appaltatore inadempiente in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori, ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 140, comma 1 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i.

Art. 35 OBBLIGHI IN CASO DI RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Ai sensi dell'articolo 139 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., nei casi di risoluzione del contratto di appalto disposta dalla stazione appaltante, l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. 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 113, comma 2 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni

Art. 36 RECESSO

Ai sensi dell'articolo 134, comma 1, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., la stazione appaltante ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

Ai sensi dell'articolo 134, comma 2, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

Ai sensi dell'articolo 134, comma 3, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., l'esercizio del diritto di recesso è preceduto da formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.

Ai sensi dell'articolo 134, comma 4, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., i materiali il cui valore è riconosciuto dalla stazione appaltante a norma del comma 1 sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori prima della comunicazione del preavviso di cui al comma precedente.

Ai sensi dell'articolo 134, comma 5, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., la stazione appaltante può trattenere le opere provvisorie e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.

Ai sensi dell'articolo 134, comma 6, del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i., l'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei 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.

Art. 37 ACCORDO BONARIO E DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Qualora insorgano controversie si procederà ai sensi degli artt.239, 240 e 240-bis del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i.

Art. 38 REVISIONE DEI PREZZI

Ai sensi dell'articolo 133 comma 2 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i per i lavori pubblici affidati dalle stazioni appaltanti non si può procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il comma 1 dell'articolo 1664 del codice civile, fatta salva la deroga di cui al quarto comma dell'articolo 133 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i.

Parte II

PRESCRIZIONI TECNICHE

Art. 39 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. 40 PROVISTA DEI MATERIALI

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

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

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

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.

Art. 41 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 prescrivere 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. 42 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.

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.

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.

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.

1.3. Materiali di risulta

I materiali scavati, se previsti dal progetto, potranno essere riutilizzati comunque sempre nel rispetto di quanto previsto dalle "Linee guida per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152" di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale 15 febbraio 2010, n. 24-13302 pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n.9 del 04/03/2010.

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 nelle 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 eccedenti, e quelli che non siano impiegabili nei rinterri, dovranno essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto all'atto dello scavo ed allontanati come rifiuto (**caso 1**: recupero in idoneo impianto autorizzato ai sensi dell'art.216 del D.Lgs. 152/06, **caso 2**: smaltimento in discarica autorizzata ai sensi dell'art.210 del D.Lgs 152/06).

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. 43 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le terre e rocce provenienti da scavi previsti in una progettazione, secondo il Testo Unico Ambientale diventano rifiuti, e vanno quindi gestite come tali, a meno che non si ritenga opportuno e/o necessario il loro riutilizzo, già in fase di redazione del progetto;

Qualsiasi sia la scelta progettuale si dovrà sempre fare riferimento alle "Linee guida per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152" di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale 15 febbraio 2010, n. 24-13302 pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n.9 del 04/03/2010.

In particolare si evidenzia che la procedura scelta in fase progettuale va rispettata in fase esecutiva dall'Impresa Appaltatrice (che è la "produttrice" del rifiuto).

I casi che si potranno porre sono tre; rimandando alla D.G.R. per i dettagli e gli approfondimenti, ed in particolare allo "schema di flusso" allegato alla stessa si elencano in modo non esaustivo:

1. **Utilizzo delle linee guida con procedura semplificata.**
2. **Utilizzo delle linee guida con procedura ordinaria.**
3. **Allontanamento come rifiuto**

In ogni caso il produttore del rifiuto (Impresa appaltatrice) deve essere iscritto (o affidare il trasporto ad Impresa iscritta) all'Albo nazionale gestori rifiuto per i mezzi di trasporto, al SISTRI (sistema informatico che consente la tracciabilità del rifiuto speciale), e produrre alla D.L. gli estremi autorizzativi dell'impianto di recupero o della discarica utilizzati e certificazioni che attestino i conferimenti.

Art. 44 MATERIALE MINERALE COMPATTATO PER FONDO E SPONDE

Il coefficiente di permeabilità 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).

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).

La compattazione sarà operata con rullo 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.

L'Impresa dovrà, a proprie spese, reperire una cava che fornisca un materiale che una volta posato dia la permeabilità e compattazione stabilita dal progetto

Nel sito saranno prelevati n° 3 campioni indisturbati, che saranno inviati a laboratori specializzati. L'impresa Appaltatrice dovrà presentare alla Direzione Lavori ed al geologo incaricato dalla Committenza una relazione tecnica che riporti:

- classificazione geologico-mineralogica, contenuto naturale d'acqua, limiti di Atterberg, analisi granulometrica, coefficiente di permeabilità, prova Proctor modificato, eventuale presenza di strutture o materiali indesiderabili;
- risultanze delle prove di permeabilità eseguite in laboratorio con la descrizione delle modalità di esecuzione delle prove stesse.

Se l'argilla esaminata sarà giudicata idonea, l'impresa potrà iniziare la posa in opera.

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.

In fase esecutiva la Direzione Lavori provvederà a far eseguire, con il geologo di fiducia e direttamente incaricato dalla Committenza, le seguenti prove:

N. 1 prova di compattazione Proctor in laboratorio (a totale carico dell'impresa).

N. 3 prove di permeabilità in laboratorio sul campione compattato secondo la densità ottimale Proctor (a totale carico dell'impresa).

N. 10 prove di permeabilità in sito (Boutwell o similari) nei tempi e modi concordati con la D.L. ed il geologo (a carico della Committenza).

N. 10 prove di densità in sito nei tempi e modi concordati con la D.L. ed il geologo (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 alle 24 comprese nell'elenco precedente sono da intendersi a completo carico dell'Impresa.

Per le prove citate si farà riferimento agli Annessi Tecnici riportati in Appendice alle "Linee guida per le discariche controllate di rifiuti solidi urbani", redatto dal Comitato Tecnico Discariche.

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 scavato in sito, 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

nonchè della successiva messa in opera del materiale ottenuto dovrà essere inferiore al prezzo di fornitura e posa dell'argilla prevista in progetto.

Art. 45 MATERIALE MINERALE COMPATTATO PER COPERTURA SUPERFICIALE

Per l'impermeabilizzazione della superficie dei Comparti 4.1 e 4.2 della discarica di Novi Ligure verrà steso, sopra il drenaggio per il biogas e il geotessuto pesante di separazione, uno strato di argilla compattato tale da ottenere un coefficiente di permeabilità di $k \leq 1,0 \times 10^{-8}$ m/s, secondo quanto prescritto dal D.Lgs. 36/03. Lo spessore della impermeabilizzazione superficiale dovrà essere uniformemente distribuito e $\geq 0,5$ m.

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 mantenuto in condizioni di saturazione con acqua. Operativamente dovranno essere adottati valori di umidità compresi tra lo 0% ed il 3% dell'umidità ottimale per compattazioni che permettano di raggiungere un peso di volume (secco) pari al 90% del valore determinato in laboratorio come ottimo Proctor (procedimento ASHO modificato).

La compattazione sarà operata con rullo 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.

L'Impresa dovrà, a proprie spese, reperire una cava che fornisca un materiale che una volta posato garantisca la permeabilità e la compattazione stabilite dal progetto. Prima del conferimento del materiale in cantiere, l'impresa Appaltatrice dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione tecnica che riporti:

- la classificazione geologico-mineralogica del materiale individuato,
- il coefficiente di permeabilità,
- il contenuto naturale d'acqua,
- i limiti di Atterberg,
- l'analisi granulometrica,
- i risultati della prova Proctor.

Se l'argilla esaminata sarà giudicata idonea, l'impresa potrà iniziare la posa in opera.

Al termine della stesura dell'impermeabilizzazione superficiale saranno eseguite sulla superficie preparata prove in situ e di laboratorio atte a misurare la conducibilità idraulica dello strato minerale compattato. Tali prove sono raccomandate come mezzo di verifica e controllo finale delle prestazioni della barriera impermeabile e saranno a totale carico dell'Impresa.

Verranno quindi eseguite, in base alle istruzioni della Direzione Lavori, 6 prove (4 per il Comparto 4.1, 2 per il Comparto 4.2) di permeabilità di tipo Boutwell e 6 prove di densità.

Saranno inoltre prelevati 2 campioni indisturbati (uno per comparto), che saranno inviati a laboratori specializzati per l'esecuzione di verifiche di compattazione Proctor e prove di permeabilità in laboratorio sul campione compattato secondo la densità ottimale Proctor.

Qualora la D.L. o il collaudatore ritengano indispensabile eseguire ulteriori prove per accertare la corretta tipologia del materiale minerale utilizzato e la sua posa in opera, le prove aggiuntive saranno a carico del Committente.

Per le prove citate si farà riferimento agli Annessi Tecnici riportati in Appendice alle "Linee guida per le discariche controllate di rifiuti solidi urbani", redatto dal Comitato Tecnico Discariche.

Art. 46 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:

BENTONITE	
Bentonite tipo:	sodica naturale
contenuto di montmorillonite	> = 95%

GEOTESSUTO	
Sovrastrato e sottostrato:	tessuto in polipropilene agugliato con fibre in nylon
Peso complessivo dei tessuti:	260 g/mq
GCL CARATTERISTICHE	
Massa areica bentonite:	5.000 g/mq (-100g/mq)
Coefficiente di permeabilità:	$< 1 \times 10^{-9}$ cm/sec
Resistenza a trazione	20 kN/m
Deformazione a carico massimo	< 20%
Resistenza a punzonamento statico	3500 N
DIMENSIONI	
Spessore $\geq 5,5$ mm	
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	

Movimentazione e stoccaggio

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 del rotolo 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 del lavoro, 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 del lavoro, 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.

Art. 47 GEOMEMBRANA IN HDPE

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 seguenti requisiti minimi (da norma UNI 8898/6:2001):

CARATTERISTICHE	NORME	VALORI
Polimero base (vergine, non rigenerato)	UNI 10358	≥ 97%
Nerofumo (contenuto)	UNI 9556	≥ 2%
Densità	UNI 7092/A	≥ 0,940 g/cm ³
Spessore del manto	UNI 8202/6	≥ 2,0 mm ± 10 %
Carico di snervamento	EN ISO 527	≥ 16 MPa
Allungamento a snervamento	UNI 8202/8	≥ 9%
Carico di rottura	UNI 8202/8	≥ 26 N/mm ²
Allungamento alla rottura	UNI 8202/8	≥ 700 %
Resistenza alla lacerazione	ISO 34-1/B	≥ 280 N
Resistenza al punzonamento statico	EN ISO 12236	≥ 5,0 KN
Stabilità dimensionale a caldo	ASTM D 696-91	≤ 1,5 % long. e trasv.

L'origine del prodotto deve essere dichiarata, occorre inoltre fornire il certificato ISO 9001 rilasciato da un ente accreditato in uno stato della UE, fornire il certificato di controllo di qualità per ogni rotolo, identificato con numero di matricola, contenente le prove eseguite realmente nel laboratorio del produttore.

I fogli sintetici in HDPE dovranno essere verificati secondo una procedura della garanzia della qualità da un Ente di controllo riconosciuto in uno Stato della CEE e dovranno essere correlati con un "certificato di idoneità" dal quale emergano le rispondenze delle caratteristiche del manto con quelle richieste nel presente Capitolato.

Il problema della stabilità del piano di imposta della vasca si ripercuote sul sistema di impermeabilizzazione e drenaggio del percolato posto sul fondo.

Il supporto del manto di impermeabilizzazione deve offrire una buona capacità portante onde evitare cedimenti differenziali che possono danneggiare il sistema di impermeabilizzazione e/o modificare significativamente le pendenze.

Il terreno di fondazione della impermeabilizzazione deve essere sagomato secondo le pendenze previste dal progetto e deve essere ben compattato e rullato. Non devono essere presenti sporgenze che potrebbero danneggiare la membrana.

La membrana va posta in opera curando che non ci siano pieghe e i fogli devono essere preferibilmente saldati sovrapponendo i lembi in direzione del flusso di drenaggio del percolato. Lungo le sponde, le saldature devono risultare parallele alle linee di massima pendenza.

Saldature

Tutte le saldature in cantiere verranno eseguite con il metodo termofusione a doppia pista.

Tutte le saldature verranno controllate con metodi non distruttivi.

Qualsiasi area difettosa verrà evidenziata e riparata.

Una saldatura di prova di lunghezza un metro verrà eseguita con cadenza stabilita dalla D.L. (con un numero minimo di 10 prove).

La saldatura di prova verrà etichettata con la data, la temperatura di ambiente ed il numero di matricola della macchina saldatrice.

Dalla saldatura di prova verranno ricavati dei campioni e sottoposti a prova di collaudo distruttivo ("peeling").

Le saldature a doppia pista, effettuate con cuneo caldo o aria calda, debbono essere collaudate in modo oggettivo, previa verifica dell'effettivo passaggio dell'aria nel canale posto tra le due saldature insufflando nel canale stesso aria compressa ad una pressione relativa di almeno 2 Bar e controllando che la perdita di pressione non superi il 20% dopo 15 minuti.

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

Art. 48 GEOTESSILI

Fornitura e posa di geotessile nontessuto, costituito da 100% polipropilene filo continuo spunbonded (estrusione del polimero e trasformazione in geotessile sullo stesso impianto), agglomerato mediante il sistema dell'agugliatura meccanica, stabilizzato ai raggi UV.

Il prodotto dovrà avere una previsione di durabilità di oltre 25 anni in terreni naturali aventi pH < 4 e pH > 9 e temperature > 25°

Massa areica	300 gr/mq.	EN 965
Allungamento a rottura	> 40%	EN ISO 10319
Efficienza protettiva < =1,80 % (sotto 300 kpa)		EN 13719
Massa areica	500 gr/mq.	EN 965
Allungamento a rottura	> 40%	EN ISO 10319
Efficienza protettiva < = 0,80 % (sotto 300 kpa)		EN 13719

Massa areica	600 gr/mq.	EN 965
Allungamento a rottura	> 40%	EN ISO 10319
Efficienza protettiva < = 0,70 % (sotto 300 kpa)		EN 13719
Massa areica	800 gr/mq.	EN 965
Allungamento a rottura	> 40%	EN ISO 10319
Efficienza protettiva < = 0,55 % (sotto 300 kpa)		EN 13719

Il fornitore deve provare che da parte del produttore viene applicato un sistema di garanzia della qualità conforme alla ISO 9001.

Il prodotto dovrà essere inoltre fornito con marcatura dei rotoli secondo la ISO 10320 unitamente al marchio di Conformità Europeo CE.

Art. 49 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.

La resistenza caratteristica a trazione longitudinale, ridotta per effetto della deformazione viscosa (creep) a 114 anni, dovrà essere non inferiore a 21 kN/m. La geogriglia sottoposta al 50% della tensione nominale (17,5 kN/m) dovrà avere una deformazione a breve termine non superiore al 7,5%, mentre la deformazione per effetto del creep, differenza tra la deformazione a breve termine e quella a 114 anni, non dovrà superare il 1,5%. Per avallare questi valori il produttore dovrà presentare una certificazione emessa da un istituto accreditato indipendente che riporti le curve isocrone della geogriglia fino alla durata di 114 anni (1.000.000 di ore).

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. 50 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 presente in sito, previa autorizzazione della D.L., verranno opportunamente compattati.

Lo spessore di ciascun strato non dovrà superare i 50 cm.

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

Art. 51 GEOMEMBRANA IMPERMEABILE IN LDPE

Geomembrana flessibile costituita da una armatura tessuta in polietilene ad alta densità laminata su entrambi i lati con polietilene a bassa densità, La geomembrana dovrà essere resistente ai raggi UV, ai microrganismi ed alle sostanze chimiche normalmente presenti nei terreni.

La resistenza a trazione a breve termine dovrà essere non inferiore a 27,5 kN/m nella direzione longitudinale e a 30,0 kN/m nella direzione trasversale, cui dovrà corrispondere un allungamento non superiore al 24,0 % ed al 19,5 % rispettivamente (EN ISO 10319).

Lo spessore dovrà essere pari a circa 0,6 mm (EN 964-1).

La resistenza al punzonamento CBR non dovrà essere inferiore a 4000 N (EN 12236), e la resistenza alla lacerazione non dovrà essere inferiore a 350 N in direzione longitudinale e a 370 N in direzione trasversale (DIN 53859 T5).

Su tutti i valori indicati è ammessa una tolleranza del 10%.

La giunzione dei pannelli preconfezionati potrà avvenire mediante doppia cucitura in sito e sigillatura con mastice bituminoso o giunzione con nastri bituminosi mono o biadesivi di larghezza minima pari a 10 cm.

La geomembrana dovrà essere approvata dalla direzione lavori e la posa dovrà essere realizzata seguendo le indicazioni progettuali e le procedure fornite dal produttore.

Art. 52 STRATO DRENANTE

Per la realizzazione degli strati di drenaggio deve essere impiegata ghiaia a bassa componente calcarea, pezzatura 16 ÷ 32 mm sul fondo vasca e 30 ÷ 70 mm attorno alle tubazioni (vedi particolari grafici), con percentuale di passante al vaglio 200 ASTM minore del 5%, tale da garantire una conducibilità idraulica $k > 10^{-4}$ m/s.

Il materiale verrà posto in opera mediante idonei mezzi meccanici.

Tra i rifiuti ed il sistema drenante non deve essere interposto materiale sintetico o naturale di porosità inferiore a quella del letto drenante.

Sul materiale drenante posato verranno eseguite una serie di prove granulometriche per verificarne l'idonea pezzatura (n. 10 prove sulla pezzatura 16 ÷ 32 mm e n. 5 prove sulla pezzatura 30 ÷ 70 mm).

Art. 53 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 aggotamenti.

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. 54 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. 55 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 cilindratura. 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 cilindrate 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 rabboccature 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 connessioni 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 Passante al crivello 20 e trattenuto al setaccio 10	--- 66 - 81	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 Passante al crivello 10 e trattenuto al setaccio 10	--- 66 - 80	59 - 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 sopportare 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 rimangono 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 sopra indicati, 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 cilindatura 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 cilindatura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi di mano in mano verso la mezzera.

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

La cilindatura 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 cilindatura 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 fine 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 antiscivolo.

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 cilindratura: 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 curing* 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 *Hobbar 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 mezzzeria, 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. 56 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. 57 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. 58 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. 59 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/cm^2 , 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. 60 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.

1. 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.

2. 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.

3. 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 mm^2 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. 61 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 scortecciati 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 squadriati

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 squadriati a filo vivo

Dovranno essere lavorati e squadriati 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 mozze dalla sega e si ritirino nelle connesure.

Art. 62 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. 63 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 connesure saranno alternate e di spessore costante, compreso tra 5 ed 8 mm

Le connesure 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 connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

Art. 64 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. 65 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 asperzione 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 fuoriuscita 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, umetterne 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. 66 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. 67 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 occorran 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. 68 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. 69 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. 70 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.

a. Sistemi di giunzioni.

I sistemi di giunzione sono i seguenti:

a.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.

a.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.

a.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.

b. 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.

c. Collegamenti speciali.

c.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.

c.2. Collegamento con tubi di altro materiale.

Si esegue a mezzo di giunti del tipo Gibault o comunque con giunti ad azione meccanica.

c.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. 71 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 il convogliamento del percolato (tratte in pressione a valle dei pozzetti di sollevamento dei comparti 4.1 e 4.2) e per lo scarico delle acque meteoriche.

1. Caratteristiche

I tubi 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

I tubi 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 ferrurazioni, 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

E' 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 polietetrafluoroetilene 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 totali cure 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. 72 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 trasversali (mm)	Spessori minimi (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. 73 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/mm^2 . 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 imbrocchi 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 imbrocchi, 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 imbrocchi 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'imbrocco 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'imbrocco 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 compresa 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'imbrocco maschio. Sono ammesse sezioni di forma perfettamente circolare soltanto nel caso in cui l'imbrocco

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 imbrocchi 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 dt (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. 74 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/m^3 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 rinterro 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 regolare 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. È 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. 75 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 torrioni 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 le disposizioni 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 dritti 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. 76 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.

I telai 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.

3. 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. 77 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. 78 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 nonchè 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 interrate.

Art. 79 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 Il.pp. 1 aprile 1983.

Art. 80 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 dei 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. 81 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 lisciate, 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. 82 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. 83 IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico in progetto è destinato ad alimentare:

- le elettropompe di sollevamento percolato a servizio dei due settori (4.1 e 4.2) di suddivisione della discarica in progetto;

- le elettrovalvole al servizio dell'impianto di irrigazione;

La progettazione dell'impianto elettrico è stata condotta nel rispetto dei riferimenti normativi e delle norme di buona tecnica di seguito elencate:

- D.Lgs. n° 81/2008 (Attuazione dell'art.1 della Legge 03 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- D.M. Sviluppo economico n.37/2008 (conformità dell'impianto alla regola d'arte);
- Legge n° 791/77 (Sui requisiti dei materiali elettrici);
- D.P.R. n° 547/55 (Prevenzione infortuni sul lavoro);
- Norma CEI 11-1 (Norme generali impianti di distribuzione);
- Norma CEI 11-8 (Impianti di terra);
- Norma CEI 64-2 (Imp. elett. luoghi con pericolo di esplosione);
- Norma CEI 64-8 (Imp. elett. utilizzatori a bassa tensione);
- Norma CEI 17-13 (Quadri elettrici);
- Norma CEI 23-39 e 23-46 (Sistemi di tubi interrati);
- Norma CEI 23-12 (Prese di tipo industriale);
- Norma CEI 20-13/14/15/19/20/22/36/38 (Cavi elettrici).

Le linee di alimentazione saranno realizzate mediante cavi multipolari FG7OR 0,6/1 kV, CEI 20-22, posati in appositi cavidotti costituiti da tubi protettivi in PE anellato esternamente e liscio internamente interrati con profondità minima di posa pari a 0,8 m ed eventualmente protetti con bauletto (sottofondo, rinfiando 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 1,4.

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 lamiera d'acciaio, in materiale plastico o in polietilene con portello cieco incernierato e maniglia dotata di serratura con chiave; il grado di protezione minimo ammissibile sarà, a seconda delle dislocazioni, IP55 o IP65.

Tutti i materiali impiegati saranno conformi alle relative Norme CEI e a marchio IMQ o equipollente.

Le eventuali costruzioni ed i componenti in esecuzione Ex-d 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 17-13/1.

Art. 84 MESSA A TERRA E COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

I paletti per la messa a terra dei sostegni dovranno essere infissi nel terreno almeno a 50 cm dal blocco e la sommità del paletto dovrà risultare affondata a non meno di ml 0,80 sotto il piano di campagna.

Le superfici di contatto dovranno essere accuratamente ripulite, in modo da eliminare ogni traccia di ruggine vernice, zincate, a freddo se in ferro ed ingrassate con vaselina prima del serraggio.

Il collegamento equipotenziale tra pali e puntazze sarà eseguito con corda di rame nudo sez. 35 mq. infilata entro le tubazioni in pvc già occupate da cavo di linea.

In ogni pozzetto di illuminazione pubblica, il collegamento tra il bullone di messa a terra dei pali, il dispersore angolare e il capo di ogni collegamento equipotenziale, verrà fatto con corda di rame di 35 mq 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 bronzo di opportuna dimensione e ingrassata di vaselina.

Art. 85 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, lasciare 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.

Art. 86 ELETTROPOMPE

Le elettropompe destinate al sollevamento del percolato all'interno dei comparti 4.1, 4.2, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Tipo: elettropompa centrifuga sommersibile in versione antideflagrante tipo Flygt o equivalente:
- **Prevalenza: 20 - 16 m**
- **Portata: 3,7 – 8,3 l/s**
- Motore elettrico asincrono trifase 400 Volt 50 Hz 2 poli con isolamento classe H (+180°) / IP 68
- Potenza nominale: 2,4 kW
- Fusione principale in ghisa grigia
- Girante in ghisa
- Albero in acciaio inox AISI 431
- Tenute meccaniche: interna CSb/A12o3, esterna WCCR/WCCR
- Peso totale di circa 68 kg
- Piede di accoppiamento con curva flangiata UNI PN 10 DN 75, completo di tasselli di fissaggio e portaguide
- Mt 20 di tubo DN 75 in gomma telata antiabrasione e PVC a basso coefficiente di perdita
- Catena in acciaio zincato per il sollevamento (20 m) e grillo in acciaio zincato
- Cavo elettrico sommersibile di sezione 4G1,5+2x1,5 mm² (20 m)
- n.4. regolatori di livello tipo Flygt **ENM-10** completi di m 20 cavo elettrico i quali, appesi nel pozzo, avranno le seguenti funzioni:
 - n.1 in basso effettuerà l'arresto delle elettropompe
 - n.2 in alto a quote prestabilite effettueranno l'avvio delle elettropompe
 - n.1 per allarme

Un deviatore, incorporato in un involucro stagno, pende libero appeso ad un cavo elettrico. Quando il liquido sale o scende fino al regolatore, questo cambia assetto (verticale/orizzontale) chiudendo o aprendo il contatto del deviatore.

Materiali:

Corpo: polipropilene, **Manicotto di protezione cavo:** gomma EPDM, **Cavo:** neoprene

Art. 87 SISTEMA DI GESTIONE DEL BIOGAS

I Comparti 4.1 e 4.2 sono già equipaggiati con un sistema di captazione del biogas costituito da pozzi verticali. Le teste di pozzo esistenti, tuttavia, devono essere tagliate e sostituite con teste di pozzo definitive, contestualmente alla realizzazione delle coperture superficiali. Analogamente, le linee di collegamento dei pozzi alle stazioni di regolazione e alla centrale di aspirazione e combustione devono essere scollegate e riconnesse al termine dei lavori di chiusura e completamento della superficie della discarica.

Il presente progetto non prevede tuttavia l'esecuzione di interventi sul sistema di gestione del biogas. Tutti i lavori sui relativi manufatti saranno eseguiti dall'impresa specializzata incaricata della gestione del sistema biogas per tutta la discarica di Novi Ligure.

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. 88 MATERIALI PER MITIGAZIONE AMBIENTALE

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 prelevamento dei relativi campioni.

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

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

Art. 89 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. 90 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 15 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 seguente intervalli per ciascuna componente:

	Composizione	
	% minima	% massima
sabbia	30	60
limo	20	50
argilla	15	25

Tale scelta è motivata dal fatto che la 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	P ₂ O ₅	11 - 15 ppm
Potassio scambiabile	K ₂ O	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.

Nel caso in esame il progetto prevede un 50% di materiale da reperire in sito (in cumuli formati da terreno proveniente dallo scavo di altre vasche ed un 50% di materiale con fornitura a cura dell'impresa appaltatrice, secondo quanto sopra descritto.

Art. 91 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. 92 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. 93 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 presente 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. 94 ARBUSTI

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 al progetto sono indicati i quantitativi da fornire per i comparti oggetto della sistemazione finale.

Art. 95 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 comune	%
<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. 96 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. 97 TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE PER MITIGAZIONE AMBIENTALE

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. 98 PREPARAZIONE DEL TERRENO PER I PRATI

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. 99 MESSA A DIMORA DEGLI ARBUSTI

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. 100 FORMAZIONE DEI PRATI

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, chiazze ed avvallamenti dovuti all'assessamento 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 (idrosemnatrice).

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 idrosemnatrice 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 sarà effettuata preferibilmente nei periodi settembre-ottobre e febbraio-marzo.

Art. 101 PACCIAMATURA E PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA

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. 102 REALIZZAZIONE DI IMPIANTO IRRIGUO

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. Accatamento

Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatamento 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, De minimo mm 63, 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. 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 minimo 6 settori) 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 in progetto.

Art. 103 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. 104 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 provvisoria, 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 spesa per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisorie, 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 provvisorie, 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 la 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 Art. 22, Art. 23, e Art. 25 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. 105 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. 106 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 similare, é 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 é 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 é fissato un apposito sovrapprezzo, comprensivo del nolo delle pompe per l'aggottamento 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 è compreso nel prezzo Unitario di Elenco relativo agli scavi.

1.4. Rinterrati

I rinterrati 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. Rinterrati con materiale di risulta

Il rinterro con materiale di risulta sarà 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 verrà 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. Rinterrati con materiali aridi

I materiali aridi quali sabbia, ghiaia e pietrisco sono valutati a m³.

Il loro volume sarà 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 dovrà essere caricato e trasportato alle pubbliche discariche.

Il prezzo contrattuale dei materiali aridi comprende il trasporto a piè d'opera, la riduzione di volume dovuta alla compattazione e le operazioni di immissione nello scavo e di costipamento.

Art. 107 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 $0,25 \text{ m}^2$.; 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 rinfiacco 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 rinfiacco 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 è 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 m^3 di muratura nella misura di $0,235 \text{ m}^3$.

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. 108 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 $0,03 \text{ m}^3$.

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. 109 INTONACI, STILATURE, CAPPE

Gli intonaci e le stilature verranno misurati sulla loro effettiva superficie in vista, deducendo tutti i vuoti superiori a $0,25 \text{ m}^2$.

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. 110 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. 111 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. 112 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. 113 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. 114 DISFACIMENTI E RIPRISTINI DI MASSICCIATE E PAVIMENTAZIONI STRADALI

Il disfacimento della massicciata stradale é compreso nella voce d'elenco relativa agli scavi. Il ripristino della massicciata stradale in ghiaia sar  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 verr  anch'essa contabilizzata a m².

Qualunque altra causa che possa intervenire ad aumentare la larghezza dei manti d'usura, non verr  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 delle 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 eseguire, 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   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   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 Autorit  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. 115 OPERE METALLICHE

Ogni opera metallica per la quale sia previsto un prezzo a kg dovr  essere pesata, se possibile presso una pubblica pesa, prima della sua posa in opera, e ci  alla presenza della Direzione dei Lavori. In difetto, il peso verr  valutato, in sede di liquidazione, dalla Direzione dei Lavori, e, qualora l'Appaltatore non intenda accettarlo, dovr  assumersi tutti gli oneri che siano necessari alla prescritta diretta verifica. Se per l'opera metallica   previsto un prezzo al ml dovr  essere misurata prima della posa in opera nel caso poi non sia pi  possibile effettuare la misura in contraddittorio.