



COMUNE DI SAN PIO DELLE CAMERE

PROVINCIA DELL'AQUILA

RIQUALIFICAZIONE DELLA ZONA PERIURBANA DEL COMUNE DI SAN PIO DELLE CAMERE CAPOLUOGO: VIABILITA' SOTTOSERVIZI E AREE PUBBLICHE", FINANZIATO CON IL FONDO COMPLEMENTARE AL PNRR, SUB-MISURA A3, LINEA DI INTERVENTO 1.
CUP: B47H21007880001

PROGETTO DEFINITIVO -ESECUTIVO



IL R.U.P.
Arch. Dante D'Addazio

(Visti e Approvazioni)

APM ENGINEERING S.r.l.
Società di Servizi di Ingegneria

67100 L'AQUILA

Sede Legale: P.zza S.Domenico,2 - Operativa: Via B.Cesidio,37A
Tel.:+39.0862.1969400 - Fax:+39.0862.1966502
www.apmaq.it - info@apmaq.it - info@pec.apmaq.it
Registro Impr. di L'Aquila/C.F./P.IVA n.01735860688



Il Tecnico

Ing. Antonio MANNA

Albo Ingegneri AQ n°1622
Direttore tecnico

Ing. Paolo MASCIOCCHI

Albo Ingegneri AQ n°1942



(Timbro e Firma)

Tav.

EC.02

Data: Settembre 2022

Elaborato:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

| Rev. | Data | Motivo | Redazione |
|------|-----------|---|--|
| 01 | SETT 2022 | Aggiornamento Progetto Definitivo-Esecutivo | Ing. Paolo Masciocchi - Ing. Antonio Manna |
| 00 | APR 2022 | Trasmissione Progetto Definitivo-Esecutivo | Ing. Paolo Masciocchi - Ing. Antonio Manna |

INDICE

PARTE PRIMA

| | |
|--|-----------|
| Definizione tecnica ed economica dell'appalto | 4 |
| CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO | 4 |
| Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni | 4 |
| Art. 2. Ammontare dell'appalto e importo del contratto | 5 |
| Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto | 5 |
| Art. 4. Categorie dei lavori..... | 5 |
| Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili..... | 6 |
| CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE..... | 7 |
| Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto | 7 |
| Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto | 7 |
| Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto | 7 |
| Art. 9. Modifiche dell'operatore economico appaltatore..... | 8 |
| Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio direttore di cantiere | 8 |
| Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione..... | 8 |
| CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE | 9 |
| Art. 12. Adempimenti anteriori all'inizio dei lavori | 9 |
| Art. 13. Consegna e inizio dei lavori | 9 |
| Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori..... | 9 |
| Art. 15. Proroghe | 10 |
| Art. 16. Sospensioni ordinate dalla DL | 10 |
| Art. 17. Sospensioni ordinate dal RUP | 11 |
| Art. 18. Penali in caso di ritardo | 11 |
| Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e piano di qualità | 11 |
| Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione..... | 12 |
| Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini..... | 12 |
| CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI | 13 |
| Art. 22. Lavori a misura..... | 13 |
| Art. 23. Eventuali lavori a corpo | 13 |
| Art. 24. Eventuali lavori in economia | 13 |
| Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera..... | 13 |
| CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA | 14 |
| Art. 26. Anticipazione | 14 |
| Art. 27. Pagamenti in acconto..... | 14 |
| Art. 28. Pagamenti a saldo | 15 |
| Art. 29. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti | 15 |
| Art. 30. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo | 16 |
| Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo | 16 |
| Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali..... | 16 |
| Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti | 20 |
| CAPO 6. GARANZIE E ASSICURAZIONI..... | 21 |
| Art. 34. Garanzia provvisoria | 21 |
| Art. 35. Garanzia definitiva | 21 |
| Art. 36. Riduzione delle garanzie..... | 21 |
| Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore | 22 |
| CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE | 23 |
| Art. 38. Variazione dei lavori..... | 23 |
| Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali | 23 |
| Art. 40. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi | 23 |
| CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA | 25 |
| Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza..... | 25 |
| Art. 42. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere | 25 |

| | |
|---|-----------|
| Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)..... | 26 |
| Art. 44. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento..... | 26 |
| Art. 45. Piano operativo di sicurezza (POS)..... | 26 |
| Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza | 27 |
| CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO | 28 |
| Art. 47. Subappalto..... | 28 |
| Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto..... | 30 |
| Art. 49. Pagamento dei subappaltatori | 30 |
| CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO | 32 |
| Art. 50. Accordo bonario e transazione..... | 32 |
| Art. 51. Definizione delle controversie | 32 |
| Art. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera | 32 |
| Art. 53. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC) | 33 |
| Art. 54. Risoluzione del contratto. Esecuzione d'ufficio dei lavori | 34 |
| CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE | 36 |
| Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione | 36 |
| Art. 56. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione | 36 |
| Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati | 36 |
| CAPO 12. NORME FINALI | 37 |
| Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore | 37 |
| Art. 59. Conformità agli standard sociali | 38 |
| Art. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione | 39 |
| Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati..... | 39 |
| Art. 63. Custodia del cantiere | 40 |
| Art. 64. Cartello di cantiere..... | 40 |
| Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto..... | 40 |
| Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti | 40 |
| Art. 67. Disciplina antimafia | 41 |
| Art. 68. Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali | 41 |
| Art. 69. Spese contrattuali, imposte, tasse..... | 41 |
| PARTE SECONDA | |
| Specificazione delle prescrizioni tecniche | 45 |
| CAPO 13. PRESCRIZIONI..... | 45 |
| Art. 70 - Designazione sommaria delle opere..... | 45 |
| Art. 71 – Materiali in genere | 45 |
| Art. 72 – Accettazione, qualità e prove dei materiali | 45 |
| Art. 73 – Provvista dei materiali | 45 |
| Art. 74 - Tracciamenti | 45 |
| Art. 75 – Acqua | 46 |
| Art. 76 – Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte..... | 46 |
| Art.77 – Pozzolane e Calci | 46 |
| Art.78 - Cementi ed agglomerati cementizi | 46 |
| Art.79 - Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte..... | 47 |
| Art.80 - Opere in acciaio o altri metalli | 47 |
| Art.81 - Armature per calcestruzzo..... | 48 |
| Art.82 - Opere in ferro | 48 |
| Art.83 - Opere in legno | 49 |
| Art.84 - Materiali di riempimento per rilevati e rinterri | 52 |
| Art.85 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili) | 52 |
| Art.86 - Tubazioni | 53 |
| CAPO 14. MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO | 54 |
| Art.87 - Movimenti di materie, classificazione..... | 54 |
| Art.88 - Modalità di esecuzione degli scavi e relativi oneri dell'impresa | 54 |
| Art.89 - Scavi | 55 |

| | |
|--|------------|
| Art.90 - Reinterri..... | 56 |
| Art.91 - Drenaggi ed Opere di Aggottamento..... | 57 |
| Art.92 - Attraversamenti..... | 57 |
| Art.93 - Generalità sulla movimentazione delle condotte..... | 58 |
| Art.94 - Tubi di Grès | 59 |
| Art.95 - Tubi in cloruro di polivinile (P.V.C.)..... | 60 |
| Art.96 - Tubi in polietilene ad alta densità (P.E.A.D.)..... | 65 |
| Art.97 - Condotte in polietilene ad alta densità per reti di fognatura non in pressione..... | 66 |
| Art.98 - Tubazioni a parete strutturata per fognature non in pressione..... | 67 |
| Art.99 - Condotte in polietilene corrugati a doppia parete per reti non in pressione..... | 67 |
| Art.100 - Tubi in P.R.F.V. | 68 |
| Art.101 - Tubazioni e raccordi di ghisa sferoidale per fognatura..... | 69 |
| Art.102 - Tubazioni in acciaio..... | 73 |
| Art.103 - Tubazioni in calcestruzzo..... | 83 |
| Art.104 - Tubi di cemento armato | 85 |
| Art.105 - Collaudi e regolare esecuzione delle fognature | 89 |
| Art.106 - Camerette di ispezione, di immissione, di cacciata e speciali | 90 |
| Art.107 - Chiusini per camerette, griglie a caditoia e altri manufatti in ghisa | 92 |
| Art.108 - Conglomerati cementizi | 93 |
| Art.109 - Opere in cemento armato..... | 95 |
| Art.110 - Demolizione di sovrastrutture stradali e ripristino..... | 95 |
| Art.111 - Demolizioni di murature | 95 |
| Art.112 - Manufatti in acciaio e lavori speciali | 95 |
| Art.113 - Ferro per cemento armato..... | 95 |
| Art.114 - Casseforme ed armature | 95 |
| Art.115 - Preparazione del piano di posa della fondazione stradale..... | 96 |
| Art.116 - Fondazione stradale in misto granulare | 96 |
| Art.117 - Fresatura di strati in conglomerato bituminoso | 96 |
| Art.118 - Conglomerati bituminosi a caldo | 97 |
| Art.119 - Segnaletica orizzontale..... | 97 |
| Art.120 - Opere Fluviali: Norme generali per l'esecuzione dei lavori..... | 98 |
| Art.121 - Decespugliamento di scarpate fluviali e di rilevati arginali..... | 99 |
| Art.122 - Disboscamento di scarpate fluviali | 99 |
| Art.123 - Scavi relativi all'esecuzione di opere idrauliche e di sistemazione dei versanti | 99 |
| Art.124 - Opere di protezione spondale in massi naturali | 100 |
| Art.125 - Geotessili in tessuto non tessuto..... | 100 |
| Art.126 - Trincee impermeabili con regolazione di portata | 102 |
| Art.127 - Staccionate e ringhiere in acciaio corten..... | 102 |
| CAPO 15. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI | 104 |
| Art. 128 - Norme generali..... | 104 |
| Art.129 -Manodopera | 104 |
| Art.130 - Noleggi | 104 |
| Art.131 -Trasporti | 105 |
| Art.132 -Calcestruzzi | 105 |
| Art.133 -Conglomerati cementizi armati..... | 105 |
| Art.134 - Demolizioni e rimozioni | 105 |
| Art.135 -Lavori di metallo | 105 |
| Art.136 -Lavori in legno..... | 105 |
| Art.137 -Murature in genere | 105 |
| Art.138 -Riempimento con misto granulare..... | 106 |
| Art.139 -Rilevati e rinterri | 106 |
| Art.140 -Scavi in genere..... | 106 |
| Art. 141 - Altri lavori | 106 |

PARTE PRIMA
Definizione tecnica ed economica dell'appalto

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al c. 2.
2. L'intervento è così individuato:
 - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: "RIQUALIFICAZIONE DELLA ZONA PERIURBANA DEL COMUNE DI SAN PIO DELLE CAMERE CAPOLUOGO: VIABILITA' SOTTOSERVIZI E AREE PUBBLICHE", FINANZIATO CON IL FONDO COMPLEMENTARE AL PNRR, SUB-MISURA A3, LINEA DI INTERVENTO 1".
 - b) descrizione sommaria: Il progetto riguarda gli interventi di riqualificazione della zona periurbana del Comune di San Pio Delle Camere, fuori centro storico, ed interessante la viabilità, i sottoservizi e le aree pubbliche. Nello specifico, si prevede:
 - opere di regimazione ed allontanamento delle acque meteoriche, mediante la realizzazione di fognature per le acque bianche (tubazioni, pozzetti di raccordo, griglie e caditoie stradali), nell'ottica della separazione delle acque bianche e nere, in accordo con le vigenti normative in materia;
 - realizzazione di trincea di accumulo sotterranea per riutilizzo delle acque piovane che, all'occorrenza in occasione di precipitazioni particolarmente intense, assolverà al compito di laminazione delle portate meteoriche in eccesso;
 - riqualificazione di area pubblica mediante pavimentazione e arredi urbani;
 - interconnessione aree pubbliche (area giochi esistente, area pubblica di nuova realizzazione e campo sportivo) mediante la realizzazione di adeguati attraversamenti pedonali rialzati;
 - riparazioni e ripristini stradali.
 - c) ubicazione: l'area è ubicata nel Comune di San Pio Delle Camere
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'art. 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'art. 3, c. 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'art. 65, c. 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

4/106

| Codice identificativo della gara (CIG) | Codice Unico di Progetto (CUP) |
|--|--------------------------------|
| | B47H21007880001 |

6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
 - a) **Codice dei contratti**: il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, aggiornato con la Legge n. 55/2019 e con il DL n.77/2021 convertito con modificazioni dalla Legge n.108/2021;
 - b) **Regolamento generale**: decreto ministeriale 7 marzo 2018 , n. 49 e Linee guida dell'ANAC;
 - c) **Capitolato generale**: il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, limitatamente agli artt. 1, 2, 3, 4, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
 - d) **Decreto n. 81 del 2008 e s.m.i.**: il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
 - e) **Stazione appaltante**: il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'art. 37 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
 - f) **Appaltatore**: il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'art. 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
 - g) **RUP**: Responsabile unico del procedimento di cui agli artt. 31 e 101, c. 1, del Codice dei contratti;
 - h) **DL**: l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 101, c. 3 e, in presenza di direttori operativi e assistenti di cantiere, commi 4 e 5, del Codice dei contratti;
 - i) **DURC**: il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'art. 80, c. 4, del Codice dei contratti;
 - l) **SOA**: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'art. 84, c. 1, del Codice dei contratti e degli artt. da 60 a 96 del Regolamento generale;
 - m) **PSC**: il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del D.lgs. n. 81/08;
 - n) **POS**: il Piano operativo di sicurezza di cui agli artt. 89, c. 1, lettera h) e 96, c. 1, lettera g), del D.lgs. n. 81/08;
 - o) **Costo del lavoro** (anche **CL**): il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui agli artt. 23, c. 16, e 97, c. 5, lett. d), del Codice contratti e all'art. 26, c. 6, del D.lgs. n. 81/08;
 - p) **Costi di sicurezza aziendali** (anche **CS**): i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli artt. 95, c. 10, e 97, c. 5, lettera c), del Codice dei contratti, nonché all'art. 26, c. 3,

quinto periodo e c. 6, del D.lgs. n. 81/08;

- q) **Oneri di sicurezza** (anche **OS**): gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'art.23, c.15, del Codice contratti, nonché all'art. 26, c.3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n.81/2008 e al Capo 4 dell'all. XV allo stesso Decreto; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al d.m. 9 settembre 2014 (in G.U.R.I. n. 212 del 12 settembre 2014);
- r) **CSE**: il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione di cui agli artt. 89, c. 1, lettera f) e 92 del D.lgs. n. 81/08.

Art. 2. Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

| | <i>Importi in euro</i> | a corpo (C) | a misura (M) | in economia (E) | TOTALE |
|----------|---------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------|-------------------|
| 1 | Lavori (L) | --- | 708.484,18 | --- | 708.484,18 |
| 2 | Costi speciali sicurezza (CS) | --- | 8.907,90 | --- | 8.907,90 |
| T | IMPORTO TOTALE APPALTO (1 + 2) | --- | 717.392,08 | --- | 717.392,08 |

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del c. 1:
- a) importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
- b) importo dei Costi di sicurezza (CS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».
3. Ai fini del c. 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

| | <i>Importi in euro</i> | soggetti a ribasso | NON soggetti a ribasso |
|---|---|---------------------------|-------------------------------|
| 1 | Lavori (L) a misura colonna (TOTALE) | 708.484,18 | |
| 2 | Costi speciali da PSC (CS) colonna (TOTALE) | | 8.907,90 |

4. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'art. 35, c. 1, lettera a), del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'art. 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al c. 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE».
5. All'interno dell'importo dei lavori di cui al rigo 1 delle tabelle del c. 1, sono stimate le seguenti incidenze, ricomprese nel predetto importo soggetto a ribasso contrattuale, stimate in via presuntiva dalla Stazione appaltante nelle seguenti misure:
- a) Costo del lavoro (inteso come costo del personale o della manodopera inclusi gli oneri previdenziali, assistenziali e ogni altro onere riflesso, con la sola eccezione dell'Utile e delle Spese generali):
incidenza del **10,87** %;
- b) Costi di sicurezza aziendali propri dell'appaltatore: incidenza del **2,57** %;
- c) incidenza delle spese generali (SG): 15 %;
- d) incidenza dell'Utile di impresa (UT): 10 %.
6. Anche ai fini del combinato disposto dell'art. 97, c. 5, del Codice dei contratti e dell'art. 26, c. 6, del Decreto n. 81 del 2008, gli importi del costo del lavoro e dei costi di sicurezza aziendali indicati rispettivamente alle lettere a) e b) del precedente c. 5, sono ritenuti congrui.

5/106

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente **"a misura"** ai sensi dell'art. 3, c. 1, lettera eeeee), del Codice dei contratti, e dell'art. 43, c. 7, del Regolamento generale. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'art. 106 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli artt. 32 e 41 del Regolamento generale, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'art. 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale, costituiscono l'«elenco dei prezzi unitari» da applicare alle singole quantità eseguite.
3. I prezzi contrattuali di cui al c. 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 106 del Codice dei contratti.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'art. 2, commi 2 e 3.
5. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

Art. 4. Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell'art. 61, c. 3, del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere speciali «OG3».
2. L'importo della categoria di cui al c. 1 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto, per il quale ai sensi dell'art. 61, commi 2 e 4, del Regolamento generale, è richiesta la classifica I.
3. Sono previste categorie scorporabili.
4. Non sono previste categorie "superspecialistiche" (SIOS - Strutture Impianti Opere Speciali).

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui agli artt. 43, commi 7 e 8 e 185, del Regolamento generale e all'art. 38 del presente Capitolato speciale, sono indicate nella seguente tabella:

| n. | Categ. | Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee | Importi in Euro | | | Incidenza (%) |
|----|------------|---|-----------------|----------------------|-------------------|----------------|
| | | | Lavori (L) | Costi sicurezza (CS) | Somma (L+CS) | |
| 1 | OG3 | Lavori stradali | 464.289,74 | 5.837,61 | 470.127,35 | 65,53% |
| 2 | OG6 | Collettori fognari | 244.194,44 | 3.070,29 | 247.264,73 | 34,47% |
| | | TOTALE A MISURA | 708.484,18 | 8.907,90 | 717.392,08 | 100,00% |
| | | TOTALE GENERALE APPALTO | 708.484,18 | 8.907,90 | 717.392,08 | |

2. - La categoria PREVALENTE è la «**OG3**» - *Strade, Autostrade, Ponti, Viadotti, Ferrovie, Linee Tranviarie, Metropolitane, Funicolari, e Piste Aeroportuali, e relative Opere Complementari*, è una categoria GENERALE (NON SIOS) e riguarda la costruzione, la manutenzione o la ristrutturazione di interventi a rete che siano necessari per consentire la mobilità su "gomma", "ferro" e "aerea", qualsiasi sia il loro grado di importanza, completi di ogni opera connessa, complementare o accessoria anche di tipo puntuale, del relativo armamento ferroviario, nonché di tutti gli impianti automatici, elettromeccanici, elettrici, telefonici, elettronici e per la trazione elettrica necessari a fornire un buon servizio all'utente in termini di uso, informazione, sicurezza e assistenza. Comprende in via esemplificativa le strade, qualsiasi sia il loro grado di importanza, le autostrade, le superstrade, inclusi gli interventi puntuali quali le pavimentazioni speciali, le gallerie artificiali, gli svincoli a raso o in sopraelevata, i parcheggi a raso, le opere di sostegno dei pendii, i rilevati, le ferrovie di interesse nazionale e locale, le metropolitane, le funicolari e le linee tranviarie di qualsiasi caratteristica tecnica, le piste di decollo di aereomobili ed i piazzali di servizio di eliporti, le stazioni, le pavimentazioni realizzate con materiali particolari, naturali ed artificiali, nonché i ponti, anche di complesse caratteristiche tecniche, in ferro, cemento armato semplice o precompresso, prefabbricati o gettati in opera. **Qualificazione obbligatoria.**
- La categoria SCORPORABILE è la «**OG6**» - *Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione* è una categoria GENERALE (NON SIOS) e riguarda la costruzione, la manutenzione o la ristrutturazione di interventi a rete che siano necessari per attuare il "servizio idrico integrato" ovvero per trasportare ai punti di utilizzazione fluidi aeriformi o liquidi, completi di ogni opera connessa, complementare o accessoria anche di tipo puntuale e di tutti gli impianti elettromeccanici, meccanici, elettrici, telefonici ed elettronici, necessari a fornire un buon servizio all'utente in termini di uso, funzionamento, informazione, sicurezza e assistenza ad un normale funzionamento. Comprende in via esemplificativa le opere di captazione delle acque, gli impianti di potabilizzazione, gli acquedotti, le torri piezometriche, gli impianti di sollevamento, i serbatoi interrati o sopraelevati, la rete di distribuzione all'utente finale, i cunicoli attrezzati, la fornitura e la posa in opera delle tubazioni, le fognature con qualsiasi materiale, il trattamento delle acque reflue prima della loro immissione nel ciclo naturale delle stesse, i gasdotti, gli oleodotti. **Qualificazione obbligatoria.**
3. I gruppi di lavorazioni omogenee sono evincibili dal quadro economico, dal computo metrico e dagli elaborati grafici allegati al progetto esecutivo.
4. Le categorie di cui al c. 2 sono subappaltabili ai sensi dell'art.47 del Capitolato.
5. Gli importi a misura, indicati nella tabella di cui al c. 1, sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'art. 22.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE**Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto**

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente Capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli artt. da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete e in G.E.I.E., nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.
5. Eventuali clausole o indicazioni relative ai rapporti sinallagmatici tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, riportate nelle relazioni o in altra documentazione integrante il progetto posto a base di gara, retrocedono rispetto a clausole o indicazioni previste nel presente Capitolato Speciale d'appalto.
6. In tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale d'appalto, nel contratto e in ogni altro atto del procedimento sono utilizzate le parole «Documentazione di gara» si intendono il bando di gara di cui all'art. 71 del Codice dei contratti e i relativi allegati.
7. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro e, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
8. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
 - b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'allegato «A», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo c. 3;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'art. 3;
 - e) il PSC, nonché le proposte integrative di cui all'art. 100, c. 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - f) il POS;
 - g) il cronoprogramma di cui all'art. 40 del Regolamento generale;
 - h) le polizze di garanzia di cui agli artt. 35 e 37;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) il Codice dei contratti;
 - b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;
 - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008 e s.m.i. con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'art. 106 del Codice dei contratti;
 - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato;

7/106

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di avere direttamente o con delega a personale dipendente esaminato tutti gli elaborati progettuali, compreso il calcolo sommario della spesa o il computo metrico estimativo, di essersi recati sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, di aver verificato le capacità e le disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto; di avere effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di

- attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.
2. Fermo restando quanto previsto agli artt. 22 e 23 troveranno applicazione le linee guida emanate dall'Autorità Nazionale Anticorruzione in materia di esecuzione e contabilizzazione dei lavori.
 3. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Art. 9. Modifiche dell'operatore economico appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore, o altra condizione di cui all'art. 110, c. 1, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla norma citata e dal c. 2 dello stesso art.. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo art. 110, commi 3, 4, 5 e 6.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'art. 48 del Codice dei contratti.
3. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'art. 48, c. 19, del Codice dei contratti, è sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'art. 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'art. 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'art. 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'appaltatore o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al c. 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al c. 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

8/106

Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'art. 167 del Regolamento generale e gli artt. 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018 (in Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018).

CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE**Art. 12. Adempimenti anteriori all'inizio dei lavori**

1. L'appaltatore, alla stipula del contratto o, in caso di consegna anticipata ai sensi dell'art. 13, c. 3, prima dell'inizio dei lavori, deve acquisire dalla DL l'atto di assenso, comunque denominato, previsto dalla normativa urbanistico-edilizia o da qualunque altra normativa speciale, necessario per l'esecuzione dei lavori atto a dimostrarne la legittimità.
2. L'appaltatore, al più tardi al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, la dichiarazione di esenzione del sito dalle operazioni di bonifica bellica o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria circa l'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato, rilasciata dall'autorità militare competente, ai sensi del decreto luogotenenziale 12 aprile 1946, n. 320, in quanto applicabile. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporta:
 - a) la sospensione immediata dei lavori;
 - b) la tempestiva integrazione del PSC e dei POS, con la quantificazione dell'importo stimato delle opere di bonifica bellica necessarie;
 - c) l'acquisizione del parere vincolante dell'autorità militare competente in merito alle specifiche regole tecniche da osservare, con l'adeguamento dei PSC e dei POS ad eventuali prescrizioni delle predette autorità;
 - d) l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'art. 91, c. 2-bis, del Decreto 81, ad opera di impresa in possesso dei requisiti di cui all'art. 104, c. 4-bis, dello stesso Decreto 81, iscritta nell'Albo istituito presso il Ministero della difesa ai sensi dell'art. 2 del d.m. 11 maggio 2015, n. 82, nella categoria B.TER in classifica d'importo adeguata. Se l'appaltatore è in possesso della predetta iscrizione, le operazioni di bonifica possono essere affidate allo stesso, ai sensi dell'art. 38, in quanto compatibile, previo accertamento della sussistenza di una delle condizioni di cui all'art. 106, c. 1, lettera c), del Codice dei contratti.
3. L'appaltatore, al più tardi al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dalla DL la relazione archeologica definitiva della competente Soprintendenza archeologica, ai sensi dell'art. 25 del Codice dei contratti, con la quale è accertata l'insussistenza dell'interesse archeologico o, in alternativa, sono imposte le prescrizioni necessarie ad assicurare la conoscenza, la conservazione e la protezione dei rinvenimenti archeologicamente rilevanti, salve le misure di tutela eventualmente da adottare relativamente a singoli rinvenimenti o al loro contesto.

Art. 13. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 20 (venti) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art. 32, c. 8, periodi terzo e quarto, e c. 13, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui al successivo art. 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al c. 1 e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al c. 2, anche in via d'urgenza ai sensi del c. 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il c. 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **120 (centoventi)** naturali e consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al c. 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte

per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di cui all'art. 56, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

4. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Art. 15. Proroghe

1. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante.
2. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori.
3. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta. Il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 (dieci) giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP.
4. Se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'art. 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
5. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 4 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
6. Ai sensi dell'art. 8 c. 4 lettera c) della L. n. 120/2020, qualora il rispetto delle misure di contenimento previste dall'art. 1 del decreto-legge n. 6 del 2020 e dall'art. 1 del decreto-legge n. 19 del 2020 nonché dai relativi provvedimenti di conversione e attuativi, impedisca, anche solo parzialmente, il regolare svolgimento dei lavori, costituisce causa di forza maggiore, ai sensi dell'art. 107, c. 4, del decreto legislativo n. 50 del 2016 e, qualora impedisca di ultimare i lavori nel termine contrattualmente previsto, costituisce circostanza non imputabile all'esecutore, ai sensi del c. 5 del citato art. 107 ai fini della proroga di detto termine, ove richiesta; non si applicano gli obblighi di comunicazione all'Autorità nazionale anticorruzione e le sanzioni previsti dal terzo e dal quarto periodo del c. 4 dell'art. 107 del decreto legislativo n. 50 del 2016.

Art. 16. Sospensioni ordinate dalla DL

1. In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera o altre modificazioni contrattuali di cui all'art. 38, qualora ammissibili ai sensi dell'art. 106, c. 1, lettere b) e c), c. 2 e c. 4, del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente art..
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della DL;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli artt. 107, c. 4, e 108, c. 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili.
4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
5. Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro cinque giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale, indicato dal RUP, differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore. Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida

proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

6. Ai sensi dell'art. 107, c. 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'art. 14, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
7. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'art. 19.

Art. 17. Sospensioni ordinate dal RUP

1. Il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e alla DL.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni dell'art.16, co.2,3,5,6 e 7, in materia di verbali di sospensione e ripresa lavori, in quanto compatibili.
4. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:
 - a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'ANAC;
 - b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'art. 38, c. 9.

Art. 18. Penali in caso di ritardo

1. Come previsto dall'art.50 del D.L. 31/05/2021, n. 77, in deroga all'articolo 113-bis del decreto legislativo n. 50 del 2016, le penali dovute per il ritardato adempimento possono essere calcolate in misura giornaliera pari all' **1 per mille** dell'ammontare netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo, e non possono comunque superare, complessivamente, il 20 per cento di detto ammontare netto contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al c. 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'art. 13;
 - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti dall'art. 13, c. 4;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
 - d) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del c. 2, lett. a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo di cui all'art. 19.
4. La penale di cui al c. 2, lett. b) e lett. c), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al c. 2, lett. d) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di redazione del certificato di cui all'art. 56.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e piano di qualità

1. Ai sensi dell'art. 43, c. 10, del Regolamento generale, entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;

- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92, c. 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al c. 2.

Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'art. 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'art. 15, di sospensione dei lavori di cui all'art. 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'art. 18, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'art. 21.

Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 60 (sessanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'art. 108, c. 4, del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto di cui al c. 1, trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 (dieci) giorni per compiere i lavori.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'art. 18, c. 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al c. 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI**Art. 22. Lavori a misura**

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL.
Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
3. La contabilizzazione dei lavori a misura è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'art. 3, c. 2.
4. L'elenco dei prezzi unitari, come ridotto in base all'offerta dell'appaltatore, ha validità esclusivamente per la definizione delle unità di misura e dei prezzi unitari, mentre non assume alcun rilievo in relazione alle quantità ivi indicate.
5. Gli oneri di sicurezza (OS), determinati nella tabella di cui all'art. 2, c. 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella di cui all'art. 5, c. 1, sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente Capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente art.. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

Art. 23. Eventuali lavori a corpo

1. Se in corso d'opera devono essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli artt. 38 o 39, e per tali variazioni la DL, sentito il RUP e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".
2. Nei casi di cui al c. 1, se il prezzo complessivo non è valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 40. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dell'eventuale lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
4. La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.
6. Gli oneri per la sicurezza, se stabiliti a corpo in relazione ai lavori di cui al c. 1, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e nella Documentazione di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

13/106

Art. 24. Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante in corso di contratto è effettuata con le modalità previste dall'art. 179 del Regolamento generale, come segue:
 - a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi dell'art. 40;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del lavoro, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati con le modalità di cui al c. 1, senza applicazione di alcun ribasso.
3. Ai fini di cui al c. 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate con le seguenti modalità, secondo il relativo ordine di priorità:
 - a) nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi ai sensi dell'art. 97, commi da 4 a 7, del Codice dei contratti;
 - b) nella misura determinata all'interno delle analisi dei prezzi unitari integranti il progetto a base di gara, in presenza di tali analisi.
 - c) nella misura di cui all'art. 2, c. 5, in assenza della verifica e delle analisi di cui alle lettere a) e b).

Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla DL.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA**Art. 26. Anticipazione**

1. E' previsto il riconoscimento dell'anticipazione ai sensi dell'art. 35 comma 18 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., e articolo 207, comma 1 del d.l. 34/2020 convertito in legge 77/2020.
2. In analogia con l'art. 35, c. 18, del Codice dei contratti, come modificato dalla legge n. 55/2019, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP.
3. Per le procedure indette entro il **il 30 giugno 2023**, salvo proroghe, la misura dell'anticipazione **«può» (non «deve»)** essere incrementata fino al **30%**, compatibilmente con le disponibilità finanziarie, ai sensi dell'art. 207 della legge n. 77 del 2020, come modificato dall'art. 13, c. 1, della legge n. 21 del 2021.
4. L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'art. 32, c. 8, del Codice, è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa, secondo il cronoprogramma della prestazione.
5. L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
6. L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali per ritardi imputabili all'affidatario e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
7. Fermo restando quanto previsto dal successivo art. 29, l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia, alle seguenti condizioni:
 - a. importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al cronoprogramma dei lavori;
 - b. la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento, fino all'integrale compensazione;
 - c. la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
 - d. per quanto non previsto trova applicazione l'art. 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989.
8. La Stazione procede all'escussione della fideiussione di cui al c. 4 in caso di revoca dell'anticipazione di cui al c. 3, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

14/106

Art. 27. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli artt. 22,23 e 24, raggiunge un importo non inferiore a **euro 200.000,00 (euro duecentomilavirgolazero)**, secondo quanto risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori di cui rispettivamente agli artt. 188 e 194 del Regolamento generale.
2. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al c. 1:
 - a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'art. 2, c. 3;
 - b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'art. 5, colonna CS;
 - c) al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'art. 30, c. 5, secondo periodo, del Codice dei contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
 - d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
3. Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al c. 1:
 - a) la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'art. 194 del Regolamento generale, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con indicazione della data di chiusura;
 - b) il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'art. 195 del Regolamento generale, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.
 - c) sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'art. 26, c. 2.
4. Fermo restando quanto previsto dall'art. 29, la Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'art. 185 del d.lgs. 18 agosto 2000, n. 267.
5. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 60 (sessanta) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di

pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al c. 1.

6. In deroga alla previsione del c. 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso c. 1, ma non eccedente la predetta percentuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 5% (cinque per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'art.28. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario adeguato con gli eventuali atti di sottomissione approvati.

Art. 28. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al c. 3 e alle condizioni di cui al c. 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'art. 27, c. 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, nulla ostando, è pagata entro 30 (trenta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di cui all'art. 56 previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'art. 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, secondo c., del codice civile.
5. Fermo restando quanto previsto all'art. 29, il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 103, c. 6, del Codice dei contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di cui all'art. 56;
 - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

15/106

Art. 29. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti

1. Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione appaltante della pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'art. 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
2. Ogni pagamento è altresì subordinato:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'art. 53, c. 2; ai sensi dell'art. 31, c. 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dagli estremi del DURC;
 - b) agli adempimenti di cui all'art. 49 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso art.;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'art. 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) all'acquisizione, ai fini dell'art. 29, c. 2, del decreto legislativo n. 276 del 2003, dell'attestazione del proprio revisore o collegio sindacale, se esistenti, o del proprio intermediario incaricato degli adempimenti contributivi (commercialista o consulente del lavoro), che confermi l'avvenuto regolare pagamento delle retribuzioni al personale impiegato, fino all'ultima mensilità utile.
 - e) ai sensi dell'art. 48-bis del D.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'art. 2, c. 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio;
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il

soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'art. 52, c. 2.

Art. 30. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'art. 31 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 30 (trenta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine trova applicazione il c. 2.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'art. 27, c. 4, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'art. 5, c. 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 20% (venti per cento) dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.
5. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'art. 28, c. 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui al c. 2.

Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. ~~È esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'art. 1664, primo c., del codice civile.~~
2. Ai sensi dell'art. 106, c. 1, lett. a), quarto periodo, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal c. 1, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzari di cui all'art. 23, c. 7, solo per l'eccedenza rispetto al 10% (dieci per cento) con riferimento al prezzo contrattuale e comunque in misura pari alla metà; in ogni caso alle seguenti condizioni:
 - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a.1) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa e non altrimenti impegnate;
 - a.2) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non è stata prevista una diversa destinazione;
 - a.3) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
 - b) all'infuori di quanto previsto dalla lett. a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
 - c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci per cento) ai singoli prezzi unitari contrattuali per le quantità contabilizzate e accertate dalla DL nell'anno precedente;
 - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta della parte che ne abbia interesse, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente c., entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della DL se non è ancora stato emesso il certificato di cui all'art. 56, a cura del RUP in ogni altro caso;
3. La compensazione dei prezzi di cui al c. 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al c. 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al c. 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al c. 3.
4. **Fino al 31 dicembre 2023, altresì, ai sensi dell'art. 29, del D.L. 4/2022, è obbligatorio l'inserimento, nei documenti di gara iniziali, delle clausole di revisione dei prezzi previste dal primo periodo della lett. a) dell'art.106, co. 1, D. Lgs.50/2016.**
5. All'art. 26 del D.L. 17 maggio 2022, n. 50 "Disposizioni urgenti in materia di appalti pubblici di lavori" si stabilisce:
 1. Per fronteggiare gli aumenti eccezionali dei prezzi dei materiali da costruzione, nonché dei carburanti e dei prodotti energetici, in relazione agli appalti pubblici di lavori, ivi compresi quelli affidati a contraente generale, aggiudicati sulla base di offerte, con termine finale di presentazione entro il 31 dicembre 2021, lo stato di avanzamento dei lavori afferente alle lavorazioni eseguite e contabilizzate dal direttore dei lavori ovvero annotate, sotto la responsabilità dello stesso, nel libretto delle misure dal 1° gennaio 2022 fino al 31 dicembre 2022, è adottato, anche in deroga alle specifiche clausole contrattuali, applicando i prezzari aggiornati ai sensi

del co.2 ovvero, nelle more del predetto aggiornamento, quelli previsti dal co. 3. I maggiori importi derivanti dall'applicazione dei prezzari di cui al primo periodo, al netto dei ribassi formulati in sede di offerta, sono riconosciuti dalla stazione appaltante nella misura del 90 per cento, nei limiti delle risorse di cui al quarto e quinto periodo, nonché di quelle trasferite alla stazione appaltante a valere sulle risorse dei fondi di cui al co. 4. Il relativo certificato di pagamento è emesso contestualmente e comunque entro cinque giorni dall'adozione dello stato di avanzamento. Il pagamento è effettuato, al netto delle compensazioni eventualmente già riconosciute o liquidate, ai sensi dell'art. 106, co., 1, lett. a), del d.lgs. n.50/2016, entro i termini di cui all'art. 113-bis, co. 1, primo periodo, del d.lgs. 18 aprile 2016, n. 50, utilizzando, nel limite del 50 per cento, le risorse appositamente accantonate per imprevisti nel quadro economico di ogni intervento, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, e le eventuali ulteriori somme a disposizione della medesima stazione appaltante e stanziare annualmente relativamente allo stesso intervento. Ai fini del presente co., possono, altresì, essere utilizzate le somme derivanti da ribassi d'asta, qualora non ne sia prevista una diversa destinazione sulla base delle norme vigenti, nonché le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della medesima stazione appaltante e per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi o emessi i certificati di regolare esecuzione, nel rispetto delle procedure contabili della spesa e nei limiti della residua spesa autorizzata disponibile alla data di entrata in vigore del presente decreto. Qualora il direttore dei lavori abbia già adottato lo stato di avanzamento dei lavori e il responsabile unico del procedimento abbia emesso il certificato di pagamento, relativamente anche alle lavorazioni effettuate tra il 1° gennaio 2022 e la data di entrata in vigore del presente decreto, è emesso, entro trenta giorni dalla medesima data, un certificato di pagamento straordinario recante la determinazione, secondo le modalità di cui al primo periodo, dell'acconto del corrispettivo di appalto relativo alle lavorazioni effettuate e contabilizzate a far data dal 1° gennaio 2022. In tali casi, il pagamento è effettuato entro i termini e a valere sulle risorse di cui al terzo e al quarto periodo.

2. Per le finalità di cui al co. 1, in deroga alle previsioni di cui all'art. 23, co. 16, terzo periodo, del codice dei contratti pubblici di cui al d.lgs. n. 50 del 2016, e limitatamente all'anno 2022, le regioni, entro il 31 luglio 2022, procedono ad un aggiornamento infrannuale dei prezzari in uso alla data di entrata in vigore del presente decreto, in attuazione delle linee guida di cui all'art. 29, co. 12, del D.L. 27 gennaio 2022, n. 4, convertito, con modificazioni, dalla L. 28 marzo 2022, n. 25. In caso di inadempienza da parte delle regioni, i prezzari sono aggiornati, entro i successivi quindici giorni, dalle competenti articolazioni territoriali del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, sentite le regioni interessate. Fermo quanto previsto dal citato art. 29 del D.L. n. 4 del 2022, in relazione alle procedure di affidamento delle opere pubbliche avviate successivamente alla data di entrata in vigore del presente decreto e sino al 31 dicembre 2022, ai fini della determinazione del costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni, ai sensi dell'art. 23, co. 16, del d.lgs. n. 50 del 2016, si applicano i prezzari aggiornati ai sensi del presente co. ovvero, nelle more dell'aggiornamento, quelli previsti dal co. 3. I prezzari aggiornati entro il 31 luglio 2022 cessano di avere validità entro il 31 dicembre 2022 e possono essere transitoriamente utilizzati fino al 31 marzo 2023 per i progetti a base di gara la cui approvazione sia intervenuta entro tale data.

17/106

3. Nelle more della determinazione dei prezzari regionali ai sensi del co. 2 e in deroga alle previsioni di cui all'art. 29, co. 11, del D.L. n. 4 del 2022, le stazioni appaltanti, per i contratti relativi a lavori, ai fini della determinazione del costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni, ai sensi dell'art. 23, co. 16, del d.lgs. n. 50 del 2016, incrementano fino al 20 per cento le risultanze dei prezzari regionali di cui al co. 7 del medesimo art. 23, aggiornati alla data del 31 dicembre 2021. Per le finalità di cui al co. 1, qualora, all'esito dell'aggiornamento dei prezzari ai sensi del co. 2, risulti nell'anno 2022 una variazione di detti prezzari rispetto a quelli approvati alla data del 31 dicembre 2021 inferiore ovvero superiore alla percentuale di cui al primo periodo del presente co., le stazioni appaltanti procedono al conguaglio degli importi riconosciuti ai sensi del medesimo co. 1, in occasione del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori afferenti alle lavorazioni eseguite e contabilizzate dal direttore dei lavori ovvero annotate, sotto la responsabilità dello stesso, nel libretto delle misure successivamente all'adozione del prezzario aggiornato.

4. Per i soggetti tenuti all'applicazione del codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture di cui al d.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, ad esclusione dei soggetti di cui all'art. 142, co. 4, del medesimo codice, ovvero all'applicazione del codice dei contratti pubblici di cui al d.lgs. n. 50 del 2016, ad esclusione dei soggetti di cui all'art. 164, co. 5, del medesimo codice, per i lavori realizzati ovvero affidati dagli stessi, in caso di insufficienza delle risorse di cui al co. 1, alla copertura degli oneri, si provvede: a) in relazione agli interventi finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal regolamento (UE) 2021/240 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 10 febbraio 2021, e dal regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021, dal Piano nazionale per gli investimenti complementari al Piano nazionale di ripresa e resilienza, di seguito denominato «PNRR», di cui all'art. 1 del D.L. 6 maggio 2021, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla L. 1° luglio 2021, n. 101 ovvero in relazione ai quali siano nominati Commissari straordinari ai sensi dell'art. 4 del D.L. 18 aprile 2019, n. 32, convertito, con modificazioni, dalla L. 14 giugno 2019, n. 55, a valere sulle risorse del Fondo di cui all'art. 7, co.1, del D.L. 16 luglio 2020, n. 76, convertito, con modificazioni, dalla L. 11 settembre 2020, n. 120, limitatamente alle risorse autorizzate dall'art. 23, co. 2, lett. a), del D.L. 21 marzo 2022, n. 21, nonché dalla lett. a) del co. 5 del presente art.. Le istanze di accesso al Fondo sono presentate: entro il 31 agosto 2022, relativamente agli stati di avanzamento concernenti le

lavorazioni eseguite e contabilizzate dal direttore dei lavori ovvero annotate, sotto la responsabilità dello stesso, nel libretto delle misure dal 1° gennaio 2022 e fino al 31 luglio 2022; entro il 31 gennaio 2023, relativamente agli stati di avanzamento concernenti le lavorazioni eseguite e contabilizzate dal direttore dei lavori ovvero annotate, sotto la responsabilità dello stesso, nel libretto delle misure dal 1° agosto 2022 e fino al 31 dicembre 2022. Ai fini dell'accesso alle risorse del Fondo, le stazioni appaltanti trasmettono telematicamente al Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, ai sensi e per gli effetti dell'art. 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445 e secondo le modalità definite dal medesimo Ministero entro trenta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, i dati del contratto d'appalto, copia dello stato di avanzamento dei lavori corredata da attestazione da parte del direttore dei lavori, vistata dal responsabile unico del procedimento, dell'entità delle lavorazioni effettuate nel periodo di cui al co. 1, l'entità delle risorse finanziarie disponibili ai sensi del co. 1 e utilizzate ai fini del pagamento dello stato di avanzamento dei lavori in relazione al quale è formulata l'istanza di accesso al Fondo, l'entità del contributo richiesto e gli estremi per l'effettuazione del versamento del contributo riconosciuto a valere sulle risorse del Fondo. Qualora l'ammontare delle richieste di accesso al Fondo risulti superiore al limite di spesa previsto dal primo periodo, la ripartizione delle risorse tra le stazioni appaltanti richiedenti è effettuata in misura proporzionale e fino a concorrenza del citato limite massimo di spesa. Fermo restando l'obbligo delle stazioni appaltanti di effettuare i pagamenti a valere sulle risorse di cui al co. 1, entro i termini di cui all'art. 113-bis, co. 1, primo periodo, del codice dei contratti pubblici di cui al citato decreto legislativo n. 50 del 2016, in caso di accesso alle risorse del Fondo, il pagamento viene effettuato dalla stazione appaltante entro trenta giorni dal trasferimento di dette risorse; b) in relazione agli interventi diversi da quelli di cui alla lett. a), a valere sulle risorse del Fondo di cui all'art. 1-septies, co. 8, del D.L. 25 maggio 2021, n. 73, convertito, con modificazioni, dalla L. 23 luglio 2021, n. 106, come incrementate dal co. 5, lett. b), del presente art., nonché dall'art. 25, co. 1, del D.L. 1° marzo 2022, n. 17, convertito, con modificazioni, dalla L. 27 aprile 2022, n. 34, e dall'art. 23, co. 2, lett. b), del D.L. n. 21 del 2022 secondo le modalità previste di cui all'art. 1-septies, co. 8, secondo periodo, del citato D.L. n. 73 del 2021. Le istanze di accesso al Fondo sono presentate: entro il 31 agosto 2022, relativamente agli stati di avanzamento concernenti le lavorazioni eseguite e contabilizzate dal direttore dei lavori ovvero annotate, sotto la responsabilità dello stesso, nel libretto delle misure dal 1° gennaio 2022 e fino al 31 luglio 2022; entro il 31 gennaio 2023, relativamente agli stati di avanzamento concernenti le lavorazioni eseguite e contabilizzate dal direttore dei lavori ovvero annotate, sotto la responsabilità dello stesso, nel libretto delle misure dal 1° agosto 2022 e fino al 31 dicembre 2022. Ai fini dell'accesso alle risorse del Fondo, le stazioni appaltanti trasmettono, secondo le modalità previste dal decreto di cui all'art. 1-septies, co. 8, secondo periodo, del citato D.L. n. 73 del 2021, i dati del contratto d'appalto, copia dello stato di avanzamento dei lavori corredata da attestazione da parte del direttore dei lavori, vistata dal responsabile unico del procedimento, dell'entità delle lavorazioni effettuate nel periodo di cui al co. 1, l'entità delle risorse finanziarie disponibili ai sensi del co. 1 e utilizzate ai fini del pagamento dello stato di avanzamento dei lavori in relazione al quale è formulata l'istanza di accesso al Fondo, l'entità del contributo richiesto e gli estremi per l'effettuazione del versamento del contributo riconosciuto a valere sulle risorse del Fondo. Qualora l'ammontare delle richieste di accesso al Fondo risulti superiore al limite di spesa previsto dal primo periodo, la ripartizione delle risorse tra le stazioni appaltanti richiedenti è effettuata in misura proporzionale e fino a concorrenza del citato limite massimo di spesa. Fermo restando l'obbligo delle stazioni appaltanti di effettuare i pagamenti a valere sulle risorse di cui al co. 1, entro i termini di cui all'art. 113-bis, co. 1, primo periodo, del codice dei contratti pubblici di cui al citato d.lgs. n. 50 del 2016, in caso di accesso alle risorse del Fondo, il pagamento viene effettuato dalla stazione appaltante entro trenta giorni dal trasferimento di dette risorse.

18/106

5. Per le finalità di cui al co. 4: a) la dotazione del Fondo di cui all'art. 7, co. 1, del D.L. n. 76 del 2020, convertito, con modificazioni, dalla L. n. 120 del 2020, è incrementata di 1.000 milioni di euro per l'anno 2022 e 500 milioni di euro per l'anno 2023. Le risorse stanziata dalla presente lett. per l'anno 2022, nonché dall'art. 23, co. 2, lett. a), del D.L. 21 marzo 2022, n. 21, sono destinate al riconoscimento di contributi relativi alle istanze di accesso presentate, ai sensi del co. 4, lett. a), del presente art., entro il 31 agosto 2022 e le risorse stanziata per l'anno 2023 sono destinate al riconoscimento di contributi relativi alle istanze di accesso presentate, ai sensi della medesima lett. a) del co. 4, entro il 31 gennaio 2023. Le eventuali risorse eccedenti l'importo complessivamente assegnato alle stazioni appaltanti in relazione alle istanze presentate entro il 31 agosto 2022 possono essere utilizzate per il riconoscimento dei contributi relativamente alle istanze presentate entro il 31 gennaio 2023; b) la dotazione del Fondo di cui all'art. 1-septies, co. 8, del D.L. 25 maggio 2021, n. 73, convertito, con modificazioni, dalla L. 23 luglio 2021, n. 106, è incrementata di ulteriori 500 milioni di euro per l'anno 2022 e di 550 milioni di euro per l'anno 2023. Le eventuali risorse eccedenti l'importo complessivamente assegnato alle stazioni appaltanti in relazione alle istanze presentate entro il 31 agosto 2022 possono essere utilizzate per il riconoscimento dei contributi relativamente alle istanze presentate entro il 31 gennaio 2023.

6. Fermo quanto previsto dall'art. 29, commi 8 e 9, del D.L. 27 gennaio 2022, n. 4, convertito, con modificazioni, dalla L. 28 marzo 2022, n. 25, per fronteggiare i maggiori costi derivanti dall'aggiornamento, ai sensi dei commi 2 e 3 del presente art., dei prezzi utilizzati nelle procedure di affidamento delle opere pubbliche avviate successivamente alla data di entrata in vigore del presente decreto e sino al 31 dicembre

2022, le stazioni appaltanti possono procedere alla rimodulazione delle somme a disposizione e indicate nel quadro economico degli interventi. Per le medesime finalità, le stazioni appaltanti possono, altresì, utilizzare le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza delle medesime stazioni appaltanti e per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi o emessi i certificati di regolare esecuzione, nel rispetto delle procedure contabili della spesa e nei limiti della residua spesa autorizzata disponibile alla data di entrata in vigore del presente decreto.

7. In caso di insufficienza delle risorse di cui al co. 6, per fronteggiare i maggiori costi derivanti dall'aggiornamento, ai sensi dei commi 2 e 3, dei prezziari utilizzati nelle procedure di affidamento delle opere pubbliche avviate successivamente alla data di entrata in vigore del presente decreto e sino al 31 dicembre 2022 che siano relativi ad opere finanziate, in tutto o in parte, con le risorse previste dal regolamento (UE) 2021/240 e dal regolamento (UE) 2021/241 è istituito nello stato di previsione del Ministero dell'economia e delle finanze il «Fondo per l'avvio di opere indifferibili», con una dotazione di 1.500 milioni di euro per l'anno 2022, 1.700 milioni di euro per l'anno 2023, 1.500 milioni di euro per ciascuno degli anni 2024 e 2025 e 1.300 milioni di euro per l'anno 2026. Le risorse del Fondo sono trasferite, nei limiti degli stanziamenti annuali di bilancio, in apposita contabilità del Fondo di rotazione di cui all'art. 5 della L. 16 aprile 1987, n. 183. Fermi restando gli interventi prioritari individuati al primo periodo, al Fondo di cui al presente co. possono accedere, secondo le modalità definite al quinto periodo e relativamente alle procedure di affidamento di lavori delle opere avviate successivamente alla data di entrata in vigore del presente decreto e fino al 31 dicembre 2022, gli interventi integralmente finanziati la cui realizzazione, anche in considerazione delle risorse finanziarie disponibili a legislazione vigente, deve essere ultimata entro il 31 dicembre 2026 relativi al Piano nazionale per gli investimenti complementari al PNRR, di cui all'art. 1 del D.L. n. 59 del 2021, convertito, con modificazioni, dalla L. n. 101 del 2021 e quelli in relazione ai quali siano nominati Commissari straordinari ai sensi dell'art. 4 del D.L.n. 32 del 2019, convertito, con modificazioni, dalla L. n. 55 del 2019. Al Fondo possono altresì accedere, nei termini di cui al precedente periodo: a) il Commissario straordinario di cui all'art. 1, co. 421, della L. 30 dicembre 2021, n. 234, per la realizzazione degli interventi inseriti nel programma di cui al co. 423 del medesimo art. 1 della L. n. 234 del 2021; b) la società Infrastrutture Milano Cortina 2020-2026 S.p.A. di cui all'art. 3 del D.L.11 marzo 2020, n. 16, convertito, con modificazioni, dalla L. 8 maggio 2020, n. 31, per la realizzazione delle opere di cui al co. 2 del medesimo art. 3 del D.L. n. 16 del 2020; c) l'Agenzia per la coesione territoriale per gli interventi previsti dal decreto di cui all'art. 9, co. 5-ter, del D.L. n. 4 del 2022, convertito, con modificazioni, dalla L. n. 25 del 2022. Con uno o piu' decreti del Presidente del Consiglio dei ministri, da adottare entro 45 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto su proposta del Ministro dell'economia e delle finanze, di concerto con il Ministro delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, sono determinate le modalità di accesso al Fondo, di assegnazione e gestione finanziaria delle relative risorse secondo i seguenti criteri: a) fissazione di un termine per la presentazione delle istanze di assegnazione delle risorse da parte delle Amministrazioni statali finanziatrici degli interventi o titolari dei relativi programmi di investimento secondo modalità telematiche e relativo corredo informativo; b) ai fini dell'assegnazione delle risorse, i dati necessari, compresi quelli di cui al co. 6, sono verificati dalle amministrazioni statali istanti attraverso sistemi informativi del Dipartimento della Ragioneria generale dello Stato; c) l'assegnazione delle risorse avviene sulla base del cronoprogramma procedurale e finanziario degli interventi, verificato ai sensi della lett. b) e costituisce titolo per l'avvio delle procedure di affidamento delle opere pubbliche; d) effettuazione dei trasferimenti secondo le procedure stabilite dalla citata L. n. 183 del 1987 e dal regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 29 dicembre 1988, n. 568, sulla base delle richieste presentate dalle amministrazioni, nei limiti delle disponibilità di cassa; per le risorse destinate agli interventi del PNRR, i trasferimenti sono effettuati in favore dei conti di tesoreria Next Generation UE-Italia gestiti dal Servizio centrale per il PNRR che provvede alla successiva erogazione in favore delle Amministrazioni aventi diritto, con le procedure del PNRR; e) modalità di restituzione delle economie derivanti dai ribassi d'asta non utilizzate al completamento degli interventi ovvero dall'applicazione delle clausole di revisione dei prezzi di cui all'art. 29, co. 1, lett. a), del D.L.n. 4 del 2022, convertito, con modificazioni, dalla L. n. 25 del 2022. Le eventuali risorse del Fondo già trasferite alle stazioni appaltanti devono essere versate all'entrata del bilancio dello Stato per essere riassegnate al Fondo; f) fermo restando l'integrale soddisfacimento delle richieste di accesso al Fondo di cui al presente co., previsione della possibilità di far fronte alle maggiori esigenze dei Fondi di cui al co. 4 ai sensi del co. 13. Per gli interventi degli enti locali finanziati con risorse previste dal regolamento (UE) 2021/240 e dal regolamento (UE) 2021/241, con i decreti di cui al precedente periodo può essere assegnato direttamente, su proposta delle Amministrazioni statali finanziatrici, un contributo per fronteggiare i maggiori costi di cui al primo periodo del presente co., tenendo conto dei cronoprogrammi procedurali e finanziari degli interventi medesimi e sono altresì stabilite le modalità di verifica dell'importo effettivamente spettante, anche tenendo conto di quanto previsto dal co. 6.

8. Fino al 31 dicembre 2022, in relazione agli accordi quadro di lavori di cui all'art. 54 del codice dei contratti pubblici di cui al d.lgs. n. 50 del 2016, già aggiudicati ovvero efficaci alla data di entrata in vigore del presente decreto, le stazioni appaltanti, ai fini della esecuzione di detti accordi secondo le modalità previste dai commi 2, 3, 4, 5 e 6 del medesimo art. 54 del codice dei contratti pubblici di cui al d.lgs. n. 50 del 2016 e nei limiti delle risorse complessivamente stanziare per il finanziamento dei lavori

previsti dall'accordo quadro utilizzano i prezzi aggiornati secondo le modalità di cui al co. 2 ovvero di cui al co. 3 del presente art., fermo restando il ribasso formulato in sede di offerta dall'impresa aggiudicataria dell'accordo quadro medesimo. In relazione all'esecuzione degli accordi quadro di cui al primo periodo, si applicano, altresì, le previsioni di cui all'art. 29 del D.L. n. 4 del 2022, convertito, con modificazioni, dalla L. n. 25 del 2022. Le disposizioni di cui ai commi 1, 2, 3 e 4 si applicano anche alle lavorazioni eseguite e contabilizzate dal direttore dei lavori, ovvero annotate, sotto la responsabilità del direttore dei lavori, nel libretto delle misure dal 1° gennaio 2022 e fino al 31 dicembre 2022, relativamente ad appalti di lavori basati su accordi quadro già in esecuzione alla data di entrata in vigore del presente decreto.

Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'art. 106, c. 13, del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato alla Stazione appaltante in originale o in copia autenticata, prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal RUP.

CAPO 6. GARANZIE E ASSICURAZIONI**Art. 34. Garanzia provvisoria**

1. E' previsto il versamento di una garanzia fidejussoria provvisoria pari all'1% del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, come previsto dall'art. 1 comma 4 della Legge 11 settembre 2020 n. 120, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente, in considerazione della tipologia e specificità della procedura. La stazione appaltante indica nell'avviso di indizione della gara o in altro atto equivalente le particolari esigenze che ne giustificano la richiesta.

Art. 35. Garanzia definitiva

1. Ai sensi dell'art. 103, c. 1, del Codice dei contratti, è richiesta una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se il ribasso offerto dall'aggiudicatario è superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso offerto è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da un'impresa bancaria o assicurativa, o da un intermediario finanziario autorizzato nelle forme di cui all'Art. 93, c. 3, del Codice dei contratti, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 123 del 2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, c. 2, del codice civile, in conformità all'art. 103, commi 4, 5 e 6, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di cui all'art. 56; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi all'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi del combinato disposto degli artt. 48, c. 5, e 103, c. 10, del Codice dei contratti.
8. Ai sensi dell'art. 103, c. 3, del Codice dei contratti, la mancata costituzione della garanzia di cui al c. 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'art. 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

21/106

Art. 36. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'art. 93, c. 7, come richiamato dall'art. 103, c. 1, settimo periodo, del Codice dei contratti, l'importo della garanzia definitiva di cui all'art. 35 è ridotto:
 - a) del 50% (cinquanta per cento) per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001 di cui agli artt. 3, c. 1, lettera mm) e 63, del Regolamento generale. La certificazione deve essere stata emessa per il settore IAF28 e per le categorie di pertinenza, attestata dalla SOA o rilasciata da un organismo accreditato da ACCREDIA o da altro organismo estero che abbia ottenuto il mutuo riconoscimento dallo IAF (International Accreditation Forum);
 - b) del 30% (trenta per cento) per i concorrenti in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, oppure del 20% (venti per cento) per i concorrenti in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001;
 - c) del 15% (quindici per cento) per i concorrenti che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.
2. Le riduzioni di cui al c. 1 sono tra loro cumulabili, ad eccezione della riduzione di cui alla lettera b) che è cumulabile solo in relazione ad una delle due fattispecie alternative ivi previste.

3. Le riduzioni di cui al c. 1, sono accordate anche in caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario di concorrenti:
 - a) di tipo orizzontale, se le condizioni sono comprovate da tutte le imprese raggruppate o consorziate;
 - b) di tipo verticale, per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento per le quali sono comprovate le pertinenti condizioni; il beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'art. 89 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al c. 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito richiesto all'impresa aggiudicataria.
5. Il possesso del requisito di cui al c. 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'art. 63, c. 3, del Regolamento generale.
6. In deroga al c. 5, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al c. 1 può essere comprovato da separata certificazione di cui al c. 1 se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che dichiara di assumere, non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l'attestazione SOA in classifica II.

Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'art. 103, c. 7, del Codice dei contratti, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'art. 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di cui all'art. 56 e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di cui all'art. 56 per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di cui all'art. 56. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a) prevedere una somma assicurata **non inferiore all'importo del contratto**;
 - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00.
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'art. 48, c. 5, del Codice dei contratti, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**Art. 38. Variazione dei lavori**

1. Fermi restando i limiti e le condizioni di cui al presente art., la Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti di un quinto in più o in meno dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 106, c. 12, del Codice dei contratti. Oltre tale limite l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto.
2. Qualunque variazione o modifica deve essere preventivamente approvata dal RUP, pertanto:
 - a) non sono riconosciute variazioni o modifiche di alcun genere, né prestazioni o forniture extra contrattuali di qualsiasi tipo e quantità, senza il preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte del RUP;
 - b) qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera o della prestazione oggetto della contestazione;
 - c) non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
3. Ferma restando la preventiva autorizzazione del RUP, ai sensi dell'art. 106, c. 1, lettera e), non sono considerati varianti gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziali o sostanziali ai sensi dell'art. 106, c. 4.
4. Ai sensi dell'art. 106, commi 1, lettera c), 2 e 4, del Codice dei contratti, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:
 - a) sono determinate da circostanze imprevedute e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
 - b) non è alterata la natura generale del contratto;
 - c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento) di cui all'art. 106, c. 7, del Codice dei contratti;
 - d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
 - e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;
 - f) non siano imputabili a errori od omissioni progettuali di cui all'art. 39.
5. Nel caso di cui al c. 4 è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattualizzazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante o aggiuntive.
6. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del PSC di cui all'art. 43, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'art. 44, nonché l'adeguamento dei POS di cui all'art. 45.
7. In caso di modifiche eccedenti le condizioni di cui ai commi 3 e 4, trova applicazione l'art. 54, c. 1.
8. L'atto di ordinazione delle modifiche e delle varianti, oppure il relativo provvedimento di approvazione, se necessario, riporta il differimento dei termini per l'ultimazione di cui all'art. 14, nella misura strettamente indispensabile.

Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Ai sensi dell'art. 106, c. 2, se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. Ai sensi dell'art. 106, commi 9 e 10, del Codice dei contratti, i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
3. Trova applicazione la disciplina di cui all'art. 54, commi 4 e 5, in quanto compatibile.

Art. 40. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'art. 3, c. 3.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al c. 1, non sono previsti prezzi per i lavori e le

- prestazioni di nuova introduzione, si procede alla formazione di nuovi prezzi in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti, in ordine di priorità:
- a) dal prezzario di cui al c. 3, oppure, se non reperibili,
 - b) raggugliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
 - c) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.
3. Sono considerati prezzari ufficiali di riferimento i seguenti, in ordine di priorità: prezzario della Regione Abruzzo anno 2019, il cui aggiornamento è stato approvato con D.G.R. n.56 del 01/02/2019, pubblicata sul B.U.R.A.T. Speciale n. 39 del 08/03/2019.
 4. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i nuovi prezzi sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza**

1. Ai sensi dell'art. 90, c. 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) il DURC, ai sensi dell'art. 53, c. 2;
 - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli artt. 17, c. 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'art. 29, c. 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
 - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'art. 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al c. 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'art. 31 e all'art. 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:
 - a) una dichiarazione di accettazione del PSC di cui all'art. 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'art. 44;
 - b) il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'art. 45.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
 - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche in forma aggregata, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'art. 45, c. 2, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi dell'art. 48, c. 7, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
 - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'art. 45, c. 2, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'art. 89, c. 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
 - e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'art. 45, commi 2, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'art. 89, c. 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
 - f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto all'art. 46, c. 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'art. 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 42. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'art. 97, c. 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
 - a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli artt. 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli artt. da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;

- d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al c. 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
 3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
 4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'art. 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli artt. 43, 44, 45 o 46.

Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il PSC messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, allo stesso decreto, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'art. 2, c. 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al c. 1 è esteso altresì:
 - a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del PSC;
 - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'art. 44.
3. Se prima della stipulazione del contratto (a seguito di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese) oppure nel corso dei lavori (a seguito di autorizzazione al subappalto o di subentro di impresa ad altra impresa raggruppata estromessa ai sensi dell'art. 48, commi 27 o 18 del Codice dei contratti) si verifica una variazione delle imprese che devono operare in cantiere, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve provvedere tempestivamente:
 - a) ad adeguare il PSC, se necessario;
 - b) ad acquisire i POS delle nuove imprese.

Art. 44. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

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

Art. 45. Piano operativo di sicurezza (POS)

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'art. 89, c. 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli artt. 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i POS redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'art. 47, c. 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici POS compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato

dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'art. 41, c. 4.

4. Ai sensi dell'art. 96, c. 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il POS non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'art. 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. Il POS, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'art. 43.

Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli artt. da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il PSC e il POS (o i POS se più di uno) formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'art. 105, c. 17 del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**Art. 47. Subappalto**

1. A norma dell'art.105 del Codice Contratti, i soggetti affidatari dei contratti eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto. A pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'art. 106, c. 1, lettera d), il contratto non può essere ceduto, non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera. E' ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo. *(c. così modificato dall'art. 49, c. 1, lettera b), sub. 1), della legge n. 108 del 2021)*
2. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. Le stazioni appaltanti, nel rispetto dei principi di cui all'art. 30, previa adeguata motivazione nella determina a contrarre, eventualmente avvalendosi del parere delle Prefetture competenti, indicano nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto da eseguire a cura dell'aggiudicatario in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto, ivi comprese quelle di cui all'art. 89, c. 11, dell'esigenza, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro e di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori ovvero di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali, a meno che i subappaltatori siano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al c. 52 dell'art. 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190, ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'art. 30 del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al c. 7. *(terzo periodo così sostituito dall'art. 49, c. 2, lettera a), della legge n. 108 del 2021) (per i contratti di subfornitura si veda la legge n. 192 del 1998, per i subappalti non autorizzati si veda la legge n. 646 del 1982)*
3. Le seguenti categorie di forniture o servizi, per le loro specificità, non si configurano come attività affidate in subappalto:
 - a) l'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi, per le quali occorre effettuare comunicazione alla stazione appaltante;
 - b) la subfornitura a catalogo di prodotti informatici;
 - c) l'affidamento di servizi di importo inferiore a 20.000,00 euro annui a imprenditori agricoli nei comuni classificati totalmente montani di cui all'elenco dei comuni italiani predisposto dall'Istituto nazionale di statistica (ISTAT), ovvero ricompresi nella circolare del Ministero delle finanze n. 9 del 14 giugno 1993, pubblicata nel supplemento ordinario n. 53 alla Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana n. 141 del 18 giugno 1993, nonché nei comuni delle isole minori di cui all'allegato A annesso alla legge 28 dicembre 2001, n. 448;
 - c-bis) le prestazioni rese in favore dei soggetti affidatari in forza di contratti continuativi di cooperazione, servizio e/o fornitura sottoscritti in epoca anteriore alla indizione della procedura finalizzata alla aggiudicazione dell'appalto. I relativi contratti sono depositati alla stazione appaltante prima o contestualmente alla sottoscrizione del contratto di appalto.
4. I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente codice possono affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:
 - a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto; *(lettera che sarà soppressa dall'art. 8, c. 1, lettera c), della legge europea approvata dal Senato e in discussione alla Camera, di prossima approvazione definitiva nel 2021);*
 - b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria **e non sussistano a suo carico i motivi di esclusione di cui all'art. 80**; *(lettera che sarà così modificata dall'art. 8, c. 1, lettera c), della legge europea approvata dal Senato e in discussione alla Camera, di prossima approvazione definitiva nel 2021);*
 - c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
 - d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'art. 80. *(lettera che sarà soppressa dall'art. 8, c. 1, lettera c), della legge europea approvata dal Senato e in discussione alla Camera, di prossima approvazione definitiva nel 2021)*
5. *(abrogato dall'art. 49, c. 2, lettera b), legge n. 108 del 2021)*
6. *(fino al 30 giugno 2023 il presente c. è sospeso, ai sensi dell'art. 1, c. 18, secondo periodo, della legge n. 55 del*

2019, termine differito dall'art. 13, c. 2, lettera c), legge n. 21 del 2021 e dall'art. 49 della legge n. 108 del 2021) (il c. sarà abrogato dall'art. 8, c. 1, lettera c), della legge europea approvata dal Senato e in discussione alla Camera, di prossima approvazione definitiva nel 2021)

7. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 e il possesso dei requisiti speciali di cui agli artt. 83 e 84. La stazione appaltante verifica la dichiarazione di cui al secondo periodo del presente c. tramite la Banca dati nazionale di cui all'art. 81. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici. (c. così modificato dall'art. 49, c. 2, lettera b-bis), della legge n. 108 del 2021)
8. Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'art. 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui al c. 13, lettere a) e c), l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al primo periodo. (rectius: di cui al secondo periodo) (primo periodo così sostituito dall'art. 49, c. 2, lettera c), legge n. 108 del 2021)
9. L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al c. 17. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.
10. Per i contratti relativi a lavori, servizi e forniture, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'art. 30, commi 5 e 6.
11. Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al c. precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e le contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.
12. L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80.
13. La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
 - a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
 - b) in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.
14. Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. (c. così modificato dall'art. 49, c. 1, lettera b), sub. 2), legge n. 108 del 2021)
15. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.
16. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.
17. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai

- singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
18. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al c. 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
 19. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
 20. Le disposizioni di cui al presente art. si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente art. è consentita, in deroga all'art. 48, c. 9, primo periodo, la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto.
 21. E' fatta salva la facoltà per le regioni a statuto speciale e per le province autonome di Trento e Bolzano, sulla base dei rispettivi statuti e delle relative norme di attuazione e nel rispetto della normativa comunitaria vigente e dei principi dell'ordinamento comunitario, di disciplinare ulteriori casi di pagamento diretto dei subappaltatori.
 22. Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione di cui all'art. 83, c. 1, e all'art. 84, c. 4, lettera b), all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle stazioni appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. La DL e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'art. 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'art. 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'art. 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Fermo restando quanto previsto all'art. 47, c. 6 del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'art. 105, c. 2 del Codice dei contratti è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I subaffidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti subaffidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai subappaltatori, ai subaffidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi del c. 4, si applica l'art. 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.
6. Ai sensi dell'art. 105, c. 3, lettera a), del Codice dei contratti e ai fini dell'art. 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.

Art. 49. Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture. Ai sensi dell'art. 105, c. 13, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto al primo periodo, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti:
 - a) quando il subappaltatore o il subcontraente è una microimpresa o una piccola impresa, come definita

- dall'art. 2, commi 2 e 3, della Raccomandazione della Commissione 2003/361/CE del 6 maggio 2003, ovvero dell'art. 2, commi 2 e 3, del d.m. 18 aprile 2005 (G.U. n. 238 del 12 ottobre 2005)
- b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
- c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.
2. L'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento. I pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
- a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'art. 53, c. 2;
- b) all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'art. 29, c. 3, relative al subappaltatore;
- c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'art. 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- d) alle limitazioni di cui agli artt. 52, c. 2 e 53, c. 4.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al c. 1 e non sono verificate le condizioni di cui al c. 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al c. 1 deve specificare separatamente:
- a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'art. 47, c. 4, lettera b);
- b) il costo del lavoro sostenuto e documentato del subappaltatore relativo alle prestazioni fatturate;
- c) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'art. 47, c. 2, lettera b), numero 1, terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale.
5. Ai sensi dell'art. 105, c. 8, del Codice dei contratti, il pagamento diretto dei subappaltatori da parte della Stazione appaltante esonera l'appaltatore dalla responsabilità solidale in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'art. 29 del decreto legislativo n. 276 del 2003.
6. Ai sensi dell'art. 17, ultimo c., del D.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'art. 35, c. 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al c. 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.
7. Ai sensi dell'art. 1271, commi secondo e terzo, del Codice civile, in quanto applicabili, tra la Stazione appaltante e l'aggiudicatario, con la stipula del contratto, è automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori è comunque e in ogni caso subordinato:
- a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal Capitolato Speciale d'appalto;
- b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della DL, del RUP o del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e formalmente comunicate all'appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;
- c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento di cui alla lettera) e, nel contempo, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del contratto di subappalto depositato agli atti della Stazione appaltante;
- d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata previamente comunicata all'appaltatore.
8. La Stazione appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al c. 7, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità, anche con riferimento all'art. 1262, primo c., del Codice civile.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**Art. 50. Accordo bonario e transazione**

1. Ai sensi dell'art. 205, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura tra il 5% (cinque per cento) e il 15% (quindici per cento) di quest'ultimo, il RUP deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'art. 106 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale. Il RUP rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'art. 26 del Codice dei contratti.
2. La DL trasmette tempestivamente al RUP una comunicazione relativa alle riserve di cui al c. 1, corredata dalla propria relazione riservata.
3. Il RUP, entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione di cui al c. 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il RUP e l'appaltatore scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa, entro 15 (quindici) giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 (novanta) giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro 90 (novanta) giorni dalla comunicazione di cui al c. 2.
4. L'esperto, se nominato, oppure il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con l'appaltatore, effettuano eventuali audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e all'impresa. Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 (quarantacinque) giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rigetto della proposta da parte dell'appaltatore oppure di inutile decorso del predetto termine di 45 (quarantacinque) giorni si procede ai sensi dell'art. 51.
5. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori purché con il limite complessivo del 15% (quindici per cento). La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'approvazione del certificato di cui all'art. 56.
6. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
7. Ai sensi dell'art. 208 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 200.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il RUP, esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.
8. La procedura di cui al c. 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
9. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

32/106

Art. 51. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'art. 50 e l'appaltatore confermi le riserve, è esclusa la competenza arbitrale e la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale competente per territorio in relazione alla sede della Stazione appaltante.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e

- gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
- b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi degli artt. 30, c. 6, e 105, commi 10 e 11, del Codice dei contratti, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli artt. 27, c. 8 e 28, c. 8, del presente Capitolato Speciale.
 3. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'art. 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
 4. Ai sensi degli artt. 18, c. 1, lettera u), 20, c. 3 e 26, c. 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'art. 5, c. 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
 5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'art. 5, c. 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
 6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in Capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il soggetto munito della tessera di riconoscimento che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'art. 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 53. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di cui all'art. 56, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante. Qualora la Stazione appaltante per qualunque ragione non sia abilitata all'accertamento d'ufficio della regolarità del DURC oppure il servizio per qualunque motivo inaccessibile per via telematica, il DURC è richiesto e presentato alla Stazione appaltante dall'appaltatore e, tramite esso, dai subappaltatori, tempestivamente e con data non anteriore a 120 (centoventi) giorni dall'adempimento di cui al c. 1.
3. Ai sensi dell'art. 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di cui all'art. 56.
4. Ai sensi dell'art. 4 del Regolamento generale e dell'art. 31, c. 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
 - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
 - b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli artt. 27 e 28 del presente Capitolato Speciale;
 - c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
 - d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli artt. 27 e 28 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.

5. Fermo restando quanto previsto all'art. 54, c. 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 54. Risoluzione del contratto. Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Ai sensi dell'art. 108, c. 1, del Codice dei contratti, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, nei seguenti casi:
 - a) al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall'art. 106, c. 4, del Codice dei contratti o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all'art. 38;
 - b) all'accertamento della circostanza secondo la quale l'appaltatore, al momento dell'aggiudicazione, ricadeva in una delle condizioni ostative all'aggiudicazione previste dall'art. 80, c. 1, del Codice dei contratti, per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma.
2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con provvedimento motivato, oltre ai casi di cui all'art. 21, i seguenti casi:
 - a) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - c) inadempimento grave accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale oppure alla normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli artt. 43 e 45, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
 - d) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - e) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - f) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - g) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - h) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'art. 51 del Decreto n. 81 del 2008;
 - i) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'art. 14, c. 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'art. 27, c. 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
 - l) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni;
3. Ai sensi dell'art. 108, c. 2, del Codice dei contratti costituiscono causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione:
 - a) la decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
 - b) il sopravvenire nei confronti dell'appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011 in materia antimafia e delle relative misure di prevenzione, oppure sopravvenga una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'art. 80, c. 1, del Codice dei contratti;
 - c) la nullità assoluta, ai sensi dell'art. 3, c. 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) la perdita da parte dell'appaltatore dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, fatte salve le misure straordinarie di salvaguardia di cui all'art. 110 del Codice dei contratti.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è comunicata all'appaltatore con almeno 10 (dieci) giorni di anticipo rispetto all'adozione del provvedimento di risoluzione, nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
5. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
 - a) affidando i lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra

l'ammontare complessivo lordo dei lavori in contratto nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori utilmente eseguiti dall'appaltatore inadempiente, all'impresa che seguiva in graduatoria in fase di aggiudicazione, alle condizioni del contratto originario oggetto di risoluzione, o in caso di indisponibilità di tale impresa, ponendo a base di una nuova gara gli stessi lavori;

- b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
- 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
6. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al c. 1, lettera a), oppure agli artt. 84, c. 4, o 91, c. 7, del decreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'art. 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa e sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.
7. Il contratto è altresì risolto per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo ai sensi dell'art. 39. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione**

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore la DL redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la DL procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'art. 18, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di cui all'art. 56 da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'art. 56.

Art. 56. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 3 (tre) mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Trova applicazione la disciplina di cui agli artt. da 215 a 233 del Regolamento generale.
3. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
4. Ai sensi dell'art. 234, c. 2, del Regolamento generale, la stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti, sull'ammissibilità del certificato di cui all'art. 56, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di cui all'art. 56 per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'art. 205, c. 5, periodo quarto o quinto, del Codice dei contratti. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'appaltatore.
5. Finché all'approvazione del certificato di cui al c. 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo procedimento per l'accertamento della regolare esecuzione e il rilascio di un nuovo certificato ai sensi del presente art..
6. Fatti salvi i casi di diversa successiva determinazione della Stazione appaltante o del verificarsi delle condizioni che rendano necessario o anche solo opportuno il collaudo dei lavori, in tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale si fa menzione del "collaudo" si deve intendere il "Certificato di regolare esecuzione" di cui all'art. 102, c. 2, secondo periodo, e c. 8, del Codice dei contratti e all'art. 207 del Regolamento generale.

36/106

Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more della conclusione degli adempimenti di cui all'art. 56, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'art. 55, c. 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.
2. Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al c. 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'art. 55, c. 3.

CAPO 12. NORME FINALI**Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
- a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'art. 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di cui all'art. 56, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - h) la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
 - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
 - j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
 - k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
 - l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
 - m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di DL e assistenza;
 - n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;

- o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
 - p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
 - q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
 - r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
 - s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura;
 - t) gli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
 - u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
 - v) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal d.p.c.m. 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
 - w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
 - x) la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
 - y) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
 - z) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'art. 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile determinata con le modalità di cui all'art. 24, c. 3.
5. L'appaltatore è altresì obbligato:
- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.
6. L'appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della DL. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 59. Conformità agli standard sociali

1. L'appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi», in conformità all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che, allegato al presente Capitolato sotto la lettera «B» costituisce parte integrante e

- sostanziale del contratto d'appalto.
2. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.
 3. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'appaltatore è tenuto a:
 - a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
 - b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
 - c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
 - d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
 - e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
 4. Per le finalità di monitoraggio di cui al c. 2 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
 5. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'art. 18, c. 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante, ad eccezione di quelli risultanti da rifacimenti o rimedi ad esecuzioni non accettate dalla DL e non utili alla Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'art. 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell'art. 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'art. 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'art. 91, c. 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'art. 61.

Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, c. 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.
1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto del ministero dell'ambiente 10 agosto 2012, n. 161.
2. Fermo restando quanto previsto al c. 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
 - a) siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'art. 184, c. 3, lettera b), o dell'art. 184-bis, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
 - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'art. 185 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006, fermo restando quanto previsto dal c. 4 del medesimo art..

3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 63. Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
2. Ai sensi dell'art. 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da euro 51,00 ad euro 516,00.

Art. 64. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla **Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL**, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'art. 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37 e secondo le modalità richieste dell'Ente concessionario il finanziamento.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui all'allegato «C».

Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'art. 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al c. 1, trova l'art. 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli artt. 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'art. 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli artt. 29, commi 1 e 2, e 30, e per la richiesta di risoluzione di cui all'art. 29, c. 4. 40/106
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al c. 1;
 - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al c. 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal c. 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal c. 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del c. 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'art. 1, c. 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'art. 6 della legge n. 136 del 2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al c. 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 3, c. 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al c. 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 54, c. 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al c. 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente art. devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i

subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del c. 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 67. Disciplina antimafia

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli artt. 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al c. 2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
2. Prima della stipula del contratto deve essere acquisita la comunicazione antimafia di cui all'art. 87 del decreto legislativo n. 159 del 2011, mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli artt. 96 e 97 del citato decreto legislativo.
3. Qualora in luogo della documentazione di cui al c. 2, in forza di specifiche disposizioni dell'ordinamento giuridico, possa essere sufficiente l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente, la stessa documentazione è sostituita dall'accertamento della predetta iscrizione.

Art. 68. Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato ad accettare e a rispettare il protocollo di legalità o il patto di integrità al quale dovesse aderire la Stazione appaltante in applicazione dell'art. 1, c. 17, della legge n. 190 del 2012.
2. La documentazione di cui al c. 1 costituisce parte integrante del successivo contratto d'appalto anche se non materialmente allegata.
3. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare i divieti imposti dall'art. 53, c. 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001 e dall'art. 21 del decreto legislativo n. 39 del 2013.
4. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato infine, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e a far rispettare il codice di comportamento approvato con D.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, per quanto di propria competenza, in applicazione dell'art. 2, c. 3 dello stesso D.P.R.

Art. 69. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell'art. 16-bis del R.D. n. 2440 del 1023 e dell'art. 62 del R.D. n. 827 del 1924, sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa, salvo il caso di cui all'art. 32, c. 8, terzo periodo, del Codice dei contratti:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
 - e) l'aggiudicatario, deve rimborsare alla Stazione appaltante, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, le spese per le pubblicazioni sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, ai sensi dell'art. 216, c. 11, del Codice dei contratti.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'art. 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

2. Allegato «B»

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' A STANDARD SOCIALI MINIMI di cui
all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012
(art. 59, c. 1)**

Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi

Il sottoscritto

in qualità di rappresentante legale dell'impresa i.....

dichiara:

che i beni oggetto del presente appalto sono prodotti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura (da ora in poi "standard") definiti da:

- *le otto Convenzioni fondamentali dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL, International Labour Organization – ILO), ossia, le Convenzioni n. 29, 87, 98, 100, 105, 111 e 182;*
- *la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;*
- *la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione di salario minimo;*
- *la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);*
- *la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);*
- *la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 10 dicembre 1948;*
- *art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 20 novembre 1989, ratificata in Italia con Legge del 27 maggio 1991, n. 176 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sui Diritti del Fanciullo", fatta a New York il 20 novembre 1989;*
- *la legislazione nazionale, vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della catena di fornitura, riguardanti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché la legislazione relativa al lavoro, inclusa quella relativa al salario, all'orario di lavoro e alla sicurezza sociale (previdenza e assistenza).*

Quando le leggi nazionali e gli standard sopra richiamati fanno riferimento alla stessa materia, sarà garantita la conformità allo standard più elevato.

Convenzioni fondamentali dell'ILO:

Lavoro minorile (art. 32 della Convenzione ONU sui Diritti del Fanciullo; Convenzione ILO sull'età minima n. 138; Convenzione ILO sulle forme peggiori di lavoro minorile n. 182)

- *I bambini hanno il diritto di essere protetti contro lo sfruttamento economico nel lavoro e contro l'esecuzione di lavori che possono compromettere le loro opportunità di sviluppo ed educazione.*
- *L'età minima di assunzione all'impiego o al lavoro deve essere in ogni caso non inferiore ai 15 anni.*
- *I minori di 18 anni non possono assumere alcun tipo di impiego o lavoro che possa comprometterne la salute, la sicurezza o la moralità.*
- *Nei casi di pratica di lavoro minorile, opportuni rimedi devono essere adottati rapidamente. Contemporaneamente, deve essere messo in atto un sistema che consenta ai bambini di perseguire il loro percorso scolastico fino al termine della scuola dell'obbligo.*

Lavoro forzato/schiavitù (Convenzione ILO sul lavoro forzato n. 29 e Convenzione ILO sull'abolizione del lavoro forzato n. 105)

- *E' proibito qualunque tipo di lavoro forzato, ottenuto sotto minaccia di una punizione e non offerto dalla persona spontaneamente.*
- *Ai lavoratori non può essere richiesto, ad esempio, di pagare un deposito o di cedere i propri documenti di identità al datore di lavoro. I lavoratori devono inoltre essere liberi di cessare il proprio rapporto di lavoro con ragionevole preavviso.*

Discriminazione (Convenzione ILO sull'uguaglianza di retribuzione n° 100 e Convenzione ILO sulla discriminazione (impiego e professione) n. 111)

- *Nessuna forma di discriminazione in materia di impiego e professione è consentita sulla base della razza, del colore, della discendenza nazionale, del sesso, della religione, dell'opinione politica, dell'origine sociale, dell'età, della disabilità, dello stato di salute, dell'orientamento sessuale e dell'appartenenza sindacale.*

Libertà sindacale e diritto di negoziazione collettiva (Convenzione ILO sulla libertà sindacale e la protezione del diritto sindacale n. 87 e Convenzione ILO sul diritto di organizzazione e di negoziazione collettiva n. 98)

- *I lavoratori hanno il diritto, senza alcuna distinzione e senza autorizzazione preventiva, di costituire delle organizzazioni di loro scelta, nonché di divenirne membri e di ricorrere alla negoziazione collettiva.*

Firma,

Data:.....

Timbro

| <h1 style="margin: 0;">INTESTAZIONE ENTE FINANZIATORE</h1> | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 80%; margin: 0 auto;"> <p style="margin: 0;">Logo Ente Finanziatore</p> </div> | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>INTERVENTI FINANZIATI CON FONDI: Legge _____ Determina Dirigenziale N° _____ del _____</p> <p>ENTE APPALTANTE: _____ UFFICIO COMPETENTE: _____</p> <p style="text-align: center;">LAVORI DI</p> <p>_____</p> <p>RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: _____</p> <p>Progetto esecutivo approvato con deliberazione n. _____ del _____</p> <p>PROGETTAZIONE ESECUTIVA:</p> <p>_____</p> <p>DIREZIONE DEI LAVORI:</p> <p>_____</p> <p>Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a. _____ Progetto esecutivo e direzione lavori impianti _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Coordinatore per la progettazione per la sicurezza _____ Coordinatore per l'esecuzione per la sicurezza _____</p> <p>IMPORTO DEL PROGETTO: Euro _____ IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro _____ ONERI PER LA SICUREZZA: Euro _____ IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro _____</p> <p>IMPRESA ESECUTRICE: _____ Con sede in _____ (iscritta alla S.O.A. _____ Categoria _____ Classifica _____ Direttore Tecnico del cantiere: _____</p> | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Subappaltatori</th> <th style="width: 20%;">Iscrizione S.O.A. o C.C.I.A.A.</th> <th style="width: 20%;">Categorie lavori</th> <th style="width: 30%;">Importo lavori subappaltati (Euro)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Inizio lavori _____ con fine lavori prevista per il _____ Prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'Ufficio Tecnico della Stazione Appaltante Tel.: _____ Fax: _____ E-mail _____</p> | | Subappaltatori | Iscrizione S.O.A. o C.C.I.A.A. | Categorie lavori | Importo lavori subappaltati (Euro) | | | | | | | | |
| Subappaltatori | Iscrizione S.O.A. o C.C.I.A.A. | Categorie lavori | Importo lavori subappaltati (Euro) | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

200 cm

50 cm

150 cm

100 cm

PARTE SECONDA

Specificazione delle prescrizioni tecniche

CAPO 13. PRESCRIZIONI

Art. 70 - Designazione sommaria delle opere

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo le prescrizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei lavori, tenendo conto, per quanto possibile, delle norme CNR-UNI vigenti.

Art. 71 – Materiali in genere

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Art. 72 – Accettazione, qualità e prove dei materiali

Ai sensi dell'art. 15 del Capitolato Generale, i materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente 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'art. 138 del Regolamento.

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'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

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

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

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. 45/106

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.

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

Art. 73 – Provvista dei materiali

Si fa riferimento all'art. 16 del Capitolato Generale. 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. 74 - Tracciamenti

1. L'impresa è obbligata ad eseguire a proprie spese, in base ai disegni di progetto ed ai capisaldi e riferimenti, che le verranno forniti dalla D.L. in sede di consegna dei lavori, il tracciamento dettagliato delle opere, riportando sul terreno con picchetti, modine, etc. gli assi longitudinali, le sezioni trasversali e l'esatta ubicazione dei manufatti particolari.
2. Subito dopo si procederà, in contraddittorio, al rilievo dei profili longitudinali, e delle sezioni trasversali di prima pianta, ove queste fossero necessarie per la valutazione dei volumi di scavo. Con gli elementi risultanti si procederà alla progettazione delle canalizzazioni, delle sezioni di scavo e rilevato ed alla definizione delle opere d'arte in armonia con le previsioni di progetto.

3. Tutti i rilievi saranno riportati su grafici i quali, datati e controfirmati dalla Direzione, saranno restituiti all'impresa per l'esecuzione delle opere.
4. Nel caso che, a giudizio della D.L., ciò tornasse utile nell'interesse del lavoro, il tracciamento, rilievo e definizione di alcuni allarmi tracciati delle opere potrà essere ripetuto per migliorare i risultati.
5. L'impresa è responsabile della conservazione del tracciato: essa pertanto dovrà provvedere agli eventuali ripristini necessari.
6. Per qualunque alterazione o variazione arbitraria od erronea nei tracciati, l'impresa dovrà provvedere alla correzione, demolendo e ricostruendo a tutte sue spese i lavori irregolarmente eseguiti a causa di tali variazioni od errori. Eventuali verifiche dei tracciamenti effettuate dalla D.L. non sollevano l'impresa dalle responsabilità e dagli obblighi sopra accennati in qualunque momento si riscontrassero errori.

Art. 75 – Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida (norma UNI EN 27027), priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

Art. 76 – Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. Per la classificazione e le caratteristiche generali il riferimento è la norma UNI EN 1367.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Per la determinazione delle caratteristiche geometriche ci riferisce alle UNI EN 932-1, 932-3, UNI 933 (varie parti). Per le caratteristiche meccaniche e fisiche si vedano anche le UNI EN 1085, 1097 (varie parti), 1367 (varie parti), 1744-1.

2) Gli additivi per impasti cementizi, ai sensi della norma UNI EN 934-2, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri degli artt. 59, 61, 62, 70, 64 e 85, l'attestazione di conformità alle norme UNI 10765, 7109, 7110, 7112, 7114, 7115, 7116, 7117, 7118, 7120 e UNI EN 480 (varie parti), 934-2.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative (ed a titolo ancora sperimentale, quanto previsto nelle norme UNI ENV 1992/1/1, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6 e 1/8, che corrispondono all'Eurocodice 2).

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente priva di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%. Per il controllo granulometrico, l'Appaltatore dovrà apprestare e porre a disposizione della Direzione dei lavori gli stacci definiti dalle UNI 2332/1 e UNI EN 933-2.

46/106

1) **Sabbia per murature in genere.** Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332/1.

2) **Sabbia per intonacature ed altri lavori.** Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332/1.

3) **Sabbia per conglomerati cementizi.** Dovrà corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 3 giugno 1968 Allegato 1, e sue successive modifiche (D.M. 20 novembre 1984 e D.M. 13 settembre 1993). La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

Art.77 – Pozzolane e Calci

Le pozzolane saranno ricavate da strati ripuliti da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n.2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n.595, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972. Sono anche da considerarsi le norme UNI EN 459/1 e 459/2.

Art.78 - Cementi ed agglomerati cementizi

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 e sue successive modifiche (D.M. 20 novembre 1984 e D.M. 13 settembre 1993). Essi sono soggetti a controllo e attestazione di conformità ai sensi del DPR n. 314 del 12 luglio 1999. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto

1972. Quelli classificati resistenti ai solfati seguiranno la norma UNI 9156 e quelli resistenti al dilavamento della calce alle norme UNI 9606 e 10595, quest'ultima riferibile anche alla prima tipologia citata.

2) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Art.79 - Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. Per la classificazione e le caratteristiche generali il riferimento è la norma UNI EN 1367.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Per la determinazione delle caratteristiche geometriche ci riferisce alle UNI EN 932-1, 932-3, UNI 933 (varie parti). Per le caratteristiche meccaniche e fisiche si vedano anche le UNI EN 1085, 1097 (varie parti), 1367 (varie parti), 1744-1.

2) Gli additivi per impasti cementizi, ai sensi della norma UNI EN 934-2, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri degli artt. 59, 61, 62, 70, 64 e 85, l'attestazione di conformità alle norme UNI 10765, 7109, 7110, 7112, 7114, 7115, 7116, 7117, 7118, 7120 e UNI EN 480 (varie parti), 934-2.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative (ed a titolo ancora sperimentale, quanto previsto nelle norme UNI ENV 1992/1/1, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6 e 1/8, che corrispondono all'Eurocodice 2).

Art.80 - Opere in acciaio o altri metalli

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica.

Le operazioni di piegatura e spianamento dovranno essere eseguite per pressione; qualora fossero richiesti, per particolari lavorazioni, interventi a caldo, questi non dovranno creare concentrazioni di tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità questi verranno rifiniti con la smerigliatrice.

Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente. 47/106

I fori per i chiodi e bulloni saranno eseguiti con il trapano, avranno diametro inferiore di almeno 3 mm. a quello definitivo e saranno successivamente rifiniti con l'alesatore; salvo diverse prescrizioni non è consentito l'uso della fiamma ossidrica per le operazioni di bucatura.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con:

a) saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dal direttore dei lavori; tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica, le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai -5°C e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;

b) bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica;

c) chiodature realizzate con chiodi riscaldati (con fiamma o elettricamente) introdotti nei fori e ribattuti.

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni. Dovranno essere inoltre effettuate prima del montaggio le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno infine applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

La zincatura nelle parti esposte o dove indicato sarà eseguita, a carico dell'appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

Tutte le strutture in acciaio o parti dovranno essere realizzate in conformità alle già citate leggi e normative vigenti per tali opere.

Le caratteristiche dei materiali in ferro sono fissate dalle seguenti specifiche.

FERRO - ACCIAIO

I materiali ferrosi da impiegare dovranno essere esenti da scorie, soffiature e qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, profilatura e simili.

Le caratteristiche degli acciai per barre lisce o ad aderenza migliorata, per reti elettrosaldate, fili, trecce, trefoli, strutture metalliche, lamiere e tubazioni dovranno essere in accordo con la normativa vigente.

ACCIAI

Saranno definiti acciai i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio; le classi e le caratteristiche relative saranno stabilite dalle norme già citate alle quali si rimanda per le specifiche riguardanti le qualità dei vari tipi e le modalità delle prove da eseguire.

Gli acciai mantengono le loro caratteristiche a lungo e le indicazioni di incompatibilità sono indicate nella tabella seguente e dovranno essere tenute nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali:

| TIPO DI PROBLEMA | MATERIALI | CONSEGUENZE | RIMEDI |
|-------------------------|---|-----------------------------|--|
| effetto galvanico | granulati a tenore metallico su metalli | corrosione elettrolitica | evitare il contatto |
| areazione eterogenea | granulati e pietre su metalli | corrosione e deterioramento | protezione del metallo con strato isolante |
| attacco acido | granulati o pietre su metalli | corrosione | evitare il contatto |
| areazione eterogenea | legno su metalli | corrosione | trattamenti protettivi dei metalli |
| dilatazione | legno lamellare su metalli | flessione dei metalli | predisporre giunti o ancoraggi elastici |
| azione chimica | calce su metalli | corrosione | trattamenti anticorrosivi dei metalli |
| areazione eterogenea | cemento su metalli | corrosione | vibrazione e idoneità degli impasti |
| effetto galvanico | cementi su metalli ferrosi | corrosione | usare cementi senza tenore metallico |
| conduzione elettrica | cemento su metalli | ossidazione | protezione adeguata dei metalli |
| areazione eterogenea | calcestruzzo su metallo | corrosione | vibrazione e idoneità degli impasti |
| effetto galvanico | calcestruzzo su metalli | corrosione | usare impasti senza tenore metallico |

ACCIAIO INOSSIDABILE

Presenta un contenuto di cromo superiore al 12% ed elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione; dovrà essere conforme alle norme citate.

Nel caso dell'acciaio inossidabile esistono delle condizioni strutturali del materiale stesso che lo rendono estremamente resistente a processi di corrosione o deterioramento; l'unico aspetto di incompatibilità di rilievo è determinato dalla poca aderenza della calce o malte con composti di calce sulla superficie dell'acciaio stesso a causa della difficoltà di aggrappaggio.

Anche nell'acciaio inossidabile esiste un rischio ridotto di ossidazione che può verificarsi per imperfezioni o motivi meccanici (al di sotto dello strato di ossido di cromo) di difficile visibilità e quindi con un livello elevato di pericolosità.

METALLI DIVERSI

Tutti i metalli impiegati saranno della migliore qualità e rispondenti alle prescrizioni e norme UNI vigenti.

RAME E LEGHE

I tubi saranno realizzati con rame CU-DHP; le prove di trazione, schiacciamento, dilatazione e le caratteristiche delle lamiere, fili, etc. saranno conformi alle suddette specifiche alle quali si rimanda anche per i materiali in ottone ed in bronzo.

Il rame possiede una buona resistenza alla corrosione pur presentando alcune situazioni di incompatibilità con altri materiali evidenziate dalla seguente tabella:

ALLUMINIO E LEGHE

Tutti i prodotti in alluminio saranno conformi alla normativa indicata.

I profilati e trafilati saranno forniti, salvo diversa prescrizione, in alluminio primario, dovranno avere sezione costante, superfici regolari ed essere esenti da imperfezioni.

Le lamiere non dovranno presentare tracce di riparazioni o sdoppiature.

Per l'alluminio anodizzato, ogni strato di ossido anodico verrà indicato come: ottico, brillante, satinato, vetroso, etc. oltre ad un numero per lo spessore e l'indicazione del colore.

L'alluminio ha una caratteristica di particolare elettronegatività che lo rende particolarmente esposto ai processi di ossidazione nel caso di contatti con gli altri metalli, esistono, comunque, altre condizioni di incompatibilità con alcuni materiali che vengono riportate nella tabella seguente:

ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE

Dovranno essere conformi alle norme vigenti (D.M.2018), le armature non dovranno essere ossidate o soggette a difetti e fenomeni di deterioramento di qualsiasi natura citata ed avere le caratteristiche specifiche per gli acciai per strutture saldate, per getti e per bulloni e piastre di fissaggio.

Art.81 - Armature per calcestruzzo

1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente decreto ministeriale attuativo della NTC2018 -"Norme tecniche per le costruzioni" D.M. 17 Gennaio 2018, e relative circolari esplicative.

2) E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Art.82 - Opere in ferro

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni del progetto, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti

eseguiti con trapano, le chiodature, ribaditure, ecc., dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od inizio d'imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere rifinita a piè d'opera colorita a minio.

Se sarà necessario effettuare saldature in loco, dovrà essere posta particolare attenzione per proteggere tutte le parti deteriorabili, come vetri, ceramiche, linoleum, piastrelle resilienti ecc.

Art.83 - Opere in legno

Le opere in legno dovranno essere eseguite secondo le indicazioni fornite dai disegni di progetto e le eventuali prescrizioni del direttore dei lavori.

Le forniture saranno complete di tutti i materiali, trattamenti ed accessori richiesti per una perfetta esecuzione.

Tutti i legnami dovranno avere un'adeguata stagionatura, superfici piane, lisciate e conformi all'uso cui saranno destinate; dovranno essere, inoltre, trattati con prodotti contro l'azione dei parassiti e qualunque tipo di deterioramento proveniente dall'ambiente di esposizione.

I trattamenti protettivi non dovranno causare alterazioni nella forma e nel colore del legno né pregiudicare, in alcun modo, le fasi di lavorazione e verniciatura.

Le diverse parti componenti le opere in legno dovranno essere collegate solidamente fra loro con particolare riguardo a quelle destinate a trasmettere sollecitazioni strutturali.

Il materiale, le lavorazioni, i prodotti ed i trattamenti necessari dovranno essere conformi alla normativa vigente o approvati da istituti di settore o universitari di comprovata esperienza.

I giunti dovranno avere la forma e le dimensioni fissate dal progetto realizzando una perfetta corrispondenza dei piani senza l'uso di spessori od altri materiali.

Tutte le pareti destinate ad alloggiamenti particolari (incassati nei muri) od esposte in ambienti particolarmente aggressivi od in prossimità di fonti di calore, etc. dovranno essere protette con trattamenti, oltre a quelli già indicati e sempre a carico dell'appaltatore, ed isolamenti adatti alle condizioni d'uso.

1) Le **strutture lignee** considerate sono quelle che assolvono una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio (certificata A per l'incollaggio Norma DIN 1052-1/A1 (10/96)) o elementi di collegamento meccanici (vedere le norme UNI EN 518 e 519).

L'Orditura primaria e secondaria in legno lamellare BS11 (classe di resistenza standard) di adeguate sezioni con lamelle Max spes. 4cm. Il riferimento specificativo di progettazione è la norma UNI ENV 1995/1/1, 1995-2 (Eurocodice 5) e, per quanto concerne la protezione contro l'incendio, la norma UNI ENV 1995/1/2. Per la verifica vedere le norme UNI EN 380, 386 e 595. In particolare per il comportamento di assiti portanti e solai si fa riferimento alla norma UNI EN 1195.

Le altre normative di riferimento sono la DIN 4074 per l'assortimento (MS10), DIN68141, EN301 tipo1 e EN302.

La superfici devono essere piallate su 4 lati, spigoli leggermente smussati e con le seguenti sollecitazioni permesse: Flessione=11MN/m², Trazione= 8,5MN7m²; modulo E parallelo alla fibra=11.000MN/m². La classe di resistenza secondo la vecchia normative deve essere almeno II, giunzioni conformi alle EN385, DIN 68140-1: incollaggio secondo norme DIN 68140 (normativa per l'esecuzione del giunto a pettine), DIN 68141 (normativa per l'incollaggio di travi in legno lamellare destinate ad uso strutturale e quindi portante), DIN 1052 (aprile 1988 dati per il calcolo); L'umidità relativa deve essere uniforme ed ottimale e con un tasso tra l'8-12%.

2) Prodotti e componenti.

1. Legno massiccio.

Il legno dovrà essere classificato secondo la resistenza meccanica e specialmente la resistenza e la rigidezza dovranno avere valori affidabili (vedere UNI EN 338 e 384).

I criteri di valutazione dovranno basarsi sull'esame a vista dei difetti del legno e sulla misura non distruttiva di una o più caratteristiche (per esempio secondo le norme UNI EN 81798 e 8198 FA-145-84).

I valori di resistenza e di rigidezza devono, ove possibile, essere determinati mediante le norme UNI EN 408, 594, e 595. Per la prova dovrà essere prelevato un campione rappresentativo ed i provini da sottoporre a prova, ricavati dal campione, dovranno contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione. Nelle prove per determinare la resistenza a flessione, il tratto a momento costante deve contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione; inoltre, la sezione resistente sottoposta a trazione deve essere scelta a caso.

2. Legno con giunti a dita.

Fatta eccezione per l'uso negli elementi strutturali principali, nei quali il cedimento di un singolo giunto potrebbe portare al collasso di parti essenziali della struttura, si può usare legno di conifera con giunti a dita (massa volumica 300-400-500 Kg/m³) a condizione che:

- il profilo del giunto a dita e l'impianto di assemblaggio siano idonei a raggiungere la resistenza richiesta;
- i giunti siano eseguiti secondo regole e controlli accettabili (per esempio corrispondenti alla norma UNI EN 385).

Se ogni giunto a dita è provato sino alla resistenza a trazione caratteristica, è consentito usare il legno con giunti a dita anche nelle membrature principali.

L'idoneità dei giunti a dita di altre specie legnose (cioè non di conifere) deve essere determinata in conformità ai requisiti della norma EN 385 , ed integrata quando necessario, da prove supplementari per la trazione parallela alla fibratura.

Si deve ottenere l'assicurazione da parte del fabbricante circa l'idoneità e la durabilità dell'adesivo sia per le specie impiegate, sia per le condizioni di esposizione.

3. Legno multilaminare e lamellare incollato.

La fabbricazione ed i materiali devono essere di qualità tale che gli incollaggi mantengano l'integrità e la resistenza richieste per tutta la vita prevista della struttura (vedere norma UNI EN 386). Per gli adesivi vale quanto indicato nel paragrafo successivo loro dedicato.

Per il controllo della qualità e della costanza della produzione, si dovranno eseguire le seguenti prove (vedere ad esempio le norme UNI EN 390, 391, 392 e 408):

- prova di delaminazione;
- prova di intaglio;
- controllo degli elementi;
- laminati verticalmente;
- controllo delle sezioni giuntate.

La resistenza a taglio e le proprietà meccaniche perpendicolari alla fibratura si potranno determinare secondo la norma UNI EN 1193.

4. Compensato.

Il compensato per usi strutturali deve essere prodotto, secondo adeguate prescrizioni qualitative, in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità; ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

Il compensato per usi strutturali dovrà, di regola, essere del tipo bilanciato e incollato con un adesivo che soddisfi le esigenze e richieste nei casi di esposizione ad alto rischio (vedere il successivo punto 2.6 - *Adesivi per usi strutturali*).

5. Altri pannelli derivati dal legno.

Altri pannelli derivati dal legno (per esempio pannelli di fibre e pannelli di particelle) dovranno essere prodotti, secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità; ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

Per la determinazione del rilascio di formaldeide la norma di riferimento è la UNI EN 717-3.

6. Adesivi per usi strutturali

Gli adesivi (policondensati, di resina fenolica e di resina amminoplastica) devono consentire incollaggi con caratteristiche di resistenza e durabilità tali che il collegamento si mantenga per tutta la vita della struttura, così come definito e classificato nella norma UNI EN 301 di cui al prospetto seguente, verificabile attraverso i metodi di prova di cui alle norme UNI EN 302/1 e 302/2, che si diversifica gli adesivi in funzione della loro utilizzabilità in presenza di condizioni climatiche specificate.

50/106

Tipi di adesivi idonei

| CATEGORIA D'ESPOSIZIONE CONDIZIONI DI ESPOSIZIONI TIPICHE | ESEMPI DI ADESIVI |
|--|----------------------------------|
| Ad alto rischio: Esposizione diretta alle intemperie, per esempio strutture marine e strutture all'esterno nelle quali l'incollaggio è esposto agli elementi (per tali condizioni di esposizione si sconsiglia l'uso di strutture incollate diverse dal legno lamellare incollato) Edifici con condizioni caldo-umide, dove l'umidità del legno è superiore al 18% e la temperatura degli incollaggi può superare i 50 °C, per esempio lavanderie, piscine e sottotetti non ventilati Ambienti inquinanti chimicamente, per esempio stabilimenti chimici e di tintoria Muri esterni a parete semplice con rivestimento protettivo | RF PF PF/RF |
| A basso rischio: Strutture esterne protette dal sole e dalla pioggia, coperture di tettoie aperte e porticati. Strutture provvisorie come le casseforme per calcestruzzo Edifici riscaldati ed aerati nei quali l'umidità del legno non superi il 18% e la temperatura dell'incollaggio rimanga al di sotto di 50 °C, per esempio interni di case, sale di riunione o di spettacolo, chiese ed altri edifici. | RF PF PF/RF MF/UF UF |

Dove:

- RF = Resorcinolo-formaldeide
- PF = Fenolo-formaldeide
- PF/RF = Fenolo-resorcinolo-formaldeide
- MF/UF = Melamina-urea-formaldeide
- UF = Urea-formaldeide e UF modificato

7. Elementi di collegamento meccanici.

Per gli elementi di collegamento usati comunemente, quali chiodi, bulloni, perni e viti, la capacità portante

caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove condotte in conformità alla norma ISO 6891. Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio (vedere il prospetto riportato di seguito). Si presuppone che altri dispositivi di collegamento, eventualmente impiegati, siano stati provati in maniera corretta, completa e comprovata da idonei certificati (per la verifica, vedere la norma UNI EN 383).

LEGNAMI

Tutti i legnami da impiegare, nei vari tipi di essenze o prodotti di lavorazione, dovranno essere conformi alle prescrizioni della normativa vigente ed avere le caratteristiche fisico-meccaniche riportate dalla seguente tabella:

| Essenza | massa volumica media Kg/dmc | umidità max % | carico di rottura a compres. N/mm ² . (Kg/cm ² .) | carico di rottura a fless. N/mm ² . (Kg/cm ² .) | carico di sfilamen. a vite N (Kg.) | durezza Brinell Hd |
|------------|-----------------------------|---------------|---|---|------------------------------------|--------------------|
| abete | 0,44 | 20 | 24(250) | 58(600) | 1.471 (150) | 2,4 |
| castagno | 0,62 | 18 | 49(500) | 108 (1.100) | 2.943 (300) | 3,9 |
| faggio | 0,74 | 18 | 39(400) | 93(950) | 3.433 (350) | 4,5 |
| frassino | 0,74 | 18 | 44(450) | 108 (1.100) | 3.924 (400) | 5 |
| larice | 0,60 | 20 | 34(350) | 78(800) | 2.452 (250) | 3,3 |
| mogano | 0,50 | 15 | 39(400) | 98 (1.000) | 2.943 (300) | 4 |
| noce | 0,69 | 18 | 39(400) | 69(700) | 3.924 (400) | 3,6 |
| pino | 0,53 | 20 | 34(350) | 65(660) | 2.452 (250) | 2,9 |
| pioppo | 0,42 | 22 | 24(250) | 58(600) | 1.275 (130) | 2,4 |
| pitch pine | 0,84 | 16 | 44(450) | 88(900) | 2.943 (300) | 4,9 |
| rovere | 0,74 | 10 | 49(500) | 98(1000) | 3.924 (400) | 5 |

Le prove sui materiali saranno effettuate secondo le norme UNI e l'umidità residua non dovrà superare i seguenti valori:

- a) serramenti esterni 12/14%;
- b) serramenti interni 8/12%;
- c) legname per impieghi esterni 14/16%.

I legnami usati per opere definitive di carpenteria e simili dovranno avere un carico di rottura a compressione (perpendicolarmente alle fibre) non inferiore a 29 N/mm². (300 Kg./cm².) ed un carico di rottura a trazione (parallelamente alle fibre) non inferiore a 69 N/mm². (700 Kg./cm².)

51/106

I legnami usati per serramenti dovranno essere ben stagionati, esenti da nodi od altri difetti; le tavole saranno ricavate da travi diritte e si dovranno usare essenze dolci per serramenti interni e resinose per serramenti esterni. Le lavorazioni dovranno garantire qualità e spessori indicati dai progetti con tolleranze di +/- 0,5 mm. sullo spessore e di +/- 2 mm. sulla larghezza e lunghezza.

I compensati avranno legno incollato a secco e strati a spessore costante, adiacenti ed in numero minimo di 3 come indicato dalla tabella seguente:

| spessore nominale in mm. | numero minimo degli strati |
|--------------------------|----------------------------|
| 3-4-5-6 | 3 |
| 8-10-12-15 | 5 |
| 18-20-22 | 7 |
| 25-28-30 | 9 |

I paniforti saranno del tipo lamellare o listellare con spessore di 13/15/18/20/22/25/28/30 mm.

Vengono riportate, di seguito, le definizioni unificate stabilite dalla CEE relative alla composizione e struttura dei diversi tipi di semilavorati in legno:

Compensati - pannelli derivati dall'incollaggio di 3 o più fogli sottili di legno (pioppo, faggio, abete rosso, abete bianco, douglas) disposti a fibratura incrociata in modo ortogonale; lo spessore dei singoli fogli è variabile dai 2/10 di mm. ai 3 mm. e l'essiccazione, dopo l'incollaggio dei fogli, avviene ad una pressione di 1,5-2 N/mm². (15-20 kg/cm².) Lo spessore finale dei pannelli di compensato può variare dai 3 ai 25 mm. ed il pannello dovrà avere un tasso di umidità del 15-20% con dimensioni di ca. 2,40x1,20 mt. con superfici esterne perfettamente lisce.

I campi di applicazione possono variare dalla fabbricazione di aerei o imbarcazioni, alle casseforme per cemento armato, alle parti di mobili o come parti di strutture o finiture nel campo dell' edilizia.

Pannelli composti (paniforti) - sono pannelli costituiti da un'anima di spessore superiore ai 9 mm. realizzata con listelli di legno (pioppo, abete), incollati e accostati fra loro e da superfici esterne composte da fogli sottili di compensato.

Questo tipo di pannelli viene usato principalmente per realizzare alcune parti di mobili, porte, tramezzi e pareti divisorie.

Pannelli di fibra - pannelli realizzati con fibre di legno o altri materiali cellulosici mediante miscelazione delle varie particelle eseguita in autoclave a 25 bar (25 atmosfere) e 220°C di temperatura e successiva essiccazione dei pannelli ottenuti con la pasta così formata.

I pannelli potranno essere essiccati in modo normale oppure a pressione ed avranno dimensioni dei fogli da ca. 2,40x1,20 fino a 5,60x1,80 mt. con spessori da 2 a 8 mm.

I pannelli porosi (non compressi) saranno impiegati come parte interna di pannelli sandwich per mobili, serramenti interni e tramezzature leggere, quelli resi più resistenti dal processo di compressione vengono utilizzati nell'industria del mobile, per controsoffittature e casseforme.

Pannelli di particelle (truciolati) - pannelli costituiti da particelle di legno o altri materiali agglomerati attraverso l'uso di adesivi e sotto l'azione combinata del calore e della pressione esercitati durante la fabbricazione e l'essiccazione. I materiali impiegati per questo tipo di pannelli sono costituiti da residui di lavorazione di legnami quali il pioppo o altri legni morbidi che facilitano la lavorazione e delle resine sintetiche per collanti dell'impasto.

In funzione delle granulometrie delle particelle e delle diverse caratteristiche dei collanti impiegati, questi pannelli possono essere impiegati per la realizzazione di parti di mobili, rivestimenti, casseforme.

Pannelli di lana di legno - pannelli fabbricati con fibre di legno sottili ed agglomerate per mezzo di leganti minerali. Questo tipo di pannelli sono costituiti da strisce di legno (pioppo, abete) sottili (meno di 1 mm.) e larghe alcuni millimetri, mescolate con un agglomerante tipo magnesite o malta cementizia e con superficie esterna discontinua; l'impasto può essere realizzato anche con l'inserimento di tondini di ferro per incrementare la resistenza a flessione.

Sono utilizzati per la costruzione di pareti divisorie, isolanti termici, o casseforme.

Art.84 - Materiali di riempimento per rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in genere, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare, in tutto o in parte, i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza, disponendo, contemporaneamente, le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera, per poi essere riprese al momento della formazione dei suddetti rinterri. 52/106

Per tali movimenti di materie si dovrà sempre provvedere alla pilonatura delle materie stesse, da eseguirsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente Art., saranno a completo carico dell'Appaltatore. È obbligo dell'Appaltatore (escluso qualsiasi compenso) dare ai rilevati, durante la loro costruzione quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente ripulita dello strato erboso, ove occorra e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte. Le superfici nude saranno rinverdate con semine con essenze autoctone.

Art.85 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1) Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli artt. relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;

- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

2) Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente art. gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli artt. relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

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

Si distinguono in:

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

(Sono esclusi dal presente art. i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

53/106

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

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non-tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Art.86 - Tubazioni

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento

Segnalazione delle condotte:

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere stesa apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 30 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

CAPO 14. MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**Art.87 - Movimenti di materie, classificazione**

1. Salvo le ulteriori suddivisioni e specificazioni che potranno essere contenute nell'allegato elenco prezzi i movimenti di materie si suddividono in:

- a) scavi di fondazione;
- b) scavi di sbancamento, splateamento — simili;
- c) scavi per canali;
- d) rinterri, rilevati, colmate;
- e) scavi subacquei.

a) Scavi di fondazione. Per scavi di fondazione si intendono quelli a sezione obbligata, necessari per dar luogo a fondazioni propriamente dette e situati al di sotto del punto più depresso del piano campagna o di sbancamento, intendendosi per piano di campagna anche il fondo e le scarpate dei corsi d'acqua e dei canali, sia esistenti che da costruire, ampliare, approfondire, etc., precisando che nel caso di canali rivestiti o comunque protetti si fa riferimento alla sagoma in terra. Si intendono di fondazione gli scavi effettuati al di sotto dei rivestimenti di fondi di canalizzazione, per dar luogo a sottofondi bonificatori o di sostegno. Inoltre, a meno che nell'elenco dei prezzi non siano aggiunti appositi e specifici prezzi, saranno sempre valutati come scavi di fondazione tutti quelli a sezione obbligata necessari per costruire spalle e pile per ponti e briglie ancorché siano al di sopra del piano di campagna definito come sopra. Saranno valutati come scavo di fondazione anche quegli scavi, che dovessero rendersi necessari per l'impianto dei pagliericci costituenti le platee d'appoggio delle gabbionate.

b) Scavi di sbancamento, di spianamento e simili. Rientrano in questa categoria tutti gli scavi occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno in corrispondenza del quale dovranno sorgere le costruzioni, comprese le gabbionate nonché quelli per il taglio di terrapieni, l'apertura di sedi stradali, le demolizioni di argini ed in genere qualunque scavo eseguito a sezione aperta e situato al di sopra del piano di campagna, definito come al precedente punto a).

c) Scavi per canali. Si intendono come tali tutti gli scavi occorrenti per l'apertura di nuovi canali, nonché per l'allargamento e in genere il ridimensionamento di canali esistenti e di corsi d'acqua naturali. Sono da comprendersi tra gli scavi per canali anche quelli occorrenti per lo spurgo e la rimozione degli interrimenti, eccettuato il caso in cui nell'elenco dei prezzi sia espressamente prevista per essi la voce relativa.

d) Rinterri, rilevati e colmate. Sono compresi in questa categoria i rinterri e i rilevati costruiti a ricoprimento di strutture, a riempimento di vuoti, a ripristino di originari piani di campagna o a formazione di nuovi, a 54/106
formazione di argini, terrapieni e colmate artificiali di ogni genere. Sulla modalità di compenso di tali lavori, valgono le precisazioni contenute nell'elenco prezzi.

e) Scavi subacquei. S'intendono come tali gli scavi effettuati al di sotto di una superficie liquida inesauribile o da potersi considerare come tale - mare, laghi, paludi, stagni - il cui livello cioè non possa essere abbassato con i normali mezzi di cantiere. La precisazione sulla definizione di normale mezzo di cantiere sarà fatta, ragionatamente, dalla Direzione dei Lavori.

2. La suddivisione sopra riportata si riferisce a situazioni generali. Pertanto, nel caso che nell'elenco dei prezzi fossero riportate classificazioni diverse o anche in apparente o sostanziale contrasto con quella del presente art., si applicheranno quelle dell'elenco prezzi, intendendosi che queste ultime si riferiscono più precisamente alle condizioni effettive dei lavori.

Art.88 - Modalità di esecuzione degli scavi e relativi oneri dell'impresa

1. Nell'esecuzione degli scavi di qualsiasi genere, l'impresa dovrà procedere in modo tale da impedire scoscendimenti o franamenti, restando essa unica responsabile di eventuali danni alle persone o alle case, nonché obbligata a provvedere a suo carico alla rimozione delle materie franate.

2. L'impresa rimane unica responsabile degli eventuali danni arrecati alle proprietà pubbliche e private e alle colture, durante l'esecuzione degli scavi, il trasporto delle terre ed il loro deposito.

3. L'impresa dovrà provvedere alla deviazione delle acque scolanti, nonché all'agottamento ed esaurimento delle acque comunque presenti nei cavi, anche mediante uso di pompe, a mezzo di ture, etc., intendendosi ogni relativo onere compensato nei prezzi di elenco degli scavi. Ciò entro i limiti precisati nel seguente capoverso.

4. Durante l'esecuzione degli scavi di qualsiasi genere i cavi dovranno essere mantenuti all'asciutto a cura e spese dell'impresa, per dar luogo alla costruzione di murature di qualsiasi genere, di rivestimenti, protezioni, etc. Pertanto all'impresa non verrà riconosciuto alcun particolare compenso per l'esaurimento dell'acqua, salvo il caso che, per precisati motivi, non venga ordinato alla Direzione Lavori l'impiego di particolari mezzi per l'agottamento dell'acqua non compresi tra i normali mezzi di cantiere.

5. Tale compenso non si pone in nessun caso per gli scavi subacquei, per i quali è esclusivamente a carico dell'impresa l'uso di mezzi di qualsiasi natura e potenza.

6. Le materie provenienti dagli scavi che dovessero essere utilizzate per tombamenti, rilevati, colmate etc., saranno depositate su aree procurate a cura e spese dell'impresa ed accettate dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso tali depositi non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private od al libero deflusso delle acque e la Direzione Lavori potrà fare asportare, a spese dell'impresa, le materie depositate in contravvenzione a tale disposizione.

7. Le materie degli scavi, ove non siano utilizzate per rilevati, colmate od altro fine previsto in progetto, o siano ritenute non adatte, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovranno essere portate a rifiuto su aree che potranno anche essere prefissate in progetto, ma che l'appaltatore dovrà comunque procurare a sua cura e spese.
8. Le terre portate a colmata a rifiuto, a tombamento od a terrazzamento, dovranno essere bene sminuzzate, spianate e costipate e disposte in maniera che, anche dopo il costipamento, non si creino depressioni o ristagni d'acqua, restando a cura dell'impresa l'apertura od il ripristino delle vie d'acqua necessarie.
9. L'amministrazione assumerà a suo carico solo ed esclusivamente le indennità di esproprio relative alla sede delle nuove opere e delle zone di colmata, previste in progetto o prescritte dalla Direzione Lavori, restando tutte le altre indennità, per qualsiasi titolo, a totale carico dell'impresa.
10. S'intendono compensate nei relativi prezzi d'elenco tutte le spese per operazioni di trasporto a rifiuto, a deposito temporaneo, a colmata definitiva od in qualsiasi altra utilizzazione, dei materiali di scavo e tale trasporto, ove non sia espressamente specificata la distanza massima di trasporto nel prezzo d'elenco, deve intendersi "a qualsiasi distanza".
11. Gli scavi eseguiti in prossimità di abitati e strade dovranno essere contornati di barriere di difesa adeguate per la sicurezza dei pedoni e dei veicoli, con adeguata segnaletica per il traffico nelle strade, anche notturno, che dovrà essere conforme a quella richiesta dall'ANAS od altra Amministrazione interessata.

Art.89 - Scavi

1. Negli scavi dovranno essere adottate tutte le cautele atte a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'impresa esclusivamente responsabile degli eventuali danni e tenuta a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate e al ripristino delle sezioni.
2. Gli scavi ed i trasporti saranno eseguiti con mezzi adeguati e con sufficiente assistenza di mano d'opera.
3. I materiali provenienti dagli scavi e non idonei per la formazione di reinterri o di rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto in zone disposte a cura e spese dell'Impresa; lo stesso dicasi per quelli riutilizzabili ma esuberanti le necessità dei lavori.
4. Nel prezzo degli scavi è sempre compreso anche l'onere del reinterro se non specificato diversamente.
5. Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti, ed aperti almeno da un lato. Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale. Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento, così generalmente definiti, tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli di allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati anche per costruirvi opere di sostegno, e quelli per la formazione di cunette, fossi e canali.
6. Per scavi di fondazione e a sezione obbligata in generale si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui al c. precedente, per le fondazioni delle opere d'arte e per la collocazione delle tubazioni.
7. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi dovranno essere spinti fino alla profondità che, in fase di esecuzione, verrà ordinata dalla Direzione dei Lavori. Le profondità che si trovano indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variare nella misura che reputerà più conveniente senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni e domande di speciali compensi, avendo egli diritto al pagamento del solo lavoro eseguito coi prezzi contrattuali stabiliti. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o alla collocazione delle tubazioni prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani di posa delle fondazioni o delle tubazioni.
8. I lavori di scavo di qualsiasi natura, di sbancamento, di fondazione, a sezione obbligata, eseguiti a mano o con mezzi meccanici, saranno realizzati in modo da evitare ristagni delle acque freatiche o meteoriche nelle sedi degli scavi stessi e dei lavori, essendo l'impresa tenuta ad adottare, a sua cura e spese e di sua iniziativa, tutti i provvedimenti che si rendessero necessari per l'abbassamento della falda, anche con l'impiego, a suo carico, di pompe di adeguata potenza con motore elettrico o a scoppio e, sempre a suo carico esclusivo, di eventuali impianti Wellpoint o altri impianti speciali.
9. Gli scavi di sbancamento saranno valutati con l'apposito prezzo di Elenco per la loro effettiva cubatura ma con scarpate non più aperte dell'uno su uno. Pertanto agli effetti contabili, tali scavi saranno computati con la detta scarpa o con quella minore risultante all'atto esecutivo, restando gli eventuali maggiori scavi a carico dell'Impresa, oltre alle relative eventuali spese di maggiore occupazione del terreno.
10. Gli scavi a sezione obbligata per la posa delle tubazioni ad elementi prefabbricati di qualsiasi tipo (conglomerato cementizio semplice o armato, PVC, PEAD, gres, metalliche ecc.), a qualsiasi profondità sotto il piano di campagna o sotto il piano di sbancamento, saranno valutati secondo le sezioni tipo di progetto con scarpa non più aperta di quella indicata nelle sezioni tipo stesse o secondo particolari disposizioni della direzione dei lavori. Pertanto agli effetti contabili, gli scavi a sezione obbligata saranno computati con la detta scarpa anche se eseguiti con scarpa più aperta, o con quella minore risultante all'atto esecutivo.
11. Nel caso di tubazioni flessibili (in PVC e simili) non potranno comunque essere eseguiti scavi con scarpa più aperta di quella prescritta in progetto e pertanto l'impresa sarà tenuta ad adottare, a sua cura e spese, tutti i provvedimenti (puntellazioni, sbadacchiature ecc.) che si rendessero necessari per realizzare gli scavi secondo le sezioni tipo di progetto.
12. Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione per la loro profondità, misurata a partire dal piano di sbancamento o dal terreno

in sito.

13. Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata diversa da quella di progetto ma, in tal caso, non sarà pagato il maggior volume. Solo nel caso che le pareti a scarpata siano previste in progetto o ordinate dalla Direzione dei Lavori, saranno computati i maggiori volumi corrispondenti. In ogni caso non sarà pagato il riempimento delle murature (reinterro) che l'Impresa dovrà eseguire a sua cura e spese con il materiale di scavo. Qualora la direzione dei lavori abbia ordinato il riempimento con materiale proveniente da cava di prestito e appartenente ai gruppi A1, A2-4, A2-5 e A3 verranno pagate la fornitura e la sistemazione di detto materiale per un volume limitato da pareti con l'inclinazione ordinata aventi origine, alla base, a una distanza di cm 50 dal manufatto. Dal volume così determinato sarà dedotto l'ingombro del manufatto.

14. Gli scavi di qualsiasi natura, di sbancamento o di fondazione, e a sezione obbligata verranno considerati subacquei, e compensati con il relativo sovrapprezzo, solo se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm. dal livello costante a cui si stabilizzano le acque, eventualmente esistenti nel terreno, durante l'esecuzione dell'opera per cui è stato aperto lo scavo.

15. Gli scavi per far luogo a fondazioni di manufatti in genere, da eseguire con l'impiego di palancole, saranno contabilizzati e pagati, per la parte al disotto della quota di infissione delle palancole, quota fissata insindacabilmente dalla Direzione all'atto esecutivo, con il prezzo d'Elenco, depurato del ribasso, e con i volumi risultanti dal prodotto delle basi d'appoggio delle platee di fondazione per la loro profondità sotto detta quota di infissione delle palancole, tenuto conto degli spessori di eventuali sottofondazioni ordinate dalla Direzione.

16. I volumi di scavo sopra le quote di infissione delle palancole saranno pagati con il prezzo degli scavi di sbancamento, ammettendo una maggior larghezza in piano, tutt'attorno alle palancole stesse, di un metro e con scarpate non più aperte dell'uno su uno, qualunque dovesse essere la sagoma adottata dall'Impresa, come già detto a proposito degli scavi di sbancamento nel presente art..

17. Gli scavi a sezione ristretta per la posa di cavi elettrici, telefonici e simili direttamente interrati saranno considerati come quelli a sezione obbligata e verranno contabilizzati con una larghezza complessiva di 50 cm ove non siano state impartite disposizioni particolari dalla Direzione dei Lavori.

18. Nell'esecuzione degli scavi, di qualsiasi tipo, sono a carico dell'Impresa tutti gli eventuali provvedimenti accessori, di qualsiasi genere ed entità, che si rendessero necessari per puntellazioni, sbadacchiature ecc. Sono pure a carico dell'Impresa il carico ed il trasporto a rifiuto, per qualsiasi distanza, di tutti i materiali di scavo che non dovessero trovare reimpiego in sito.

19. Nei prezzi degli scavi sono pure compresi i reinterri a ridosso delle murature e delle tubazioni con materiale proveniente dagli scavi stessi, l'estirpazione di piante, ceppaie e radici o di manufatti abbandonati che si rinvenissero nel terreno durante i lavori di scavo. Solo dove il reinterro richiede cura particolare e nelle zone previste in progetto con disposizioni specifiche, verrà compensato con il relativo prezzo d'Elenco.

20. Come è stato già detto, si ripete in forma esplicita che saranno a carico dell'Impresa, e compresi nei prezzi d'Elenco, tutti gli oneri per l'impiego di pompe o di impianti Wellpoint per l'abbassamento della falda e del suo mantenimento a conveniente profondità. Il loro funzionamento durante l'esecuzione delle opere sarà continuo, anche in ore notturne e festive, fin tanto che sia ultimata la posa delle tubazioni e che sia intervenuta la stagionatura dei calcestruzzi cementizi e degli intonaci, e ciò anche in relazione a sottopressioni di falda.

21. I volumi degli scavi saranno determinati in base a quanto stabilito dal Capitolato e con il metodo delle sezioni ragguagliate.

22. I prezzi d'Elenco relativi agli scavi, come ogni altro, devono intendersi come prezzi medi, valevoli cioè per tutte le opere appaltate.

23. Le imprese concorrenti sono espressamente tenute ad eseguire, prima della presentazione delle offerte, tutti gli accertamenti necessari sulla natura dei terreni interessati dai lavori e di tutte le circostanze generali e particolari che possono influire sul costo degli scavi e di tutte le lavorazioni in genere.

24. I reinterri, a lato e sopra i manufatti e le tubazioni, saranno eseguiti a strati con spessori adeguati al mezzo costipante impiegato e comunque non superiori a cm. 30 o a quanto esplicitamente indicato nel progetto.

25. I prezzi esposti in Elenco per pompe, aggotamenti, prosciugamenti e simili, devono intendersi valevoli soltanto per particolari lavori che la Direzione dovesse ordinare e pagare in economia.

26. Mai in nessun caso si farà luogo a duplicati di misure.

Art.90 - Reinterri

Il reinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:

- a) per la natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- b) i condotti o manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- c) si formi un'intima unione tra il terreno naturale ed il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per conseguenza, benché ai reinterri si debba di norma, salvo diversa ed esplicita disposizione della direzione, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, questi ultimi saranno scelti in modo che non contengano corpi di origine organica, quali legno, torba e simili che possono successivamente provocare assestamenti e sprofondamenti.

Parimenti devono essere eliminati corpi estranei voluminosi, quali grosse pietre, ciottoli o simili, che potrebbero lesionare i manufatti durante i reinterri o, a costipamento avvenuto e durante il costipamento stesso, determinare concentrazione di carichi sui condotti.

Il rinalzo, dal fondo dello scavo fino ad una altezza di 30 cm. sopra il vertice della tubazione o sopra la soletta di copertura di cunicoli o collettori a soletta piana, verrà realizzato con compattazione eseguita manualmente con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati dei manufatti, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali ed, in particolare, lo spostamento dei condotti realizzati con elementi prefabbricati.

Al di sopra del rinalzo, seguirà il riempimento della fossa, stendendo il materiale in successivi strati con spessore adeguato al mezzo costipante impiegato ed alla natura del materiale stesso, senza che la tubazione venga danneggiata.

Particolare cura bisogna porre nella fase del reinterro e relativo costipamento onde non incorrere negli inconvenienti detti circa il danneggiamento delle reti tecnologiche interrato esistenti.

Il sottofondo, il rinfiacco, il ricoprimento dei tubi in polietilene ad alta densità, in P.V.C. o in Poliestere Rinforzato con Fibra di Vetro per fognature, acquedotti, ed altre canalizzazioni saranno eseguiti con sabbia secondo le indicazioni dell'I.I.P. (Istituto Italiano dei Plastici).

In particolare, il riempimento dello scavo eseguito per le tubazioni flessibili in PVC è operazione fondamentale della posa in opera delle tubazioni stesse. Il materiale idoneo, proveniente sia dagli scavi che da cava di prestito, verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano in stati successivi di 20-30 cm sino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfiacco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste a contenimento delle pareti dello scavo.

Un secondo strato di rinfiacco verrà eseguito sino alla generatrice superiore della tubazione e la sua compattazione dovrà sempre essere eseguita con la massima attenzione. Un terzo strato giungerà alla quota indicata nelle sezioni tipo e comunque non avrà spessore inferiore a 15 cm misurati dalla generatrice superiore del tubo. La compattazione dovrà sempre essere eseguita lateralmente alla tubazione e mai sulla sua verticale. Nel costipamento dovrà essere raggiunta una densità non inferiore al 90% della densità Proctor Modificata.

L'ulteriore riempimento sarà realizzato con materiale proveniente dagli scavi, se idoneo, depurandolo dagli elementi superiori a 100 mm e da frammenti vegetali ed animali.

Gli oneri per la formazione dei reinterri, come già precisato in precedenza, deve intendersi, senza diversa disposizione della Direzione dei Lavori, compreso nei prezzi degli scavi, essendo valutati detti oneri nei prezzi degli scavi medesimi.

Art.91 - Drenaggi ed Opere di Aggottamento

57/106

Le canalizzazioni ed i manufatti saranno costruiti mantenendo il piano di posa costante all'asciutto. Pertanto, in caso di immissione e successivo ristagno nella fossa di scavo di acque superficiali o sorgive, ovvero nel caso in cui la suola della fossa si trovi ad una quota inferiore al livello della falda frenetica, si dovrà provvedere alle necessarie opere di aggottamento o abbassamento della falda con oneri a carico dell'Appaltatore.

Sono a carico dell'Impresa, oltre alle necessarie analisi delle caratteristiche di permeabilità del suolo e prospezioni per determinare il livello della falda freatica, da effettuare prima dell'inizio dei lavori:

– 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 relative cabine. Si intendono pure già remunerati con compensi stabiliti dall'Elenco per i noli delle pompe: il noleggio, la presa, e lo sgombrò dei tubi d'aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dell'acqua aspirata dalle pompe 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.

In tutti i lavori di aggottamento, si deve fare attenzione a non asportare con l'acqua pompata particelle di terre, per non compromettere la resistenza del suolo. In ogni caso, a lavori ultimati, l'Impresa dovrà provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

Art.92 - Attraversamenti

Salvo indicazioni particolari, gli attraversamenti di fossi e canali saranno generalmente realizzati in sottopasso. La tubazione di fognatura in corrispondenza dell'intersezione con il corpo idrico, sarà posata in tubo guaina con una copertura minima di 50 cm. In alcuni casi sarà conveniente o prescritta la posa della tubazione guaina mediante macchina spingitubo e successivo infilaggio della tubazione fognaria. Nella posa della tubazione fognaria in guaina saranno disposti idonei distanziatori al fine di avere le tubazioni concentriche e maggiore attenzione verrà riposta laddove termina o inizia la guaina per evitare che il labbro di quest'ultima tocchi la condotta. I punti terminali della guaina saranno sempre trattati con bende termoretraibili o altri sistemi che impediscano l'ingresso di acqua nell'intercapedine tra il tubo guaina stesso e il condotto in attraversamento. In altri casi sarà opportuno l'attraversamento aereo mediante fissaggio della tubazione guaina al manufatto stradale.

ATTRAVERSAMENTI A SPINGITUBO O MICROTUNNELLING - NORME GENERALI

Per spingitubo si intende l'infissione di un tubo guaina con spinta e con trivella che provvede all'asportazione continua del materiale per contenere la resistenza di attraversamento; per microtunneling si intende la posa senza

scavo di condotte interrato con l'uso di frese telecomandate a guida laser.

I sistemi vengono utilizzati per la posa di un tubo guaina entro il quale va successivamente infilata la condotta. Talvolta il tubo infisso può anche funzionare come condotta per sistemi fognari in specie.

Nel caso sia previsto l'attraversamento con la tecnica dello spingitubo o del microtunnelling, l'opera dovrà essere realizzata senza arrecare alcun danno alle soprastanti strutture, partendo da una camera di spinta di dimensioni e caratteristiche adeguate al tubo da infiggere e alla natura del terreno da attraversare.

INCROCI E PARALLELISMI CON ALTRE STRUTTURE INTERRATE

La condotta non dovrà in alcun modo appoggiarsi o toccare strutture interrato preesistenti.

Art.93 - Generalità sulla movimentazione delle condotte

Nel trasporto, stoccaggio e sfilamento dei tubi dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti ed i mezzi idonei ad evitare rotture, fessurazioni, danni di qualunque genere. Nella movimentazione si useranno le apposite fasce per imbragature esterne e mai le "forchette metalliche" per sollevamento dall'interno dei tubi.

SCARICO DAGLI AUTOMEZZI CON FUNI, FASCE O CATENE

- allentare le funi, le catene o le fasce che bloccano il carico;
- avvicinarsi con un mezzo di sollevamento idoneo al tipo di carico ed al relativo peso;
- imbragare il tubo con fune, catena/e o fascia/e omologate . Se si utilizza una sola fune il tiro deve essere a strozzo e posizionato sul baricentro del tubo. Se si utilizzano due funi o fasce bisogna posizionarle il più possibile verso le estremità per avere una maggiore stabilità del carico, anche in presenza di movimenti bruschi che causassero l'ondeggiamento dello stesso;
- sempre e comunque non bisogna sostare o posizionarsi sotto il carico sollevato, qualsiasi sia il tipo di imbragatura e/o il mezzo di sollevamento
- posizionare il tubo sul terreno provvedendo a bloccarne l'eventuale rotolamento con l'interposizione di cunei di bloccaggio;

SCARICO DAGLI AUTOMEZZI CON PINZA

- allentare le funi , le catene o le fasce che bloccano il carico;
- avvicinarsi con un mezzo di sollevamento idoneo al tipo di carico ed al relativo peso;
- regolare l'ampiezza di apertura della pinza adattandola al diametro esterno del tubo. Agganciare il tubo con la pinza ed assicurarsi che lo scatto meccanico della stessa abbia bloccato il meccanismo di presa quindi sollevare il tubo;
- sono proibite manovre a strappo
- sempre e comunque non bisogna sostare o posizionarsi sotto il carico sollevato, qualsiasi sia il tipo di imbragatura e/o il mezzo di sollevamento
- posizionare il tubo sul terreno provvedendo a bloccarne l'eventuale rotolamento con l'interposizione di cunei di bloccaggio

58/106

POSA IN OPERA CON FUNI, FASCE O CATENE

- avvicinarsi al tubo da movimentare con un mezzo di sollevamento idoneo al tipo di carico , al relativo peso e al tipo di terreno del cantiere
- imbragare il tubo con fune , catena/e o fascia/e omologate . Se si utilizza una sola fune il tiro deve essere a strozzo e posizionato sul baricentro del tubo. Se si utilizzano due funi o fasce bisogna posizionarle il più possibile verso le estremità per avere una maggiore stabilità del carico, anche in presenza di movimenti bruschi che causassero l'ondeggiamento dello stesso
- sono proibite manovre a strappo
- sempre e comunque non bisogna sostare o posizionarsi sotto il carico sollevato, qualsiasi sia il tipo di imbragatura e/o il mezzo di sollevamento
- avvicinarsi allo scavo ad una distanza che non pregiudichi la stabilità delle pareti sotto il peso del mezzo d'opera e del carico trasportato
- calare il tubo nello scavo sempre evitando la sosta di personale sotto il carico stesso
- procedere all'imbocco ed alla giunzione del tubo con quello posizionato in precedenza
- sganciare le funi, le catene o le fasce di sollevamento ed estrarle facendo attenzione ad evitare il colpo di frusta delle stesse



POSA IN OPERA CON PINZA

- avvicinarsi al tubo da movimentare con un mezzo di sollevamento idoneo al tipo di carico , al relativo peso e al tipo di terreno del cantiere
- agganciare il tubo con la pinza dopo averne regolato l'ampiezza di apertura per adattarsi al diametro esterno del tubo da movimentare. Agganciare il tubo con la pinza ed assicurarsi che lo scatto meccanico della stessa abbia bloccato il meccanismo di presa quindi sollevare il tubo
- sono proibite manovre a strappo
- sempre e comunque non bisogna sostare o posizionarsi sotto il carico sollevato , qualsiasi sia il tipo di imbragatura e/o il mezzo di sollevamento
- avvicinarsi allo scavo ad una distanza che non pregiudichi la stabilità delle pareti sotto il peso del mezzo d'opera e del carico trasportato

- calare il tubo nello scavo sempre evitando la sosta di personale sotto il carico stesso
- procedere all'imbocco ed alla giunzione del tubo con quello posizionato in precedenza
- sganciare la pinza e quindi sollevarla.

Art.94 - Tubi di Grès

Il presente articolo definisce le specifiche, i requisiti di fabbricazione e di posa in opera di tubazioni in grès ceramico conformi alla norma -EN vigenti al momento della posa utilizzati per le fognature civili a gravità. Tutti i tubi e manufatti di grès devono inoltre portare il marchio della ditta costruttrice e l'anno di fabbricazione. Essi non devono presentare danni o difetti tali da pregiudicare la loro capacità d'impiego e, se percossi, devono dare un suono chiaro. Fornitura e posa in opera di tubazioni e pezzi speciali in Gres ceramico, con giunto a bicchiere - sistema C in conformità alle norme UNI EN 295 e dotati di marcatura CE in base al rispetto dei requisiti essenziali di prestazione contenuti nella norma europea EN 295- 10:2005, comprese le operazioni di carico e scarico, sfilamento lungo i cavi, calo nella trincea, formazione dei letti di posa, infilaggio eseguito a mano o con l'ausilio di apparecchio a leva o idoneo mezzo meccanico; compreso altresì l'onere per il taglio, l'innesto ai pozzetti, tutti gli oneri per il collaudo e quant'altro per dare l'opera finita. I valori di resistenza allo schiacciamento misurati nella prova descritta nella UNI EN 295/3, punto 4, non devono essere minori dei valori riportati nel seguente prospetto:

| Caratteristiche | | |
|------------------------|--------------------------------|----------------|
| <i>Ø mm</i> | <i>Classe kN/m²</i> | <i>FN Kn/m</i> |
| 100 | - | 34 |
| 125 | - | 34 |
| 150 | - | 34 |
| 150 | - | 40 |
| 200 | 160 | 32 |
| 200 | 240 | 48 |
| 250 | 160 | 40 |
| 250 | 240 | 60 |
| 300 | 160 | 48 |
| 300 | 240 | 72 |
| 350 | 120 | 42 |
| 350 | 160 | 56 |
| 400 | 120 | 48 |
| 400 | 160 | 64 |
| 500 | 120 | 60 |
| 600 | 95 | 57 |
| 700 | L | 60 |
| 800 | L | 60 |

59/106

Sistema di giunzione

Il sistema di giunzione, solidale con la tubazione, è costituito da materiali conformi alla Norma UNI EN 295/1 pto 3.1.1 o 3.1.2, e avrà dimensione del diametro interno dell'anello di compensazione del manicotto d4 conforme al prospetto XI della UNI EN 295/1 pto 3.6, e dovrà garantire gli aspetti di tenuta idraulica di cui alla Norma UNI EN 295/1 pto 3.2.

Tenuta all'acqua dei sistemi di giunzione

Il sistema di giunzione C testato in conformità ai metodi di prova indicati dalla normativa UNI EN 295 parte 3 punto 18, dovrà assicurare una tenuta idraulica, dall'interno verso l'esterno e dall'esterno verso l'interno, fino ad una pressione pari a 0,5 bar, equivalente ad un battente idraulico di 5 m. di colonna d'acqua.

Prova di tenuta con deviazione angolare

Nelle condizioni di deviazione definite nella UNI EN 295-3, punto 18, per un valore di deviazione corrispondente ai valori riportati nel prospetto XI, il tubo facente parte della configurazione di giunzione esaminata deve poter resistere per 5 min. alla pressione interna costante pari a 0,5 bar senza presentare segni visibili di fuoruscite.

Deviazione angolare

| Diametro nominale (DN) | Deviazioni in mm/m di lunghezza del tubo in esame |
|-------------------------------|--|
| 100 – 200 | 80 |
| 225 – 500 | 30 |
| 600 – 800 | 20 |
| > 800 | 10 |

Resistenza al taglio

Le prove per la determinazione della resistenza al taglio delle giunzioni vanno eseguite conformemente alla descrizione che ne è data nella UNI EN 295-3, punto 18, applicando ad un tubo del sistema di giunzione un carico esterno in modo tale da produrre un carico di taglio pari a 25 N/mm di diametro nominale.

La giunzione deve poter resistere per 15 min primi alle pressioni definite in 3.2 senza presentare segni visibili di fuoruscite. È consentito esigere valori più alti di resistenza al taglio per tubi con dichiarata resistenza allo schiacciamento superiore ai valori riportati nei prospetti IV e V. Le giunzioni che resistono a tale prova possono definirsi resistenti alla penetrazione delle radici.

Certificato di collaudo

Come previsto dal "Decreto del Ministero dei lavori Pubblici del 12 dicembre 1985 Norme tecniche relative alle tubazioni" le singole forniture dovranno essere accompagnate da una dichiarazione di conformità, redatta secondo quanto previsto dalla norma UNI CEI EN ISO / IEC 17050 parte 1:2005, rilasciata dal fabbricante all'impresa esecutrice.

Il documento attesta la conformità della fornitura alla normativa UNI EN 295.

Posa in opera - Costruzione della trincea - Larghezza della trincea

La larghezza della trincea deve essere quella indicata nelle sezioni tipo al precedente punto 8, larghezza ritenuta idonea dalla stazione appaltante, per consentire una corretta costipazione del materiale utilizzato per il rinfiacco delle tubazioni e il riempimento di tutti gli spazi al di sotto della tubazione.

Nel caso di installazione in terreni di basse caratteristiche di portanza, la trincea deve essere allargata, secondo quanto prescritto volta per volta dal Progettista, al fine di migliorare la reazione del terreno.

Profondità della trincea

È quella risultante dalla quota di fondo dei disegni di progetto, aumentata dello spessore del letto di posa.

Letto di posa e posa tubazioni

- la zona di sottofondazione verrà creata tramite preventiva stesura di uno strato di sabbia che dovrà fungere da cuscinio di posa a contatto fra il terreno precedentemente trattato e la tubazione vera e propria. Lo spessore di tale strato omogeneo, sotto la tubazione dovrà avere spessore non inferiore a 10 cm;

- la posa della tubazione sarà preceduta dalla realizzazione nella zona di sottofondazione delle opportune nicchie per far alloggiare il bicchiere della tubazione, nel quale è pre-costruito in fabbrica il sistema di giunzione;

- tramite questo sistema di giunzione verranno posizionati ed infilati i successivi moduli di tubazione rigida in GRES ceramico avendo preventivamente lubrificato l'interno del bicchiere, e pulito la zona della punta; una volta posato nella trincea e giuntato, il tubo può essere deflesso nella giunzione fino alla massima angolazione consentita dalle specifiche relative alle caratteristiche delle giunzioni – *vedi precedente tabella*-

dopo le precedenti operazioni dovrà essere realizzata la posa:

- avendo cura di far costruire il sia il sottofondo che il rinfiacco in sabbia naturale salvo disposizioni diverse della

- D.L. in casi particolari il solo rinfiacco potrà essere costituito da terreni precedentemente vagliati e privati da ciottoli grossolani. La ricopertura oltre la linea superiore di estradosso del tubo non dovrà essere inferiore di 25 cm salvo disposizioni diverse della D.L. Ove siano prevedibili assestamenti differenziali e dove la tubazione entri in una struttura o in blocchi di ancoraggio, devono essere previsti tutti gli accorgimenti, suggeriti dal Produttore, volti ad evitare il danneggiamento della tubazione a causa delle sollecitazioni di taglio generate dal cedimento, e dalla brusca variazione delle sezioni da circolare a deflessa

- dopo la precedente operazione, che riguarda il sottofondo, rinfiacco ed estradosso del tubo, la posa sarà completata dal rinterro con materiali differenti a secondo della tipologia del sito di posa (strada pavimentata – strada bianca – terreno)

Acque di infiltrazione

Dove esistono infiltrazioni di acque, sia stazionarie che correnti sul fondo della trincea, l'acqua deve essere rimossa con appositi drenaggi, fino al completamento della posa e del riempimento tali da prevenire il galleggiamento delle tubazioni. I tubi in grès verranno sempre posati su sottofondo in sabbia. Alla posa dei tubi si procederà secondo le modalità generali indicate e con le giunzioni - tra quelle previste dal progetto o saranno prescritte, avendo cura di previamente pulire con accuratezza l'estremità e l'interno del manicotto.

I cambiamenti di sezione, ove non siano realizzati in corrispondenza di camerette nelle quali il condotto sia aperto, verranno eseguiti con gli appositi pezzi speciali conici. Alle distanze prescritte dalla D.L., verranno inserite nel condotto i giunti semplici per le immissioni. Il taglio dei tubi dovrà essere di norma evitato; qualora tuttavia esso risultasse indispensabile, si dovrà previamente incidere con la lima la linea di rottura, tagliando quindi il materiale da asportare con adeguate attrezzature.

Allorché il lavoro debba essere interrotto, l'ultimo tubo verrà chiuso con un tappo rigido, analogo provvedimento, in mancanza degli appositi tappi, dovrà prendersi all'atto della posa ed in via provvisoria, per ogni pezzo speciale d'immissione od ispezione, facendosi espresso divieto di usare, a tal fine, sacchi, stracci o carta. Eseguita la posa, si provvederà al getto del rinfiacco, assicurandosi che il calcestruzzo aderisca perfettamente alla superficie del condotto, senza lasciare punti vuoti o bolle, ma evitando che, per eccessivo o asimmetrico intasamento, la tubazione subisca spostamenti altimetrici o planimetrici. Prima della posa, ci si dovrà accertare che il prezzo di grès da mettere in opera non sia incrinato; percosso con il martello, deve dare un suono quasi metallico. I giunti dovranno essere preventivamente spalmati con idonei lubrificanti a base di siliconi.

Art.95 - Tubi in cloruro di polivinile (P.V.C.)

Le tubazioni in P.V.C. rigido (non plastificato) dovranno essere conformi alle norme vigenti alla posa della condotta:

- EN 1401: tubi di P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrato. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

- EN 1401: tubi di P.V.C. rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.

- UNI 7444/75: raccordi di P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche (limitata al D 200).

- UNI 7449/75: Raccordi di P.V.C. rigido (non plastificato). Metodi di prova generali EN 1452: I tubi in P.V.C.

rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensionamenti e caratteristiche.

I tubi, i raccordi e gli accessori in P.V.C. dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di unificazione UNI e gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici, giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 dell'1.2.1975 e quando non rispondono a marchio IIP dovranno essere obbligatoriamente sottoposti ai vari collaudi.

Tubi in pvc rigido per condotte fognarie civili e industriali secondo UNI 1401-1 (raccordi e pezzi speciali secondo UNI 7447 e Din 19534)

Fornitura di tubi in PVC (polivinilcloruro) per condotte fognarie, lisci internamente ed esternamente privi di ondulazioni, aventi classe di rigidità anulare $SN = 2-4-8 \text{ kN/m}^2$ costruiti per garantire la rigidità anulare richiesta in conformità UNI 1401-1. Le tubazioni della fornitura saranno in barre della lunghezza utile di 6 m corredate da bicchiere di giunzione e guarnizione inamovibile in gomma a tenuta idraulica quest'ultima conforme alla normativa UNI EN 681-1. Ogni tubo porterà impresso in modo indelebile le seguenti caratteristiche, il nome commerciale, la data di produzione, il diametro esterno del tubo, la classe di rigidità, il rapporto standard dimensionale e potranno essere in alternativa di colore rosso mattone RAL 8023 o grigio opaco RAL 7037.

I tubi saranno prodotti da Aziende operanti in regime di garanzia del Sistema Qualità secondo i principi della UNI EN ISO 9002, collaudati in stabilimento e sottoposti, secondo campionature, alla prova richieste dalla normativa di riferimento ed accompagnati da certificato di conformità alle norme di prodotto.

Tubi in pvc a parete strutturata per condotte fognarie civili e industriali secondo EN 13476 -1/2002 (raccordi e pezzi speciali secondo UNI EN 1401)

Fornitura di tubi in PVC-U (polivinilcloruro) a parete strutturata per condotte fognarie, lisci internamente ed esternamente privi di ondulazioni, aventi classe di rigidità anulare $SN = 4-8-16 \text{ kN/m}^2$ codice UD costruiti per estrusione di un particolare profilo a cavità interne disposte in posizione longitudinale di forma geometrica tale da garantire la rigidità anulare richiesta in conformità a EN 13476-2 Tipo A1. Le tubazioni della fornitura saranno in barre della lunghezza utile di 3/6 m corredate da bicchiere di giunzione e guarnizione inamovibile in gomma realizzata a tenuta idraulica quest'ultima conforme alla normativa UNI EN 681-1 con materiale elastomerico. Le tubazioni sono fabbricate utilizzando una miscela speciale con formulazione a base di PVC-U Sintex RS 21/43 di caratteristiche superiori a quella utilizzata per tubazioni a parete compatta. La particolare formulazione della miscela consente di garantire le caratteristiche della struttura nel corso dell'intera vita dell'opera. Ogni tubo porterà impresso in modo indelebile le seguenti caratteristiche, il nome del fabbricante o marchio commerciale, il marchio di qualità, la data di produzione, trafilatura e lotto, il diametro esterno del tubo, la classe di rigidità SN, e potranno essere in alternativa di colore rosso bruno RAL 8023 o grigio opaco RAL 7037.

I tubi oggetto sono fabbricati secondo tre distinte classi di rigidità:

61/106

| Classi di rigidità anulare | | | |
|----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| SN2 | SN4 | SN8 | SN16 |
| >2 KN/m ² | >4 KN/m ² | >8 KN/m ² | >16 KN/m ² |
| Codice U | Codice UD | Codice UD | Codice UD |

SN= Stiffness Nominal (Rigidità nominale) Raccordi

Fornitura di raccordi in PVC rigido con giunto a bicchiere e guarnizione in elastomero destinati al convogliamento di reflui di scarico denominati a pelo libero, per fognature civili, industriali o agricole, conformi alla norma UNI EN 1401 ottenuti per stampaggio da PVC esente da plastificanti.

Sistema qualità e certificazioni

Le ditte produttrici di tubi e raccordi dovranno essere in possesso di certificato di conformità alle norme UNI EN ISO 9000 rilasciato secondo UNI CEI EN 45012 da ente o istituto accreditato Sincert .

Le ditte produttrici di tubi e raccordi dovranno rilasciare copia dei Certificati di Conformità del prodotto rilasciati secondo UNI CEI EN 45011 da ente o istituto terzo indipendente accreditato Sincert che attesti la conformità dei prodotti alla norma EN 13476/1 su tutta la gamma fornita.

Modalità di posa in opera e collaudo

L'impresa appaltatrice dovrà installare le tubazioni in base alle "Raccomandazioni di posa n° 3" dell'I.I.P. del 11/84 e alla norma ENV 1046.

Le condotte verranno collaudate in opera in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 1610.

Trattandosi di tubazioni flessibili, le condizioni di impiego vanno verificate puntualmente. In generale le condizioni di impiego dei tubi sono le seguenti:

- massimo ricoprimento sulla generatrice del tubo: m 6.00 se trattasi di scavo a sezione obbligata; m 4.00 se trattasi di scavo a sezione di grande larghezza.
- Per tubi $SN 4\text{kN/m}^2$ minimo ricoprimento sulla generatrice superiore 0,8 metri- massimo ricoprimento 4 metri- (traffico stradale 12 ton/asse, trincea stretta, posa corretta)
- Per tubi $SN 8\text{kN/m}^2$ minimo ricoprimento sulla generatrice superiore 0,8 metri- massimo ricoprimento 6 metri- (traffico stradale 16 ton/asse, trincea stretta, posa corretta)

Se le condizioni di carico e di posa dovessero essere più gravose, si deve procedere a calcoli di verifica assumendo il carico di sicurezza a trazione di 100 kg/cm^2 .

Se in seguito a questa verifica gli spessori dei tubi risultano insufficienti, si devono impiegare tubi aventi spessori rispondenti al risultato dei calcoli e facilmente reperibili sul mercato tra le serie di tubi a pressione (norme UNI 7441/75). In presenza di falda freatica bisognerà assicurarsi che detta falda non possa provocare in alcun modo spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

Nel trasporto, bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiarne le estremità a causa delle vibrazioni. Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati. Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione, se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo. È buona norma, nel caricare i mezzi di trasporto, procedere ad adagiare prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri.

Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, è buona norma che i tubi non sporgano più di un metro dal piano di carico durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il defilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno; ciò potrebbe infatti provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

Queste operazioni, come del resto deve avvenire per tutti i materiali, devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere né buttati, né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono invece essere sollevati ed appoggiati con cura. Se non si seguono queste raccomandazioni è possibile, specialmente alle basse temperature della stagione invernale, provocare rotture o fessurazioni. I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piene prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi. I tubi bicchierati oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti. In questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice. I tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a m 1,50 (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione. Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno seguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore.

Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25°C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro; ciò infatti provocherebbe certamente l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

Infine è da tenere presente che alle basse temperature aumentano le possibilità di rottura per i tubi di PVC. In queste condizioni climatiche le operazioni di movimentazione (trasporto, accatastamento, posa in opera, ecc.), devono essere effettuate con maggior cautela.

Le giunzioni saranno del tipo a bicchiere con anello di tenuta in materiale elastomerico. Nella realizzazione delle giunzioni, si adotteranno le seguenti prescrizioni:

- pulizia della superficie esterna dell'estremità punta ed interna del bicchiere dell'altro tubo;
- posizionamento e lubrificazione della parte interna dell'anello e dell'estremità smussata del tubo punta;
- introduzione del tubo nel bicchiere sino a rifiuto, indicando la posizione raggiunta;
- sfilamento del tubo di circa 3 mm per metro di elemento posato e comunque mai meno di 10 mm

L'ancoraggio delle canalizzazioni ai pozzetti di ispezione avverrà solo tramite appositi collari che andranno annegati nel getto delle pareti delle camerette. Nella posa delle tubazioni in p.v.c. andrà valutata, in funzione delle caratteristiche di impiego, l'opportunità di interrompere la tubazione con giunti di dilatazione a bicchiere lungo. La deformazione massima consentita, cioè la riduzione del diametro verticale, in rapporto al suo valore originario, non deve superare il 5%, valutato a rinterro avvenuto e nelle condizioni d'uso del terreno soprastante (strade, piazzali, ecc.). La natura dei tubi li classifica come flessibili; il terreno deformato dalla tubazione deve reagire in modo da contribuire a supportare il carico. Il materiale deve essere sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati di 20/30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo cura di verificare che non rimangano zone vuote attorno al tubo e che il rinfianco sia continuo e compatto; si procederà quindi alla sistemazione e compattazione dello strato fino alla copertura del tubo; si procederà quindi alla sistemazione e compattazione di un ulteriore strato fino a 10/20 cm sopra la generatrice superiore del tubo, avendo cura di compattare sui fianchi e non in corrispondenza della generatrice superiore. Tutti gli innesti maschio-femmina tra tubazioni dovranno obbligatoriamente avvenire tramite idonea guarnizione fornita dal produttore delle tubazioni.

Non saranno ammessi e tollerati riscaldamenti delle tubazioni in pvc per ottenere la dilatazione del materiale al fine di realizzare in cantiere i bicchieri della tubazione femmina.

Trasporto

Nel trasporto bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa di vibrazioni.

Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi di acciaio, i tubi devono essere protetti nella zona di contatto con essi.

Si tenga presente che a basse temperature aumenta la possibilità di rottura dei tubi di P.V.C.; in tali condizioni quindi tutte le operazioni di movimentazione (trasporto, accatastamento, posa in opera, ecc.) devono essere effettuate con la dovuta cautela.

Carico e scarico

Queste operazioni, come per tutti gli altri materiali, devono essere fatte con grande cura. I tubi non devono essere buttati né fatti strisciare sulle sponde caricandoli sull'automezzo o scaricandoli dallo stesso, ma devono essere accuratamente sollevati ed appoggiati.

Accatastamento

I tubi lisci devono essere immagazzinati su una superficie piana, priva di parti taglienti ed esente da sostanze che potrebbero attaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversine di legno in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni e inoltre i bicchieri stessi devono essere alternativamente sistemati (sia nelle file orizzontali, sia in quelle verticali) da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

In tal modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si appoggiano l'uno all'altro lungo l'intera generatrice.

I tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a 1,50 m, qualunque sia il diametro dei tubi, per evitarne possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che consentano una regolare aereazione.

Raccordi ed accessori

Questi pezzi possono essere forniti in appositi imballaggi. Se sono forniti sfusi si dovrà avere cura nel trasporto ed immagazzinamento di non ammicchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che essi possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di loro o con altri materiali pesanti.

Sistema di giunzione

I sistemi di giunzione sono i seguenti:

- del tipo scorrevole
- Giunto a bicchiere del tipo scorrevole con tenuta mediante idonea guarnizione elastometrica.
- Giunto a manicotto del tipo scorrevole costituito da un manicotto di P.V.C. con tenuta mediante idonee guarnizioni elastometriche.

Esecuzione delle giunzioni

Taglio dei tubi

Il tubo va tagliato al suo asse, a mezzo di sega a mano a denti fini o di fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere, deve essere smussata secondo angolazione del valore indicato dal fabbricante dei tubi, conservando all'orlo uno spessore variabile crescente con i diametri, secondo valori indicati anch'essi dal fabbricante.

Giunto del tipo scorrevole con guarnizione elastometrica:

- provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;

segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue:

- si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta;
- si ritira il tubo di 3 mm per metro di elemento posato, ma mai meno di 10 mm;
- si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;
- inserire la guarnizione elastometrica di tenuta nell'apposita sede, lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone, ecc).

Pezzi speciali

I pezzi speciali devono rispondere ai tipi, alle dimensioni ed alle caratteristiche stabilite dalla norma UNI 7444/75. È importante predisporre fino dall'atto del montaggio della canalizzazione tutti i pezzi speciali indispensabili per gli allacciamenti degli scarichi alla fognatura. Se si rende necessario l'inserimento di un allacciamento non previsto in una canalizzazione già posata ed interrata, è opportuno adottare uno dei sistemi di seguito illustrati.

Collegamenti speciali Collegamento ad opere d'arte

Il collegamento a manufatti (quali pozzetti, impianti di trattamento, ecc.) deve avvenire a perfetta tenuta realizzata mediante l'inserimento di giunzione elastica. Questa è ottenuta per mezzo di adatto pezzo speciale di P.V.C., od altro materiale reperibile in commercio.

Collegamento con tubi di altri materiali.

Si esegue a mezzo di giunti del tipo Gibault o comunque con giunti ad azione meccanica, mai con operazioni termiche, tendenti ad adattare le dimensioni originali dal tubo in P.V.C. a quelle del tubo di altro materiale.

Innesti successivi e derivazioni.

Qualora si renda necessario effettuare un innesto nella tubazione di P.V.C. già posta in opera, si dovrà procedere con uno dei seguenti sistemi:

- A) - tagliare il tubo per una lunghezza uguale al pezzo speciale da inserire, più due volte il diametro;
- inserire il pezzo speciale imboccandolo su una delle estremità del tubo tagliato;
- ricostruire la continuità della canalizzazione a mezzo di un tronchetto lungo quanto la restante

interruzione, congiungendolo alle estremità con manicotti a bicchiere doppio scorrevoli;

B) - praticare nel tubo un foro previamente tracciato appoggiando (senza incollare), nella posizione adatta la diramazione con sella e seguendo il controllo interno della diramazione stessa con matita grassa;

- incollare, previa pulizia, sul tratto interessato, il pezzo speciale a sella.

Dimensioni della trincea e prescrizioni di posa.

Le dimensioni delle trincee sono quelle indicate al precedente punto 8, salvo disposizioni diverse della D.L. La tubazione viene a trovarsi nelle condizioni dette "sotto terrapieno"; in queste condizioni essa è assoggettata da un carico più gravoso di quello che sopporterebbe nella condizione in trincea. L'altezza massima del ricoprimento per tubi in trincea non deve superare i 6 metri, per tubi sotto terrapieno i 4 metri. Quando nel corso dei lavori si verificano per tratti limitati condizioni di posa più gravose di quelle di progetto (sgrottamento delle pareti, frane, ecc.) e non si ritenga tuttavia opportuno sostituire i tubi con altri di maggiore spessore, si deve procedere ad opere di protezione che riconducano le condizioni di posa a quelle previste dalla norma (costruzione di muretti di pietra o di calcestruzzo atti a ridurre la larghezza della sezione di scavo). Analogamente, se per ragioni tecniche l'altezza di ricoprimento in qualche punto è inferiore ai minimi prescritti dalla norma, occorre fare assorbire i carichi verticali da opportuni manufatti di protezione.

Scavo della trincea

Deve essere eseguito con mezzi idonei, avendo la massima cura di:

- rispettare le quote di progetto del fondo dello scavo;

- impedire con ogni mezzo il franamento delle pareti sia per evitare incidenti al personale, sia per non avere modifiche alla sezione di scavo;

- eliminare, sia all'interno dello scavo sia negli immediati dintorni, eventuali radici il cui successivo sviluppo potrebbe deformare il tubo di P.V.C.;

- accumulare il materiale di scavo ad una distanza tale da consentire il libero movimento del personale e dei tubi, onde evitare il pericolo di caduta di tale materiale ed in particolare di pietre sul tubo già posato. Nel caso di tubazioni da porre in opera a livelli diversi nella stessa trincea e se la tubazione a livello superiore è di P.V.C., è opportuno scavare la trincea fino alla base del tubo a livello inferiore e posare quindi il tubo in P.V.C. a livello superiore su riempimento ben costipato.

Letto di posa e rinfiacco

Il fondo dello scavo e, più in generale, il terreno sul quale la tubazione è destinata a poggiare deve avere una consistenza tale da escludere cedimenti differenziali da punto a punto.

Inoltre, durante l'apertura di trincee in terreni eterogenei, collinari e montagnosi, occorre premunirsi da eventuali smottamenti o slittamenti mediante opportune opere di sostegno e di ancoraggio.

64/106

Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare una instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo in modo da evitare, in definitiva, che l'acqua di falda possa provocare spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo. Sul fondo dello scavo, livellato e liberato da ciottoli, pietra e da eventuali altri materiali che impediscano il perfetto livellamento, si sovrappone il letto di posa, costituito da materiali incoerenti quali sabbia o terra vagliata che formi un piano uniformemente distribuito su cui va appoggiato il tubo. Le dimensioni dei rinfiacci sono quelle indicate al precedente punto 8, salvo disposizioni diverse della D.L. Verrà ricoperto con lo stesso materiale incoerente usato per il fondo per uno spessore non inferiore a 25 cm misurato sulla generatrice superiore. Per quanto riguarda il rinfiacco, in considerazione della sua importante funzione di reazione alle sollecitazioni verticali e di ripartizione dei carichi attorno al tubo, è necessario scegliere con la massima cura il materiale incoerente da impiegare, preferibilmente sabbia, evitando quindi terre difficilmente costipabili (torbose, argillose, ecc.) ed effettuare il riempimento con azione uniforme e concorde ai due lati del tubo. Ultimata questa operazione si effettua il riempimento con materiale di risulta dallo scavo, spurgato del pietrame grossolano superiore a 100 mm per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza che debbono essere costipati e bagnati, se necessario, almeno fino a 1 metro di copertura. Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non deve essere inferiore a (come da norma EN 1401):

- 150 cm per strade a traffico pesante

- 100 cm per strade a traffico leggero

Per valori di profondità inferiori, il ricoprimento deve essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e di ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente. Nel corso della posa in opera si raccomanda di chiudere con tamponi di legno o con qualunque altro mezzo idoneo i tronchi di tubazione già posati e che dovessero rimanere per qualche tempo aperti e non sorvegliati, onde impedirne l'intasamento. Per stabilire se la tubazione dopo il rinterro ha subito deformazioni o si fosse ostruita durante il corso dei lavori, a causa della mancata osservanza da parte dell'installatore delle raccomandazioni sopra riportate, si può far passare tra un pozzetto e l'altro una sfera di diametro inferiore del 5% a quello interno del tubo impiegato.

Il collaudo di una tubazione in P.V.C. per acque di scarico deve accertare la perfetta tenuta della canalizzazione. Questo accertamento si effettua sottoponendo a pressione idraulica la canalizzazione stessa mediante riempimento con acqua del tronco da collaudare (di lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza) attraverso il pozzetto di monte, fino al livello stradale del pozzetto a valle; e adottando altro sistema idoneo a conseguire lo stesso scopo.

Dimensioni e pesi dei tubi previsti dalla norma EN 1401

| Diametro esterno (D) mm | SN 8 KN/m ² spess. mm | SN 4 KN/m ² spess. mm | SN 2 KN/m ² spess. mm |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 110 | 3.2 | 3.2 | 3.2 |
| 125 | 3.7 | 3.2 | 3.2 |
| 160 | 4.9 | 4.0 | 3.2 |
| 200 | 5.9 | 4.9 | 3.9 |
| 250 | 7.3 | 6.2 | 4.9 |
| 315 | 9.2 | 7.7 | 6.2 |
| 355 | 10.4 | 8.7 | 7.0 |
| 400 | 11.7 | 9.8 | 7.9 |
| 450 | 13.2 | 11.0 | 8.9 |
| 500 | 14.6 | 12.3 | 9.8 |
| 630 | 18.4 | 15.4 | 12.3 |

Art.96 - Tubi in polietilene ad alta densità (P.E.A.D.)

Le tubazioni in Polietilene ad Alta Densità PE 100 dovranno essere prodotte in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001:2000 e conformi alle norme UNI EN 12201, ISO 4427, UNI EN ISO 15494, alle prescrizioni igienico-sanitarie vigenti e con proprietà organolettiche certificate in conformità alla norma EN 1622 di colore blu o nero con righe azzurre coestruse longitudinali di identificazione per le reti di acquedotto o di altro colore definito dal Committente per le fognature, segnati ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento.

I tubi dovranno essere idonei alla posa in opera senza letto di sabbia.

Sia il tubo che i pezzi speciali devono essere realizzati in conformità delle norme UNI EN 12201 utilizzando per tutto lo spessore del materiale, incluso lo strato superficiale, lo stesso tipo di polimero. I pezzi speciali (gomiti, T, riduzioni, cartelle, ecc....) dovranno essere realizzati per stampaggio ed avere il codolo lungo. Dovranno inoltre essere saldabili in cantiere sia testa/testa sia a mezzo di manicotto elettrico.

È necessario che i prodotti siano ammessi ad utilizzare il marchio IIP o altro marchio equivalente di uno Stato Membro della CEE, che deve essere riportato stampato sulla superficie di tubi e pezzi speciali.

Prescrizioni per l'accettazione del materiale

Fornitura di tubazioni in polietilene alta densità PE/A denominato PE100 sigma 80, atossiche e idonee all'adduzione di acqua potabile o da potabilizzare conformi alla norma EN 12201, e verificati secondo UNI EN 1622e921 realizzati per estrusione con materia prima al 100% vergine La materia prima deve essere in possesso di documentazione attestante la conformità ai requisiti di EN 12201, in particolare riportare i valori:

- MRS \geq 10 Mpa,
- OIT (Oxidation Induction Time),
- RCP (Rapid Crack Propagation),
- SCG (Slow Crack Growth).

La ditta fornitrice dovrà allegare all'offerta il Certificato di Conformità del prodotto alla norma UNI 10910 rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da organismo o istituto terzo indipendente accreditato Sincert che attesti la conformità delle tubazioni alla norma su tutta la gamma fornita.

La ditta fornitrice dovrà presentare i certificati di collaudo attestanti l'avvenuto collaudo per ciascun lotto di tubi prodotto facente parte la fornitura; i certificati conterranno in particolare la registrazione dei test per il rilascio del lotto (Ba tch Release Tests BRT) di seguito riportati:

OIT (con relativo report curva calorimetrica) secondo EN 728;

Caratteristiche in trazione (con relativo report curva di trazione) secondo ISO 6259; Resistenza alla pressione interna secondo EN 921.

La marcatura minima sui tubi dovrà essere conforme alla norma EN 12201e riportante indelebilmente: nome del fabbricante; Diam. Xsp; SDR e PN; identificazione materiale; data di produzione; n.ro trafile; n.ro lotto; riferimento normativo: EN 12201; marchi di qualità.

Sono richiesti i test positivi delle prove eseguite sul prodotto finito in conformità alla norma UNI EN 1622 Giunzioni

I sistemi di giunzione tra tubo e fra tubo e raccordo di PE a.d. sono i seguenti:

- Giunzioni per saldatura
- Saldatura testa a testa

È usata nelle giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo quando quest'ultimo è predisposto in tal senso.

- Saldatura a manicotto termico

La saldatura a manicotto termico si esegue riscaldando elettricamente il manicotto nel quale è incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene. Tale saldatura è consigliabile quando si devono saldare due estremità di tubo che non possono essere rimosse dalla loro posizione (p. es. le riparazioni).

Per una buona riuscita della saldatura è necessario accertarsi che le superfici interessate alla giunzione (interna del manicotto ed esterna dei tubi) siano assolutamente esenti da impurità di qualsiasi genere ed in particolare modo prive di umidità ed untuosità.

- Giunzioni per flangiatura

Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali si usano flange scorrevoli infilate su collari saldabili in PE. I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati per stampaggio dal fornitore dei tubi e saranno applicati (dopo l'infilaggio della flangia) mediante saldatura di testa. Le flange saranno quindi collegate con normali bulloni o tiranti di lunghezza appropriata.

L'inserimento di guarnizioni è consigliata in tutti i casi. Le flange, a secondo dell'uso della condotta, potranno essere di normale acciaio al carbonio o di acciaio plastificato; a collegamento avvenuto, flange e bulloni potranno essere convenientemente protetti contro la corrosione.

- Collegamento con altri materiali

Il collegamento tra le tubazioni in Pead ed altri materiali, sia tubazioni che accessori di rete, verrà realizzato mediante flange mobili in ghisa sferoidale PN 10-16 verniciate con resine epossidiche, tipo lungo per PE con dispositivo antisfilamento, foratura secondo U NI o D.I.1882.

Posa in opera

Posa «in trincea» e posa «sotto terrapieno»

Le dimensioni delle trincee sono quelle indicate al precedente punto 8, salvo disposizioni diverse della D.L.

La tubazione viene a trovarsi nella condizione detta «sotto terrapieno», condizione in cui essa è assoggettata ad un carico addizionale rispetto a quello che sopporterebbe se fosse nella condizione in trincea. L'altezza massima del ricoprimento deve essere di 6 m per tubazione posate in trincea e di 4 m per tubazioni posate sotto terrapieno. In corso di lavoro, nel caso che si verificano condizioni più gravose di quelle previste dalle presenti norme, sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si deve procedere ad opere di protezione della canalizzazione, tali da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta.

Le operazioni di carico, trasporto e scarico dovranno essere svolte evitando che le tubazioni subiscano deformazioni permanenti o danneggiamenti e rigature per imbragamenti o strisciamenti.

Collegamenti con saldature testa-testa

Le testate delle tubazioni dovranno essere preparate per la saldatura di testa con le seguenti modalità:

- controllo o formazione delle ortogonalità dello smusso di testata rispetto all'asse del tubo, che andrà rifinito in modo da ottenere una superficie liscia e pulita;
- i tubi in P.E.A.D. possono essere curvati a freddo senza sollecitare il materiale in maniera eccessiva, purché il raggio di curvatura sia $> 40 D$;
- non potranno essere realizzate curvature a caldo in cantiere;
- le saldature saranno realizzate con apposite apparecchiature a termoelementi, la cui temperatura superficiale ed il tempo di riscaldamento saranno in funzione dello spessore della tubazione da saldare;
- le due testate da saldare verranno allineate e bloccate con due ganasce collegate ad un sistema che ne permette l'avvicinamento, mantenendone l'allineamento;
- il termoelemento verrà inserito tra le due testate che verranno spinte contro la sua superficie a una pressione controllata;
- successivamente, verrà estratto il termoelemento e i due elementi verranno spinti uno contro l'altro, finché il materiale non sarà ritornato allo stato solido e comunque la saldatura non dovrà essere rimossa se non quando la temperatura della zona riscaldata si sia ridotta spontaneamente a valori compatibili col materiale impiegato.

66/106

Collegamenti con giunti punta-tazza o manicotti

Le giunzioni saranno del tipo a bicchiere con anello di tenuta in materiale elastomerico. Nella realizzazione delle giunzioni si adotteranno le seguenti prescrizioni:

- pulizia della superficie esterna dell'estremità maschio ed interna del bicchiere dell'altro tubo;
- posizionamento e lubrificazione della parte interna dell'anello e dell'estremità smussata del tubo maschio;
- introduzione del tubo nel bicchiere sino a rifiuto, indicando la posizione raggiunta;
- sfilamento del tubo di circa 3 mm per metro di elemento posato e comunque mai meno di 10 mm

L'ancoraggio delle canalizzazioni ai pozzetti di ispezione avverrà solo tramite appositi collari che andranno annegati nel getto delle pareti delle camerette. Nella posa delle tubazioni in pead andrà valutata, in funzione delle caratteristiche di impiego, l'opportunità di interrompere la tubazione con giunti di dilatazione a bicchiere lungo. La deformazione massima consentita, cioè la riduzione del diametro verticale, in rapporto al suo valore originario, non deve superare il 5%, valutato a rinterro avvenuto e nelle condizioni d'uso del terreno soprastante (strade, piazzali, ecc.). La natura dei tubi li classifica come flessibili; il terreno deformato dalla tubazione deve reagire in modo da contribuire a sopportare il carico. Il materiale deve essere sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati di 20/30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo cura di verificare che non rimangano zone vuote attorno al tubo e che il rinfiacco sia continuo e compatto; si procederà quindi alla sistemazione e compattazione dello strato fino alla copertura del tubo; si procederà quindi alla sistemazione e compattazione di un ulteriore strato fino a 10/20 cm sopra la generatrice superiore del tubo, avendo cura di compattare sui fianchi e non in corrispondenza della generatrice superiore.

Art.97 - Condotte in polietilene ad alta densità per reti di fognatura non in pressione

Le tubazioni in Polietilene ad Alta Densità (PEAD) dovranno essere prodotte in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001:2000 e conformi alle norme UNI EN 12666 ed è idoneo ad essere impiegato negli scarichi fognari, collettori e derivazioni non in pressione nelle fognature civili ed industriali con rigidità fino a 2 KN/m² (SN). La qualità dei prodotti soddisfa le prescrizioni della norma UNI EN 12666, la conformità è certificata con marchio IIP

Istituto Italiano dei Plastici. I tubi sono forniti con estremità lisce in barre di lunghezza commerciale da metri 6 e da metri 12.

La materia prima impiegata nella fabbricazione dei tubi della fornitura dovrà essere polietilene PEAD vergine derivato esclusivamente dalla polimerizzazione dell'etilene stabilizzato e addizionato dal produttore con additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) uniformemente dispersi nella massa granulare tali da consentire l'estrusione, garantendo comunque la stabilità delle caratteristiche del polimero sia in fase di lavorazione e sia durante la vita utile del manufatto.

I tubi devono essere con superficie esterna ed interna liscia, avere una classe di rigidità SN 2 kN/m² e presentare in sezione uno spessore esente da bolle, cavità o difetti di sorta. I tubi devono riportare sulla marcatura visibile e indelebile il nome commerciale, marchio di qualità, il diametro esterno del tubo, la norma di riferimento, la data di produzione e il lotto e trafila.

Le tubazioni dovranno essere provate secondo i requisiti della norma di riferimento UNI EN 12666.

Art.98 - Tubazioni a parete strutturata per fognature non in pressione

Fornitura e posa in opera di tubo strutturato del tipo a parete piena triplo strato, in Polipropilene Alto Modulo (PP-HM) esente da alogeni e metalli pesanti, per la realizzazione di condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto da azienda certificata ISO 9001:2000.

Il tubo deve essere rispondente alla norma UNI EN 13476-2, tipo A1 e deve essere dotato di apposito sistema di giunzione del tipo a bicchiere anellato, integrato in ogni barra, realizzato per termoformatura del tubo stesso e dotata di alloggiamento o sede preformata per l'unica guarnizione elastomerica di tenuta del tipo anti sfilamento Din Lock secondo la Norma UNI EN 681/1 WC.

Classe di rigidità SN (*SN4, SN8 o SN12*) KN/m² misurata secondo UNI EN ISO 9969, con marchio di conformità di prodotto rilasciato da Istituto o Ente riconosciuto e accreditato Sincert, in barre di lunghezza utile pari a metri 1, 3 e 6. La parete compatta dei tubi, liscia internamente ed esternamente, deve essere realizzata per costruzione dei tre strati successivamente descritti:

- Strato INTERNO a superficie liscia, dotato di elevata resistenza all'abrasione ed agli agenti chimici, realizzato in PP di colore chiaro per agevolare le ispezioni televisive migliorando le qualità ottiche ed eliminando la riflessione della luce;

- Strato PORTANTE INTERMEDIO di colore grigio/nero, rinforzato con cariche minerali secondo norma UNI EN 13476 - 2 per conferire al tubo una elevata resistenza agli urti ed una rigidità anulare superiore;

- Strato ESTERNO a superficie liscia, in PP di colore rosso mattone stabilizzato contro i raggi UV e dotato di elevata resistenza ad intagli, terreni chimicamente aggressivi, corrosione e correnti vaganti;

Inoltre il tubo dovrà riportare la marcatura prevista dalla Norma di riferimento ed il Marchio di Qualità IIP e dovrà essere fornito, su richiesta del committente, con relativo certificato di collaudo o dichiarazione di conformità alle seguenti prove/norme:

- la prove di rigidità anulare (SN) secondo UNI EN ISO 9969;
- le prove di tenuta idraulica del sistema di giunzione a 0,5 bar in pressione ed a 0,3 bar in depressione per 15 min. secondo il EN 13476-1, condotta secondo UNI EN 1277;
- la conformità del sistema di qualità aziendale alla UNI EN ISO 9001:2000.

RACCORDI:

Raccordi in Polipropilene (PP) esente da alogeni e metalli pesanti con apposito sistema di giunzione del tipo a bicchiere anellato e guarnizione elastomerica di tenuta del tipo a labbro, realizzata in EPDM secondo la Norma UNI EN 681/1 WC.

Per i diametri 110 a 200/250 mm, i raccordi sono prevalentemente realizzati (eccezione per alcune figure) per stampaggio ad iniezione (strato unico) mentre per tutti gli altri diametri sono realizzati per saldatura testa-testa e/o per saldatura ad estrusione di segmenti di tubo triplo strato.

Art.99 - Condotte in polietilene corrugati a doppia parete per reti non in pressione

Le tubazioni in Polietilene corrugate a doppia parete dovranno essere prodotte in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001:2000 e conformi alle norme UNI EN 13476-1. Il tubo corrugato viene prodotto per coestrusione di due pareti dovrà essere realizzato con granulo di prima qualità, che soddisfa i requisiti della normativa. Il sistema di giunzione sarà mediante manicotto e guarnizioni elastomeriche.

I tubi devono riportare sulla marcatura visibile e indelebile il nome commerciale, marchio di qualità, il diametro esterno del tubo, la norma di riferimento, la data di produzione e il lotto e trafila.

Il collegamento dei tubi avviene tramite un manicotto di giunzione e due guarnizioni elastomeriche, tale sistema di giunzione è preferito a quello a semplice bicchiere, in quanto consente una maggiore libertà nel corso dell'installazione, permettendo di utilizzare sezioni della lunghezza necessaria senza essere condizionati dalla presenza di un bicchiere fisso. Il manicotto è conforme alle prescrizioni del EN 13476-1, il cui elemento determinante è il diametro interno che deve essere congruente con il diametro esterno della tubazione. Risulta liscio internamente con un anello di battuta nella parte centrale. La sua lunghezza permette l'inserimento di più costole al suo interno da entrambe le parti, in modo da assicurare l'allineamento dei tubi ed evitare rischi di sfilamento.

La guarnizione è realizzata su specifico disegno, sempre rispondente alle prescrizioni della normativa. La particolare forma e posizione della guarnizione e la lunghezza del manicotto garantiscono, in fase di infilaggio, che

la guarnizione non venga danneggiata né si possa verificare una deviazione angolare tale da causare deformazioni differenziate e quindi perdite. Il materiale della guarnizione, presenta comunque un'adeguata resistenza alla eventuale abrasione che si potrebbe verificare in conseguenza di fenomeni vorticosi per difettoso avvicinamento delle testate del tubo. Le fasi di giunzione sono le seguenti. Inizialmente è opportuno pulire accuratamente la parete esterna del tubo, quella interna del manicotto e le guarnizioni a corredo, eliminando lo sporco che ivi si è depositato.

Si inserisce la guarnizione nell'incavo tra la prima e la seconda costola, che seguono la testata del tubo, con il labbro rivolto nella direzione opposta a quello di infilaggio, assicurandosi che non resti attorcigliata. In questo modo si assicura una resistenza ottimale alle infiltrazioni dovute all'acqua di falda, che sono particolarmente pericolose per la gestione degli impianti di trattamento.

A questo punto avviene l'infilaggio del manicotto previa lubrificazione della parete esterna del tubo e di quella interna del manicotto. L'infilaggio deve essere effettuato con mezzi e/o tecniche che permettano una spinta costante ed uniforme o tiro assiale, fino al raggiungimento della battuta interna, evitando di dare martellate che possono danneggiare guarnizione e manicotto.

Art.100 - Tubi in P.R.F.V.

Norme e codificazioni

Le norme per la qualificazione dei materiali componenti, la progettazione, il controllo di qualità, l'installazione ed il collaudo sono le UNI e UNIPLAST esistenti, mentre altrimenti ci si riferirà alle ASTM (American Standards Testing and Materials) nella edizione più aggiornata.

Per la progettazione, in assenza di norme più restrittive o successive si fa riferimento a: ANSI/AWWA C950-81: Standard for Glassfiber reinforced thermosetting - resin pressure pipe; ASTM D 2996: RTR filament wound pipe; ASTM D 3567: Standard Method of determining dimensions

REC - ERC - 77-I: Modulus of soil reaction (É) values for buries flexible pipe. UNI 9032.

Scarico e movimentazione

Per sollevare le tubazioni usare nastri, corde o imbragature flessibili. Queste possono essere cinghie di canapa o poliestere con una larghezza minima di 10 cm o corde di nylon con un diametro minimo di 30 mm Per il sollevamento, non usare cavi di acciaio o catene; non lasciare cadere, non urtare, evitare collisioni.

Stoccaggio

Tubazioni con diametro inferiore al metro, possono essere stoccate direttamente su suolo sabbioso. Assicurarsi che il terreno sia pianeggiante, libero da pietre con dimensioni superiori ai 40 mm o altri detriti che costituiscano una potenziale fonte di danneggiamento.

Non stoccare le tubazioni su superfici irregolari. Tubazioni con diametro superiore al metro devono essere stoccate sulle selle di spedizione. Le tubazioni possono essere stoccate all'aperto per un periodo massimo di sei mesi senza effetti pregiudizievoli per effetto degradante dei raggi ultravioletti. 68/106

Scavo della trincea e rinterrati

Le dimensioni delle trincee e dei rinterrati sono quelle indicate al precedente punto 8, salvo disposizioni diverse della D.L.

Acque di infiltrazione: dove esisteranno condizioni di infiltrazioni di acqua, sia stazionarie che correnti, sul fondo della trincea, tali da rendere lo stesso fondo pericolosamente "mobile", questa acqua sarà rimossa in modo conveniente da apposite punte drenanti, fino alla fine dell'installazione del riempimento della trincea, quanto basti a prevenire flottazioni delle tubazioni durante la posa delle stesse, prima del rinterro.

Nicchie sottostanti i giunti: nel caso di tubazioni giuntate nel cavo, dovranno essere eseguite al di sotto delle giunzioni nicchie per permettere l'appropriato metodo di assemblaggio dei giunti e prevenire carichi sugli stessi da parte dei tubi. Una volta eseguita la connessione, le nicchie saranno accuratamente riempite con materiale di riempimento in modo da garantire un appoggio continuo all'intera lunghezza della tubazione; appoggio continuo che dovrà essere garantito anche alle tubazioni rinforzate con nervature (tipo E).

Procedura di messa in opera: ultimato lo scavo, si procederà alla sistemazione del fondo trincea mediante la formazione del letto di posa.

Eventuali listelli, cunei e/o spessori impiegati per mantenere la tubazione in quota non devono essere lasciati nel letto di posa. Questi corpi estranei devono essere rimossi dopo che il letto di posa è stato compattato al valore minimo prescritto, avendo cura di riempire e compattare i relativi spazi.

Norme di compattazione

Dovranno essere utilizzati sistemi di compattazione in modo da ottenere la densità richiesta. Se sono adoperati vibratorii a superficie, il riempimento sarà realizzato per strati di 10 - 30 cm

Se si utilizzano sistemi a saturazione, non consigliati, si dovrà porre cura ad evitare fenomeni di galleggiamento della condotta. La natura dei tubi li classifica come flessibili; il terreno deformato dalla tubazione deve reagire in modo da contribuire a sopportare il carico. Il materiale deve essere sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati di 20/30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo cura di verificare che non rimangano zone vuote attorno al tubo e che il rinfianco sia continuo e compatto; si procederà quindi alla sistemazione e compattazione dello strato fino alla copertura del tubo; si procederà quindi alla sistemazione e compattazione di un ulteriore strato fino a 10/20 cm sopra la generatrice superiore del tubo, avendo cura di compattare sui fianchi e non in corrispondenza della generatrice superiore

Galleggiamento

Dove si verificheranno condizioni di infiltrazione di acqua, sia stazionaria che corrente, sul fondo della trincea, la tubazione andrà verificata al galleggiamento. Nell'eventualità che la verifica metta in evidenza questa possibilità, il galleggiamento deve essere impedito con opportuni accorgimenti.

Protezioni

Durante la fase di rinterro dovrà essere posta cura nel progettare le tubazioni dalla caduta di sassi, da colpi diretti o proveniente da macchinario utilizzato per la compattazione o da tutte quelle possibili cause di pericolo potenziale. Fino a che la tubazione non è stata protetta con un minimo di copertura, mezzi pesanti per il movimento di terra non saranno ammessi per l'esecuzione del rinterro.

Art.101 - Tubazioni e raccordi di ghisa sferoidale per fognatura

I tubi dovranno essere fabbricati con ghisa sferoidale, prodotta con qualsiasi procedimento di fabbricazione ed avente caratteristiche chimiche scelte a giudizio della Ditta produttrice, purché possieda le caratteristiche meccaniche specificate nelle presenti istruzioni.

I tubi ed i relativi pezzi speciali per fognatura funzionanti con o senza pressione dovranno rispondere alle prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI EN 598 "Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggio per fognatura".

Tubi e raccordi

Le dimensioni nominali, gli spessori, le lunghezze ed i rivestimenti sono specificati dalla Norma UNI EN 598.

Quando l'Amministrazione Appaltante richiede che vengano forniti con riferimento alla Norma UNI EN 598 dei tubi e raccordi con spessori di parete, lunghezze e/o rivestimenti differenti e tipi di raccordi diversi, detti prodotti devono rispondere a tutte le altre prescrizioni della presente Norma.

Stato superficiale e riparazioni

I tubi, raccordi ed accessori devono essere esenti da difetti ed imperfezioni superficiali che potrebbero comportare la non rispondenza alle prescrizioni della Norma.

I materiali per le guarnizioni di gomma devono rispondere alle prescrizioni della ISO 4633.

Qualora fossero necessari materiali diversi dalla gomma (ad esempio per i giunti a flangia), tali materiali devono risultare conformi alle corrispondenti Norme EN oppure, dove non esistano Norme EN, alle corrispondenti Norme ISO.

Giunti a flangia

Le dimensioni e le tolleranze delle flange dei tubi e raccordi devono essere conformi al prEN 1092-2 e le guarnizioni delle flange alla ISO 7483. Questo per assicurare l'interconnessione tra tutti i componenti flangiati (tubi, raccordi, valvole, ecc.) della stessa PN e dello stesso DN, nonché un'adeguata prestazione del giunto. Giunti elastici

I tubi ed i raccordi con giunti elastici devono rispondere alle prescrizioni della Norma per quanto concerne il diametro esterno dell'estremità liscia DE e le tolleranze. 69/106

Colore di identificazione

I tubi ed i raccordi per fogne e allacciamenti fognari devono essere identificati esternamente mediante uno dei seguenti colori: marrone, rosso o grigio.

Prospetti dimensionali

Tubi con giunto a bicchiere ed estremità liscia

Le dimensioni dei tubi con giunto a bicchiere ed estremità liscia e le tolleranze massime ammissibili devono rispondere a quanto indicato nel prospetto 11 della Norma. I valori della lunghezza (L_u) sono riportati nel prospetto 2 della Norma.

Prospetto 2

| DN | Lunghezza unificata Lu m |
|----------------|-------------------------------------|
| da 100 a 600 | 5 o 5,5 o 6 |
| 700 e 800 | 5,5 o 6 o 7 |
| da 900 a 1400 | 6 o 7 o 8,15 |
| da 1500 a 2000 | 8,15 |

Del numero totale di tubi con bicchiere ed estremità liscia da fornire per ciascun diametro, la percentuale di tubi più corti non deve essere maggiore del 10%, nel quale caso la riduzione di lunghezza deve essere;

al massimo di 0,15 m per tubi dai quali sono stati tagliati dei saggi per le prove;

al massimo metà della lunghezza unificata, con incrementi di 0,5 m per DN <700 e di 0,1 m per DN \geq 700. La lunghezza dei tubi deve risultare entro una tolleranza di fabbricazione di \pm 30 mm.

Prospetto 11

| DN | Diametro esterno DE mm | | Spessore minimo del tubo propriamente detto (ghisa), e mm |
|-----------|-------------------------------|--------------------------------|--|
| | Nominale | Tolleranza sul diametro | |
| 100 | 118 | +1/-2,8 | 2,5 |
| 125 | 144 | +1/-2,8 | 2,5 |

| | | | |
|------|------|---------|------|
| 150 | 170 | +1/-2,9 | 2,5 |
| 200 | 222 | +1/-3,0 | 3,0 |
| 250 | 274 | +1/-3,1 | 3,5 |
| 300 | 326 | +1/-3,3 | 4,0 |
| 350 | 378 | +1/-3,4 | 4,3 |
| 400 | 429 | +1/-3,5 | 4,6 |
| 450 | 480 | +1/-3,6 | 4,9 |
| 500 | 532 | +1/-3,8 | 5,2 |
| 600 | 635 | +1/-4,0 | 5,8 |
| 700 | 738 | +1/-4,3 | 7,6 |
| 800 | 842 | +1/-4,5 | 8,3 |
| 900 | 945 | +1/-4,8 | 9,0 |
| 1000 | 1048 | +1/-5,0 | 9,7 |
| 1100 | 1152 | +1/-6,0 | 12,0 |
| 1200 | 1255 | +1/-5,8 | 12,8 |
| 1400 | 1462 | +1/-6,6 | 14,4 |
| 1500 | 1565 | +1/-7,0 | 15,1 |
| 1600 | 1668 | +1/-7,4 | 16,0 |
| 1800 | 1875 | +1/-8,2 | 17,6 |
| 2000 | 2082 | +1/-9,0 | 19,2 |

Diametro interno

I valori nominali dei diametri interni dei tubi centrifugati, espressi in millimetri, sono uguali ai numeri che indicano le rispettive dimensioni nominali, DN, e le tolleranze devono rispondere ai valori indicati nel prospetto 1 della Norma, che riguardano i tubi internamente.

Prospetto 1

| DN | Tolleranze* mm |
|----------------|----------------|
| da 100 a 1000 | - 10 |
| da 1100 a 2000 | - 0,01 DN |

70/106

* è prevista soltanto una tolleranza negativa

Rettilineità dei tubi

I tubi devono risultare dritti, con uno scostamento massimo pari allo 0,125% della loro lunghezza.

Tubi a flangia

Le dimensioni dei tubi a flangia devono risultare conformi alla EN 545 ed alle prescrizioni della Norma.

Caratteristiche del materiale**Caratteristiche a trazione**

I tubi, raccordi ed accessori dovranno presentare le caratteristiche a trazione indicate nel prospetto 3 della Norma.

Prospetto 3

| Tipo di getto | Resistenza a trazione minima, R _m MPa | Allungamento minimo dopo rottura, A% | |
|--|---|--------------------------------------|----------------------|
| | | da DN 100 a DN 1000 | da DN 1100 a DN 2000 |
| Tubi centrifugati | 420 | 10 | 7 |
| Tubi non centrifugati, raccordi | 420 | 5 | 5 |

*Nota -A seguito di accordo tra il fabbricante ed il committente può essere rilevato il carico unitario di scostamento alla proporzionalità 0,2% (R_{p0,2}). Detto carico non deve risultare minore di:
270 MPa, quando A ≥ 12%, per DN 100 a DN 1000, oppure A ≥ 100% per DN >1000; 300 MPa negli altri casi*

Durezza

La durezza dei vari componenti deve essere tale che essi possano essere tagliati, forati, filettati e/o lavorati con utensili normali. In caso di contestazione la durezza deve essere misurata con la prova di durezza Brinelli secondo le prescrizioni di 6.4 della Norma.

La durezza Brinelli non deve risultare maggiore di 230 HB per i tubi e di 250 HB per i raccordi ed accessori. Per i componenti fabbricati mediante saldatura è ammessa una durezza Brinelli più elevata nella zona influenzata termicamente dalla saldatura.

Rivestimenti interni ed esterni per i tubi**Generalità**

I tubi devono essere forniti con:

- un rivestimento esterno di zinco con strato di finitura;
- un rivestimento interno di malta di cemento alluminoso;
- un rivestimento esterno a base di resina epossidica sulle superfici di estremità che possono venire a contatto con gli effluenti (superficie interna del bicchiere e superficie esterna dell'estremità liscia).

I rispettivi campi di impiego sono indicati nelle appendici A e B della Norma.

Altri tipi di rivestimenti esterni ed interni devono essere conformi alle corrispondenti Norme EN oppure, dove non esistano Norme EN, a Norme ISO od a Norme nazionali, oppure ad una specifica tecnica concordata.

Rivestimento esterno di zinco con strato di finitura

Il rivestimento esterno dei tubi centrifugati di ghisa sferoidale deve comprendere uno strato di zinco metallico, ricoperto da uno strato di finitura di un prodotto bituminoso o di resina sintetica compatibili con lo zinco. Entrambi gli strati devono essere applicati a spruzzo in officina mediante idonee pistole a spruzzo.

Il rivestimento di zinco metallico deve ricoprire la superficie esterna del tubo e fornire uno strato denso, continuo ed uniforme. Deve essere esente da difetti quali zone di assenza di rivestimento o di scarsa aderenza.

L'uniformità del rivestimento deve essere controllata mediante esame visivo.

La massa media di zinco per unità di superficie non deve essere minore di 130 g/m², con un minimo locale di 110 g/m², misurandola secondo quanto specificato dalla Norma. Lo strato di finitura deve ricoprire uniformemente l'intera superficie dello strato di zinco metallico ed essere esente da difetti quali zone di assenza dello strato o di scarsa aderenza.

L'uniformità dello strato di finitura deve essere controllata mediante esame visivo.

Lo spessore medio dello strato di finitura non deve essere minore di 70 µm e lo spessore minimo locale non deve essere minore di 50 µm, misurandoli secondo quanto specificato dalla Norma.

Lo strato di finitura deve ricoprire uniformemente l'intera superficie dello strato di zinco metallico ed essere esente da difetti quali zona di assenza dello strato o di scarsa aderenza.

L'uniformità dello strato di finitura deve essere controllata mediante esame visivo.

Lo spessore medio dello strato di finitura non deve essere minore di 70 µm e lo spessore minimo locale non deve essere minore di 50 µm, misurandoli secondo quanto specificato dalle norme.

Rivestimento interno di malta di cemento alluminoso - generalità

Il rivestimento di malta cementizia dei tubi di ghisa sferoidale deve costituire uno strato denso ed omogeneo che ricopre l'intera superficie interna del corpo del tubo.

Deve essere applicato in officina mediante rotazione centrifuga oppure mediante una turbina centrifuga oppure con una combinazione di tali metodi. È consentita la lisciatura con la cazzuola.

71/106

Prima dell'applicazione del rivestimento la superficie metallica deve essere esente da particelle disperse e da olio o grasso. La miscela di malta cementizia deve comprendere cemento alluminoso, sabbia e acqua; quando necessario possono essere utilizzati dei coadiuvanti esenti da cloruri. Il rapporto tra massa di sabbia e di cemento non deve essere maggiore di 3,5. Allo stadio di miscelatura il rapporto tra la massa d'acqua totale e quella del cemento dipende dal processo di fabbricazione e deve essere stabilito in modo tale che il rivestimento risulti conforme a quanto prescritto in 4.4.3.2 e

4.4.3.3 della Norma; non deve essere maggiore di 0,38 nel rivestimento fresco immediatamente dopo l'applicazione.

La sabbia deve avere una granulometria appropriata; non deve contenere impurità organiche, oppure particelle fini di argilla in quantità che possano influenzare la qualità del rivestimento.

L'acqua utilizzata nella miscelatura della malta deve essere acqua potabile oppure acqua che non abbia effetti dannosi sulle caratteristiche del rivestimento.

Dopo l'applicazione del rivestimento fresco deve essere portata a compimento una maturazione controllata, in modo tale da ottenere una sufficiente idratazione del cemento.

Resistenza del rivestimento

La resistenza a compressione del rivestimento di malta cementizia dopo 28 giorni di maturazione deve essere non minore di 50 MPa, misurandola secondo quanto specificato in 6.7 della Norma.

Spessore e stato superficiale

Lo spessore nominale del rivestimento di malta cementizia e la relativa tolleranza devono rispondere a quanto indicato nel prospetto 4 della Norma. Lo spessore del rivestimento deve risultare entro la tolleranza specificata, misurandolo secondo quanto prescritto in 6.8 della Norma.

La superficie del rivestimento di malta cementizia deve essere uniforme e liscia; impronte di cazzuola e grani di sabbia sporgenti sono ammessi, ma non devono esservi rientranze o difetti locali che riducano lo spessore a valori minori del minimo indicato nel prospetto 4 della Norma.

Qualora nei rivestimenti allo stato secco appaiano delle screpolature fini o delle microfessure inerenti alle superfici ricche di cemento, non deve manifestarsi alcun segno di perdita d'aderenza.

Qualora nei rivestimenti allo stato secco si siano sviluppate delle fessure di ritiro inerenti ai materiali con legante cementizio, la larghezza della fessura ed il corrispondente sviluppo radiale non devono risultare maggiori dei valori indicati nel prospetto 4 della Norma.

Prospetto 4

| DN | Spessore mm | | Massima larghezza della fessura e massimo sviluppo radiale mm |
|----------------|-----------------|------------|--|
| | Valore nominale | Tolleranza | |
| da 100 a 300 | 3,5 | - 1,5 | 0,6 |
| da 350 a 600 | 5 | - 2 | 0,7 |
| da 700 a 1200 | 6 | -2,5 | 0,8 |
| da 1400 a 2000 | 9 | - 3 | 0,8 |

È prevista soltanto una tolleranza negativa.
Nota – Le estremità del tubo possono presentare uno smusso con una lunghezza massima di 20 mm.

Rivestimenti per raccordi ed accessori

I raccordi e gli accessori devono essere forniti con un rivestimento esterno ed interno di resina epossidica. Il materiale di rivestimento deve essere vernice epossidica in polvere.

Prima dell'applicazione del rivestimento il getto deve essere opportunamente granigliato, onde assicurare un livello di aderenza elevato ed uniforme tra il rivestimento ed il relativo supporto.

Il rivestimento deve essere applicato in officina mediante immersione, a spruzzo o col pennello, utilizzando l'attrezzatura idonea per la vernice o per la polvere. Il rivestimento deve ricoprire uniformemente l'intera superficie del getto; deve avere un aspetto liscio e regolare ed essere esente da difetti che possano influenzare la sua funzione. Onde assicurare un elevato grado di reticolamento della resina epossidica, devono essere previsti un tempo ed una temperatura di essiccazione sufficienti.

Lo spessore minimo della Norma del rivestimento deve essere tale che il rivestimento risponda alle prescrizioni di 5.6 della Norma. Lo spessore del rivestimento, da misurare secondo quanto specificato in 6.6 della Norma, non deve essere minore dello spessore minimo figurante nel programma di qualità del fabbricante.

Marcatura dei tubi e raccordi

Tutti i tubi e i raccordi devono essere marcati in modo leggibile e durevole e devono riportare almeno le seguenti informazioni:

- il nome od il marchio del fabbricante; l'identificazione dell'anno di fabbricazione;
- la precisazione che si tratta di ghisa sferoidale;
- il DN;
- se del caso, la classificazione delle flange secondo la PN;
- il riferimento della presente Norma;
- l'identificazione della certificazione da parte di terzi, ove applicabile.

72/106

Tenuta idraulica -Requisiti di progetto dei sistemi

I sistemi di fognature costruiti con componenti di ghisa sferoidale conformi alla presente Norma devono risultare a tenuta idraulica alle pressioni indicate nel prospetto 5, in relazione al modo in cui essi sono utilizzati normalmente. Questo criterio si applica a tutte le normali condizioni di esercizio, comprendendo anche i carichi esterni prevedibili ed movimenti prevedibili dei giunti (in senso angolare, radiale ed assiale)

Tenuta idraulica dei componenti della tubazione

I tubi, i raccordi, le scatole di collegamento ed i pozzetti devono risultare a tenuta idraulica.

I tubi ed i raccordi per impieghi comportanti pressione positiva, quando sono sottoposti a prova in conformità a 6.9 della Norma, non devono mostrare perdite visibili o trasudamenti, né alcun altro sintomo di cedimento.

I tubi ed i raccordi per impieghi comportanti pressione negativa, quando sono sottoposti a prova in conformità a 6.10 della Norma, non devono mostrare perdite visibili o trasudamenti, né alcun altro sintomo di cedimento.

I tubi, i raccordi, le scatole di collegamento ed i pozzetti per impieghi in condotte a pelo libero devono rispondere ai requisiti di prestazione di 5.4 della Norma.

Il collaudo in fabbrica sarà effettuato mediante prova idraulica di tenuta sotto una pressione di:

| | |
|-----------------------------------|--------|
| per DN minori o uguali a 300 mm | 32 bar |
| per DN 350-600 mm | 25 bar |
| per DN maggiori o uguali a 700 mm | 32 bar |

Tenuta idraulica dei giunti

Tutti i giunti devono risultare a tenuta idraulica.

Tutti i giunti devono rispondere ai requisiti di prestazione di 5.5 della Norma.

Requisiti di prestazione

Le prestazioni di tutti i tubi, raccordi, accessori e giunti devono risultare conformi alle prescrizioni da 5.2 a 5.7 della Norma. Ciò garantisce la loro idoneità all'impiego nel campo delle fognature conformemente al EN 476.

Metodo di prova

Metodo di prova secondo il punto 6 della Norma UNI EN 598.

Prove di tipo

Prove di tipo secondo punto 7 della Norma UNI EN 598.

Garanzia della qualità

Il fabbricante deve dimostrare la conformità dei suoi prodotti alla presente Norma eseguendo prove di tipo relative alle prescrizioni e controllando il processo di fabbricazione.

Art.102 - Tubazioni in acciaio

I tubi in acciaio tranne quelli zincati, saranno bitumati tutti a caldo all'interno e lo spessore della bitumatura sarà in relazione all'aggressività od incrostazione dell'acqua valutate secondo gli indici di Langelier e Riznar; all'esterno saranno rivestiti con doppio strato compresso, compatto ed aderente di vetroflex e catrame e dovranno corrispondere al Decreto 12.12.1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni" o dalle normative vigenti al momento della posa.

In particolare si dovranno adottare le seguenti prescrizioni: Calcoli statici

Il calcolo statico dei singoli elementi della tubazione (tubi e pezzi speciali) dovrà essere eseguito considerando le massime sollecitazioni a cui saranno sottoposti gli elementi stessi nelle più onerose condizioni di esercizio e di prova in opera.

Le sollecitazioni da determinare, a tubazione vuota ed a tubazione piena, saranno quelle massime indotte dal sovrapporsi degli effetti, opportunamente considerati come agenti dovuti simultaneamente alle seguenti cause:

a) sollecitazioni di carattere normale:

- massima pressione di esercizio, pari a quella a cui sarà sottoposta la tubazione;
- peso proprio della tubazione e peso dell'acqua in essa contenuta;
- carico esterno del terreno di rinfianco e di ricoprimento per l'altezza massima e minima prevista sulla generatrice superiore del tubo. Si assumeranno di norma i seguenti valori, quale peso specifico del terreno il valore medio di 1600 kg/mc e quali altezze di ricoprimento rispettivamente: massima di metri 4 e minima di metri 1,50;

- sovraccarico mobile esterno dovuto al passaggio di un trattore agricolo, dal peso di 10 tonnellate;

b) sollecitazioni di carattere saltuario:

- massima pressione di prova in opera, pari a quella di esercizio incrementata di 10 atm;
- variazioni termiche, a tubazione sia vuota sia riempita con acqua a 10°C, da prevedersi sia nel caso di condotta scoperta sia interrata;

c) Sollecitazione di carattere eccezionale:

- sovraccarico mobile esterno dovuto al passaggio del più oneroso carico previsto tra gli schemi indicati nella circolare

n. 384 del 14 febbraio 1961 del Consiglio Superiore dei LL.PP.

- depressione pari ad 1 atm nell'interno della condotta, provocata dal mancato funzionamento delle valvole di rientrata d'aria.

Nelle condotte interrate le sollecitazioni dovute ai carichi esterni debbono essere determinate tenendo conto, secondo la teoria di De Saedeller, della deformabilità dei tubi e della reazione laterale del terreno, assumendo quale coefficiente di reazione un valore pari a $K = 2$. 73/106

La spinta esterna verticale del terreno di ricoprimento deve essere valutata mediante l'esperienza di Marston per il carico totale agente verticalmente su tubi flessibili interrati in trincea, assumendo quale coefficiente K quello che risulta dal diagramma dello stesso Marston per le altezze di ricoprimento massime e minime (curva C per terreni compatti), quale larghezza B della trincea il valore $D+0,60 \cdot 0,80$ e ripartendo il carico totale su un arco di tubo di 90 gradi.

La spinta esterna verticale prodotta dal sovraccarico accidentale deve essere valutata mediante l'espressione data da Boussinesq per la distribuzione di carichi nel terreno.

Potrà essere prevista una reazione di appoggio del terreno ripartita uniformemente su un arco di 90 gradi.

Nelle condotte all'aperto si dovrà tener conto delle sollecitazioni prodotte dai vincoli fissi o mobili, assumendo i seguenti coefficienti di attrito:

- appoggi striscianti su superfici metalliche $f = 0,4$
- giunti di dilatazione $f = 0,3$

Nella verifica di stabilità dei singoli elementi della tubazione si assumeranno i seguenti gradi di sicurezza riferiti al carico unitario di snervamento del materiale usato:

- per la massima sollecitazione di carattere normale: 2;
- per la massima sollecitazione di carattere saltuario: 1,5;
- per la massima sollecitazione di carattere eccezionale: 1,3.

Dovrà inoltre effettuarsi la verifica alla instabilità elastica, secondo la formula (187) del Timoschenko - Scienza delle Costruzioni -- vol. II, per tubo scoperto soggetto a depressione interna di 1 atm, assumendo grado di sicurezza 1,30.

Il calcolo statico sviluppato secondo le indicazioni sopra riportate dovrà essere sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori, prima di dar corso alla costruzione dei tubi e pezzi speciali.

Scarico, maneggio, trasporto, sfilamento dei tubi

Onde evitare danni alle testate dei tubi od al loro rivestimento, lo scarico ed il maneggio di questi, per diametri superiori al diametro 150 mm, dovranno essere eseguiti con l'impiego di fasce o di briglie atte ad agganciare il tubo alle estremità. Detti accessori dovranno essere di tipo approvato dalla Direzione Lavori. Non è permesso lo scarico dei tubi facendoli rotolare direttamente dagli autocarri.

In caso di trasferimenti di tubi già accatastati o sfilati, il maneggio degli stessi dovrà essere effettuato con le stesse modalità di cui sopra.

Per l'accatastamento dei tubi fasciati dovranno essere impiegati, sia sul terreno che fra i diversi strati di tubi, listelli di legno di dimensioni e numero sufficienti a garantire l'integrità del rivestimento.

Per diametri uguali o superiori ai 300 mm, le cataste potranno al massimo essere costituite da tre strati.

Il trasporto e lo sfilamento dovranno essere effettuati con mezzi idonei ad evitare danni alle testate, ovalizzazioni o ammaccature al tubo e lesioni al suo rivestimento. È vietato lo slittamento e il trascinarsi dei tubi. L'appaltatore sarà responsabile dello smistamento dei tubi in relazione al loro diametro, spessore e tipo di rivestimento come precisato dal progetto o dalle particolari disposizioni emanate dalla Direzione Lavori.

Ogni spostamento di tubi risultante dall'inosservanza di quanto sopra sarà a carico dell'appaltatore.

Pulizia dei tubi, verifica e preparazione delle testate

Prima dell'allineamento per la saldatura, il tubo dovrà essere pulito internamente con scovoli atti a rimuovere tutto lo sporco ed ogni frammento che possa disturbare o danneggiare l'installazione.

La medesima operazione di pulizia dovrà essere fatta alle valvole ed agli altri pezzi speciali.

Alla fine di ogni giorno di lavoro le estremità della linea in costruzione dovranno essere chiuse con un fondello metallico di tipo approvato dalla Direzione Lavori, tale da impedire l'entrata di acqua e di corpi estranei nella tubazione sino alla ripresa del lavoro.

Per tubi di diametro superiore al \varnothing 300 mm tale fondello dovrà essere applicato tutte le volte che l'estremità libera di una qualsiasi tubazione verrà lasciata incustodita e dovrà essere del tipo che esiga una apposita attrezzatura per essere rimossa (es. puntato a saldatura o bloccato a pressione).

Le testate dei tubi dovranno essere perfettamente ripulite da vernici, grassi, bave, terra, ecc. con un metodo approvato dalla Direzione Lavori, in modo da evitare difetti nell'esecuzione delle saldature.

Prima dell'accoppiamento le testate dei tubi dovranno essere, a cura dell'appaltatore, controllate al fine di verificare che le ovalizzazioni siano contenute entro le tolleranze qui riportate:

Tolleranza sul diametro esterno

- La tolleranza è del $\pm 1\%$ con un minimo di $\pm 0,5$ mm e, per tubi senza saldatura con $DN \geq 700$, del $\pm 1,5\%$.
- In funzione del tipo di giunto, previo accordo all'ordinazione, possono essere prescritte, per una lunghezza delle estremità calibrate non minore di 100 mm, le tolleranze seguenti:

per tubi con $DN \leq 250$: + 1,6 - 0,4 mm

per tubi con $DN > 250$: + 2,5 - 1 mm

A giudizio della Direzione Lavori eventuali difetti non contenuti nella tolleranza, potranno essere riparati a cura e spese dell'appaltatore utilizzando martelli od altri utensili di bronzo od ottone. I difetti che non potranno essere riparati, saranno eliminati tagliando la parte difettosa. I tubi non corrispondenti alle specifiche norme ed aventi difetti superficiali non riparabili dovranno essere scartati con l'approvazione della Direzione Lavori e formeranno oggetto di segnalazione scritta alla Committente. Tutti i tagli che dovranno essere effettuati saranno fatti secondo un piano normale all'asse del tubo ed eseguiti esclusivamente con apposita apparecchiatura. Il bordo del taglio dovrà essere rifinito ed aggiustato con l'uso di una mola o mediante lima. Curve

La posizione e le caratteristiche geometriche di ogni curva, prefabbricata o non, dovranno essere rispondenti al progetto. In caso contrario prima del montaggio dovrà essere ottenuta, caso per caso, l'approvazione della Direzione Lavori. È ammesso il montaggio di curve costruite a freddo con idonea macchina piegatubi e rispondenti alle seguenti specifiche:

- l'ovalizzazione intesa come differenza fra il diametro massimo e minimo, non dovrà essere superiore al 2,50% del diametro nominale;
- l'ovalizzazione potrà essere controllata mediante un calibro costituito da due dischi in lamiera di diametro uguale al 97,5% del diametro interno nominale del tubo accoppiati rigidamente ad una distanza pari ad un diametro;
- il raggio di curvatura non dovrà essere minore di 5 volte il diametro esterno della condotta;
- ogni tubo che presenterà ammaccature, rotture od altri segni evidenti di danni in seguito all'operazione di curvatura, dovrà essere sostituito a cura e spese dell'appaltatore.

Saldatura elettrica

Le saldature su tubi del diametro di 100 mm ed oltre dovranno essere fatte mediante un processo manuale ad arco secondo la regolamentazione stabilita dalle "Norme per l'esecuzione in cantiere ed il collaudo delle giunzioni circonferenziali mediante saldatura dei tubi d'acciaio per condotte d'acqua" redatte dalla Sotto commissione Saldatura Tubi in Acciaio. Forniture ed attrezzature per le saldature - L'appaltatore sarà tenuto a fornire tutte le attrezzature per la saldatura ivi compresi gli elettrodi conformi alle specifiche. Tutti gli elettrodi impiegati dovranno essere omologati a cura del fabbricante secondo le tabelle UNI 5132, 7243 e 7244.

Nell'esecuzione della saldatura, i valori di tensione e di corrente saranno conformi a quanto raccomandato per ogni tipo di elettrodo impiegato. Gli elettrodi verranno immagazzinati ed usati in accordo prescrizioni del fabbricante. Verranno scartati quelli che presentino segni di deterioramento. La procedura di saldatura dovrà essere definita a soddisfazione della Direzione Lavori. Il numero delle passate richieste dipenderà dallo spessore del tubo e dalla qualifica di procedura e non sarà minore di due; due passate contigue non dovranno essere iniziate nel medesimo punto. Alla fine di ogni passata la saldatura dovrà essere pulita e raschiata da tutte le incrostazioni onde permettere un eventuale controllo visivo da parte della Direzione Lavori, per l'approvazione del proseguimento dei lavori relativi all'esecuzione delle passate successive. Tale controllo verrà eseguito in modo da non pregiudicare, nei limiti del possibile, l'andamento dei lavori di montaggio. La prima passata dovrà risultare piena, con una completa

penetrazione sui bordi e preferibilmente con una piccola quantità di rinforzo alla base. Completata la saldatura, questa dovrà essere pulita da tutte le scorie e dal materiale ossidato onde permettere una ispezione visiva. In nessun caso una saldatura dovrà essere limitata alla prima sola passata. In caso di cattivo tempo l'esecuzione delle saldature dovrà essere protetta dalla pioggia e dal vento e nessuna saldatura verrà eseguita a tubo umido, a meno che i giunti da saldare non vengano adeguatamente preriscaldati secondo la qualifica di procedura ed il materiale utilizzato, previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Qualora da parte di Enti od Autorità preposte al controllo dei lavori fossero imposte norme più restrittive, l'appaltatore sarà tenuto ad uniformarsi a tali prescrizioni

L'appaltatore, in nessun caso, sarà sollevato dalle responsabilità e dagli oneri derivanti da inosservanza di queste prescrizioni.

Preriscaldamento - L'appaltatore dovrà provvedere al preriscaldamento delle estremità dei tubi e dei raccordi, con le modalità fissate nella procedura per la saldatura di cui al precedente paragrafo, ogni qualvolta questo si renderà necessario per la perfetta esecuzione dei lavori ed in ogni caso quando richiesto dalla Direzione Lavori

In particolare il preriscaldamento è richiesto quando la temperatura ambiente sia inferiore ai 4°C e per l'esecuzione delle saldature relative alla messa in opera delle valvole d'intercettazione e dei pezzi speciali aventi spessori diversi da quelli della tubazione.

Tipi e sezioni degli elettrodi - Tutti gli elettrodi saranno strettamente conformi ai requisiti specificati nelle tabelle UNI 5132, 7243 e 7244.

Il numero di classificazione del metallo di riempimento, la misura degli elettrodi usati per ciascuna passata, il numero e l'intervallo di tempo fra le passate ed il numero dei saldatori operanti simultaneamente sui vari punti, dovranno essere strettamente in accordo con la qualifica di procedura riguardante la saldatura.

Qualifica dei saldatori - Potranno effettuare giunzioni saldate solo i saldatori qualificati con i procedimenti descritti nelle norme UNI 4633 e UNI 6918. La Committente potrà richiedere che la qualifica venga esibita alla presenza di un suo rappresentante. La Direzione Lavori si riserva il diritto di prelevare, a cura e spese dell'appaltatore, una saldatura per ogni saldatore al fine di controllarne la capacità dichiarata dall'appaltatore.

L'appaltatore sosterrà tutte le spese dei tagli, delle sostituzioni e dei provini di collaudo connessi con tutte le prove di cui sopra.

Qualora Autorità ed Enti preposti per i controlli e la sicurezza delle saldature richiedessero di effettuare direttamente la qualifica dei saldatori, l'appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi a tali disposizioni, assumendo a suo carico tutti gli oneri relativi. Tale qualifica, a giudizio della Committente, potrà sostituire quella prevista nel presente paragrafo. Prima dell'inizio dei lavori l'appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori l'elenco nominativo dei saldatori che verranno impiegati, assumendosi comunque ogni responsabilità riguardo la qualifica degli stessi ai sensi di quanto specificato nel presente paragrafo. È fatto divieto di far operare in cantiere saldatori senza il preventivo benestare della Direzione Lavori. Le saldature effettuate da saldatori rifiutati dalla D.L. dovranno essere eliminate.

Ispezione e collaudo delle saldature in cantiere - La Committente, direttamente od attraverso la Direzione Lavori, avrà la facoltà di controllare che le saldature siano state eseguite in accordo con le norme esistenti e secondo le istruzioni date. *Controllo distruttivo delle saldature* - La Committente o la Direzione Lavori avranno la facoltà di ordinare il prelievo di provini da sottoporre a prova distruttiva in ragione dell'1% delle saldature eseguite.

I prelievi ed il rifacimento delle saldature saranno eseguite a cura e spese dell'appaltatore.

Qualora in eccedenza a quanto sopra stabilito vengano ordinati prelievi di altri provini, l'appaltatore dovrà provvedere al taglio ed al rifacimento della saldatura.

Gli oneri relativi a tali ultime operazioni saranno a carico della Committente in caso di esito positivo della prova ed a carico invece dell'appaltatore qualora la saldatura risultasse difettosa.

Le prove distruttive verranno eseguite in conformità della procedura prevista dalle norme API 1104.

Controllo non distruttivo delle saldature - Eventuali prove non distruttive, qualora richieste dalla Committente, potranno venire eseguite a cura di Ditte specializzate ed a carico dell'appaltatore, su incarico della Committente o dell'Appaltatore, sia con ultrasuoni che con metodo radiografico o con entrambi a richiesta della Committente, in relazione al tipo di giunto. Gli esiti del controllo dovranno essere comunicati con tempestività alla Direzione Lavori, onde evitare, nei limiti del possibile, ritardi nell'avanzamento delle operazioni di saldatura.

Tutta la documentazione riguardante i controlli non distruttivi dovrà, in ogni momento, essere a disposizione della Direzione Lavori. Le saldature denunciate difettose al controllo con ultrasuoni dovranno essere sottoposte a controllo radiografico al fine di accertare la natura del difetto.

Il controllo radiografico verrà eseguito mediante raggi X od altro metodo a facoltà della Committente ed applicando i criteri di accettabilità contenuti nelle norme API 1104.

L'eventuale controllo verrà effettuato secondo le modalità stabilite dalla Direzione Lavori.

Accettabilità, taglio e riparazioni delle saldature - I criteri di accettabilità saranno, di regola, quelli contenuti nelle norme API 1104. La Committente si riserva la facoltà di seguire eventuali altri criteri assumendo a proprio carico le relative spese.

Nel taglio delle saldature non accettabili il ricollegamento della colonna sarà fatto inserendo un tronchetto di lunghezza non inferiore a 50 cm o spostando un tronco di colonna saldata fino alla giusta posizione; le saldature ripetute dovranno essere di nuovo radiografate e le spese relative saranno a carico dell'appaltatore. Tutte le operazioni inerenti all'eliminazione delle saldature classificate non accettabili e le riparazioni delle saldature

difettose verranno eseguite a cura e spese dell'appaltatore con l'approvazione della Direzione Lavori e comunque in accordo con le norme API 1104.

Rivestimento delle tubazioni e dei giunti

Il rivestimento di tratti di condotta eventualmente fornita nuda, potrà essere eseguito sia in cantiere che in linea e le modalità della sua esecuzione dovranno ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

Il rivestimento delle tubazioni nude e dei giunti sarà normalmente così eseguito:

- sulla superficie resa preventivamente pulita ed asciutta si applicano una o più mani di vernice bituminosa (ottenibile sciogliendo 45 parti di bitume ossidato e 55 parti di toluolo); a questa viene affidato il compito di assicurare l'aderenza del successivo rivestimento alla superficie metallica, aderenza che per essere assicurata richiede un completo essiccamento della vernice;
- applicazione di uno strato di bitume fuso; questo dovrà avere uno spessore non inferiore a 2 mm, essere continuo su tutta la sua estensione ed estendersi in modo da andare a sovrapporsi alla parte estrema del rivestimento preesistente; l'applicazione del bitume potrà essere eseguita in uno o più tempi lasciando raffreddare lo strato precedente e ciò fino ad avere raggiunto almeno lo spessore sopraddetto; per l'applicazione del bitume specialmente nella parte inferiore del tubo ci si potrà aiutare con pennello a spatola o batuffolo di tessuto di vetroflex legato ad un bastoncino in modo da assicurare l'applicazione dello strato voluto di ca. 2 ÷ 3 mm di spessore su tutta la superficie del tubo da rivestire;
- applicazione a caldo di due o più fasciature di nastro di tessuto di vetroflex abbondantemente imbevuto di bitume fuso; queste fasciature verranno avvolte in modo da realizzare un efficace protezione meccanica del sottostante strato di bitume e dovranno ricoprire anche le zone terminali del rivestimento adiacente alla superficie da rivestire; l'avvolgimento di nastro di vetroflex verrà eseguito esercitando una certa trazione in modo da assicurare la sua aderenza al sottostante bitume ed evitare nel modo più assoluto che si formino sacche e vuoti;
- detto rivestimento verrà applicato in modo che esso abbia uno spessore pari a quello applicato sui tubi in fabbrica. Lo spessore complessivo dovrà essere comunque pari a 5 ••6 mm.

Pulizia ed ispezione - Prima dell'applicazione dello strato di bitume fuso la superficie del tubo dovrà essere pulita da qualunque incrostazione, vernice, ecc., e soprattutto dalla ruggine mediante solventi o macchine pulitrici approvate dalla Direzione Lavori e mantenute in buone condizioni di lavoro.

A seconda dei casi potrà essere richiesta dalla Direzione Lavori anche la pulizia con spazzole a mano; speciale attenzione verrà posta nella pulizia della giunzione longitudinale dei tubi saldati longitudinalmente.

Durante la pulizia verrà eseguita una accurata ispezione della superficie del tubo per accertare eventuali danneggiamenti quali incisioni, ammaccature, ecc. I danni riscontrati dovranno essere riparati a cura e spese dell'appaltatore. 76/106

Applicazione dello strato di bitume fuso - L'applicazione del bitume fuso sarà eseguita immediatamente dopo la pulizia della superficie della tubazione che dovrà risultare perfettamente asciutta.

Successivamente dovranno essere eliminate le sbavature ed il bitume applicato in eccesso. L'appaltatore dovrà inoltre prendere ogni precauzione al fine di evitare che il tubo verniciato venga a contatto col terreno e comunque sporcato da olio, grasso, fango od altro.

Applicazione a caldo del nastro di tessuto di vetroflex - Il nastro di tessuto di vetroflex, imbevuto di bitume fuso, verrà applicato sullo smalto bituminoso in modo che la fascia sia immersa nello smalto ed il ricoprimento delle spire avvenga per non meno di cm 2.

In caso di rottura della fascia o di cambiamento di bobina, la ripresa sarà eseguita con un ricoprimento pari ad almeno un intero avvolgimento previa spalmatura di un conveniente strato di bitume.

Controllo del rivestimento - A cura e spese dell'appaltatore ed alla presenza della Direzione Lavori verranno eseguiti controlli al rivestimento con le modalità appresso indicate.

Sistematicamente ed immediatamente prima della posa verrà effettuato su tutto il rivestimento un controllo mediante un rilevatore a scintilla (detector) munito di spazzola di tipo appropriato ed approvato dalla Direzione Lavori.

La tensione di prova dovrà avere un valore compreso fra 10000-15000 Volts.

La Direzione Lavori avrà inoltre la facoltà di procedere al prelievo di campioni del rivestimento per le necessarie verifiche. I tasselli, delle dimensioni di cm 10x10 circa, saranno prelevati dopo che il rivestimento avrà raggiunto la temperatura ambientale, mediante una netta incisione perimetrale, in ragione massima di 10 ogni km, ed almeno tre di essi saranno prelevati sulla parte inferiore della condotta.

Qualora vengano riscontrati difetti la Direzione Lavori avrà la facoltà di aumentare il numero dei prelievi a sua discrezione.

L'esame dei campioni dovrà accertare che:

- lo spessore del rivestimento sia compreso entro i limiti precedentemente stabiliti;
- gli strati delle differenti componenti del rivestimento si presentino nella successione e secondo gli spessori prescritti;
- il velo di vetro si trovi completamente immerso nello smalto bituminoso e non sia mai a contatto con la tubazione;
- il tassello prelevato ed i bordi dello stesso non presentino scollature e superfici nette di separazione tra rivestimento e strato di vernice di fondo tra questa e la superficie metallica della tubazione;
- non esistano tracce di depositi carboniosi provocati da surriscaldamento delle miscele bituminose nelle caldaie.

Riparazioni del rivestimento - Quando la natura e l'estensione dei difetti del rivestimento riscontrati durante i controlli siano tali da compromettere, a giudizio della Direzione Lavori, le sue funzioni protettive la tratta di condotta dovrà essere interamente scorticata e ripulita accuratamente prima di procedere al rifacimento stesso; quanto sopra a cura e spese dell'Appaltatore.

In ogni altro caso, i difetti saranno riparati alla presenza della Direzione Lavori e secondo le direttive della stessa, sempre a cura e spese dell'Appaltatore, adottando tutti gli accorgimenti ritenuti necessari per ottenere la sua perfetta efficienza. L'attività di controllo della Direzione Lavori sarà coordinata con le operazioni dell'Appaltatore in modo da evitare, nei limiti del possibile, che le operazioni di fasciatura e di riparazione o rifacimento del rivestimento subiscano ritardi.

Rivestimenti interni di tubazioni in acciaio a base di polveri poliammidiche polimerizzate in forno Al fine di assicurare la qualità dei rivestimenti interni di tubazioni in acciaio a base di polveri poliammidiche polimerizzate in forno i materiali utilizzati, i cicli di lavorazione, le prove di laboratorio, i collaudi in stabilimento e le modalità di ripristino del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni saldate dovranno rispettare le specifiche tecniche riportate nel seguito.

Ciclo produttivo

Il ciclo per l'applicazione del rivestimento in stabilimento sarà il seguente:

- trattamento della superficie per mezzo di granigliatura metallica al grado S.A. 2,5 S.T. 05-5900;
- applicazione di primer A-105 spessore 10-20 mm;
- applicazione della polvere poliammidica con sistema elettrostatico;
- polimerizzazione in forno con temperatura 210-230 °C;
- raffreddamento Prove

Verranno eseguiti dei campioni di rivestimento su tubo e su piastre, con il ciclo descritto. Presso un primario laboratorio si eseguiranno le seguenti prove:

- prova di aderenza secondo DIN 53151 su lamierini, ricavati dal tubo, di cm 10 x 10
- resistenza all'impatto secondo ASTM G-14-77 su piastrelle da cm 10 x 10 spessore mm 1
- resistenza all'abrasione ASTM D1044-76 su piastrelle cm 10 x 10
- resistenza in nebbia salina ASTM B-117-75 su lamierini ricavati dal tubo da cm 15 x 20
- distacco sotto polarizzazione catodica su lamierini ricavati dal tubo di cm 5 x 10
- assorbimento d'acqua ASTM D570-72 su lamierini ricavati dal tubo da cm 5 x 5
- durezza Buch Oltz su piastrelle da cm 10 x 10

I risultati delle prove descritte dovranno essere comparati con i risultati di laboratorio ottenuti dal produttore delle polveri e non potranno avere scostamenti importanti.

77/106

Collaudi

Premessa la costituzione di un libro tubi su cui verranno inseriti tutti i dati relativi alla produzione giornaliera, in modo da poter risalire alla produzione relativa alla singola giornata, i collaudi da effettuarsi in stabilimento saranno:

a) Aspetto:

Al controllo visivo il rivestimento applicato deve avere un aspetto omogeneo e liscio su tutta la superficie interna del tubo; in particolare non si dovranno notare:

- zone di metallo scoperto;
- la presenza di grani dovuti alla non corretta cottura del rivestimento o alla presenza di corpi estranei (polveri, graniglia, ecc.) dovuta all'insufficiente depolverizzazione;
- la formazione di colature.

b) Controllo dello spessore

Lo spessore del rivestimento interno sarà non inferiore a 200 μ e non superiore a 300 μ con tolleranze di ± 30 μ su aree non superiori al 10% della superficie del tubo.

La misura dello spessore sarà effettuata con misuratore magnetico con precisione $\pm 10\%$ su tubi completamente raffreddati.

cadenza delle misurazioni

- primi 50 tubi prodotti:
 - n. 4 misure sulle testate di tutti i tubi;
 - n. 4 misure sulle testate e sul centro su un tubo per ogni giornata lavorativa;
- per i tubi successivi ai primi 50:
 - n. 2 misure sulle testate di tutti i tubi
 - n. 2 misure sulle testate e sul centro su un tubo per ogni giornata lavorativa;

Marcatura delle misure:

Ogni punto di misura sarà contrassegnato con pennarello.

c) Controllo della porosità dielettrica

Il controllo della porosità dielettrica verrà effettuato con "Holiday Detector" tarato a 1000 V.

Cadenza dei controlli:

- su tutti i tubi:
 - ogni punto di misura al minimo del valore ammesso ogni riparazione;
 - su un tubo ogni 50: su tutta la superficie
- d) Controllo dell'aderenza

Sarà effettuato secondo norma NFT58-112

Cadenza dei controlli:

- su un tubo ogni 50 su una testata

Sarà in seguito effettuato il ripristino del rivestimento ed il controllo dielettrico.

Premesso che le tubazioni vengono rivestite fino ad una distanza di circa 5 cm dal bordo, e che la superficie non rivestita deve essere protetta con l'applicazione in stabilimento di un nastro adesivo adeguato, in cantiere viene ricostituito il rivestimento per mezzo di una speciale apparecchiatura (P.I.G.) che si introduce nella linea e che applica sulla zona scoperta di circa 10 cm un rivestimento di eguale natura e qualità di quello di linea.

L'apparecchiatura é di tipo automatico e può essere comandata alle seguenti funzioni:

- avanzamento ed arretramento;
- posizionamento sulla giunzione per mezzo di visualizzatore ottico (T.V.C.C.)
- pulizia della zona scoperta con spazzolatura metallica e soffiatura;
- proiezione della polvere poliammidica;
- controllo visivo del ripristino.

La procedura per l'esecuzione dei ripristini è la seguente:

- inserzione del P.I.G. nella linea;
- montaggio del riscaldatore infrarossi sull'esterno della giunzione;
- posizionamento del P.I.G. sulla giunzione e operazione di pulitura;
- arretramento del P.I.G. a 50 cm dalla giunzione ed inizio del riscaldamento dall'esterno;
- a riscaldamento avvenuto (240°C sulla superficie esterna) avanzamento del P.I.G. e proiezione della polvere;
- arretramento del P.I.G. e controllo visivo;
- soffiatura della polvere in eccesso;
- inizio procedura per altra giunzione.

Rivestimento esterno in polietilene delle tubazioni in acciaio

Il rivestimento esterno in polietilene da realizzare mediante processo di estrusione a caldo deve essere del tipo a triplo strato, in conformità alla norma UNI 9099/89.

Esso deve essere composto da:

- Strato di fondo - costituito da primer epossidico liquido o in polvere con spessore minimo di 10 micron (0,010 mm).
- Strato intermedio - costituito da adesivo polietilenico, spessore 150 - 400 micron.
- Strato protettivo - costituito da polietilene a bassa densità additivato con nero fumo (2% - 3%) ed antiossidanti (a completamento dello spessore totale e con funzione di protezione meccanica).

78/106

Il processo di applicazione del rivestimento in polietilene in relazione al diametro ed al tipo di tubo in acciaio (senza saldatura, saldato a resistenza, saldato ad arco sommerso ecc.) può avvenire per estrusione circolare su tubo che avanza con moto rettilineo o per estrusione laterale su tubo che avanza con moto a spirale.

Il polietilene utilizzato deve avere le seguenti caratteristiche principali:

| | | |
|--|-----------|-------------------|
| Densità (ISO 1183) | 0,93-0,94 | g/cm ³ |
| Indice di fluidità (ISO 1133 cond. 4 190/2,16) | 0,2-0,5 | g/10' |

Il rivestimento deve essere applicato su una superficie asciutta ed esente da sostanze estranee (oli, grassi, ecc....) ed opportunamente sabbiata mediante proiezione di graniglia metallica, fino ad ottenere un grado di finitura Sa 2 1/2 secondo norme SIS 05 59 00.

Caratteristiche del rivestimento esterno applicato

- ASPETTO

Il rivestimento ad esame visivo, deve presentarsi uniforme ed omogeneo di colore nero, privo di sacche d'aria e lacerazioni.

- SPESSORE

Lo spessore totale del rivestimento misurato in qualsivoglia punto della superficie deve risultare pari a:

| Diametro nominale (mm) | Spessore minimo assoluto (mm) | Spessore minimo medio (mm) * |
|------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 100 | 1.6 | 1.8 |
| 150 - 250 | 1.8 | 2.0 |
| 300 - 450 | 2.0 | 2.2 |
| 500 - 750 | 2.2 | 2.5 |
| 800 - 1500 | 2.7 | 3.0 |

* Valore medio ottenuto mediante tre misure effettuate a circa 120° sulla circonferenza.

Continuità dielettrica

Il rivestimento di ciascun tubo deve essere sottoposto sull'intera superficie al controllo della continuità dielettrica mediante strumento Holiday Detector, tensione impulsiva 25 kV.

Finitura delle estremità

Le estremità dei tubi devono essere prive di rivestimento per una larghezza di 100 - 150 mm e trattate con protettivo temporaneo (durata protezione circa 1 anno). La parte terminale del rivestimento deve essere smussata con angolo da 15° a 45°. Per i tubi di diametro nominale da 100 a 250 mm l'estremità del rivestimento non deve essere smussata (taglio a 90°)

Prova di aderenza

La prova deve essere eseguita a temperatura ambiente. Per effettuare tale operazione, il rivestimento in polietilene viene inciso lungo la circonferenza, formando una striscia larga minimo 20 e max 50 mm. La striscia viene tirata, con dispositivo corredato di dinamometro, a 90° rispetto alla superficie del tubo ad una velocità di 10 mm al minuto.

La forza necessaria a tale scopo viene misurata e rappresenta la forza di aderenza del rivestimento applicato sul tubo. Il valore minimo per l'accettazione del prodotto deve essere di 17,5 kg/50 mm (3,5 N/mm).

Resistenza all'urto

La prova deve essere eseguita a temperatura ambiente. L'apparecchiatura da impiegare è costituita da:

- una guida tubolare diritta graduata non flessibile, avente una superficie interna liscia e regolare, una lunghezza di almeno 1.50 m ed un diametro interno non superiore a 60 mm.
- Un dardo da scorrere liberamente dentro l'asta con testa di acciaio, con diametro di 25 mm. Il peso del dardo deve essere regolare e pari a (0.51 t) kg (dove t è lo spessore medio, in millimetri, misurato in precedenza sul rivestimento in esame). A questo peso corrisponde una energia di urto pari a 5 J per ogni millimetro di rivestimento (altezza di caduta 1 m). La determinazione della resistenza all'urto deve essere effettuata con il seguente procedimento:

- disporre il tubo campione in modo stabile e scegliere 20 punti per l'impatto sulla generatrice più alta
- introdurre il dardo nella guida tubolare, con la testa emisferica rivolta verso il basso e tenuta a distanza di 1.00 m dalla superficie del tubo
- effettuato l'impatto, si controlla nell'area di urto la presenza di eventuali discontinuità nel rivestimento mediante holiday detector (25 KV).

Il rivestimento risulta accettabile, come resistenza all'urto, soltanto se in nessuno dei punti di impatto l'apparecchio segnala la presenza di discontinuità.

Resistenza alla penetrazione

La prova deve essere eseguita su 3 campioni di rivestimento non deformati a temperatura ambiente. L'apparecchiatura da utilizzare è costituita essenzialmente da un penetratore del peso di 0.25 kg la cui estremità (che sarà a contatto con la provetta) ha forma cilindrica con diametro di 1.8 mm (sezione di contatto 2.50 mm²).

Essa è corredata da un peso addizionale di 2.30 kg da fissare sul penetratore e da un comparatore idoneo a misurare le profondità di penetrazione con la precisione assoluta di $\pm 0,01$ mm.

79/106

La prova si effettua con il seguente procedimento:

- viene applicato sulla provetta l'estremità del penetratore, senza peso addizionale;
- viene rilevato dopo 5 s. il valore zero di riferimento;
- viene applicato il peso addizionale e dopo 24 h viene misurata la profondità di penetrazione (differenza tra valore dopo 24 h - valore dopo 5").

Il valore di penetrazione è la media aritmetica dei valori ottenuti per le tre provette. Il valore massimo per l'accettazione del prodotto deve essere pari a 0,3 mm.

Resistenza specifica del rivestimento

La prova deve essere eseguita su un campione di tubo rivestito di superficie $\geq 0,03$.m²

Il rivestimento deve essere a contatto con una soluzione 0,1 M NaCl. È anche necessario un controlettrodo con superficie

≥ 10 cm², una sorgente di corrente continua, tensione 50 V, un amperometro ed un apparecchio di misura della tensione. Il campione deve restare nella soluzione 100 gg. e possono essere usate le seguenti procedure:

- un'estremità del tubo da collaudare viene isolato in modo tale che la superficie di acciaio non venga a contatto con la soluzione. Per la misura della resistenza il campione può essere tirato fuori dalla soluzione e quindi bagnato con una qualunque soluzione elettrolitica.
- Sulla superficie del tubo viene applicato un recipiente contenente la soluzione.

Prima di iniziare la prova bisogna assicurarsi con strumento holiday detector 25 KV che la superficie di collaudo non presenti discontinuità.

Per effettuare la misura è necessario applicare il polo positivo nella sorgente di C.C. al tubo di acciaio ed il polo negativo al controlettrodo. Il controlettrodo deve essere immerso nella soluzione.

Allungamento a rottura

La determinazione della resistenza a rottura a trazione deve essere eseguita su campioni non deformati. Dal rivestimento dell'estremità di 1 tubo campione predisposto, si ricavano 3 provette secondo ISO R 527 tipo 2, il cui asse longitudinale sia orientato nel senso della circonferenza del tubo.

Nella prova si determina con velocità di trazione di 50 mm/min. l'allungamento a rottura: dei valori ricavati dalle 3 provette si calcola la media aritmetica.

Il rivestimento è accettabile se il valore medio dell'allungamento a rottura rientra nei limiti stabiliti ($\geq 200\%$).

Stabilità ai raggi u.v.

Per la prova vengono ricavate dal rivestimento in polietilene 5 provette ripulite dalle sostanze adesive ed aventi uno spessore massimo di 2 mm (eventualmente ottenuto mediante abrasione del lato inferiore).

Esse vengono poi esposte, nell'apposito apparecchio di collaudo (cella d'irradiazione munita di lampada allo xeno) per la durata di 2400 ore (andamento costante senza simulazione di pioggia), con una temperatura di $(45 \pm 2)^\circ\text{C}$ ed una umidità relativa compresa tra il 60 e il 70%.

L'indice di fusione viene determinato secondo ISO 1133 condizione 4 190/2.16 prima dell'irradiazione e ad intervalli di 400 ore.

L'indice di fusione del polietilene ottenuto dai provini sottoposti a prova, può variare al massimo di $\pm 35\%$ rispetto al valore determinato prima di sottoporre i provini all'invecchiamento a raggi U.V.

Stabilità termica

Il rivestimento deve essere sottoposto alla prova di stabilità termica. La prova viene eseguita in forno ad aria ventilata, su 5 provette (ricavate da tubi rivestiti) ripulite dalle sostanze adesive ed aventi uno spessore massimo di 2 mm (eventualmente ottenuto mediante abrasione del lato inferiore), ad una temperatura di 100° per 100 giorni (2400 ore). Per la determinazione dell'indice di fusione le parti di prova vengono estratte dal forno ad intervalli di 400 ore e l'indice di fusione è calcolato secondo ISO 1133 condizione 4 190/2.16.

L'indice di fusione del polietilene ottenuto dai provini sottoposti a prova può variare al massimo di $\pm 35\%$ rispetto al valore determinato prima di sottoporre i provini all'invecchiamento termico.

Prove di collaudo e certificazione

- PROVE SISTEMATICHE

Le prove sistematiche devono essere effettuate su tutti i tubi. Esse sono:

- a) Esame visivo dell'aspetto
- b) Controllo della continuità dielettrica
- c) Controllo della finitura delle estremità.

Nel caso in cui in seguito alle suddette prove risultino dei tubi non conformi, il rivestimento degli stessi deve essere riparato secondo quanto descritto nel seguito.

Nel caso in cui le riparazioni interessino un'area superiore al 10% della superficie, il tubo in oggetto deve essere sottoposto a un secondo ciclo di lavorazione (eliminazione del rivestimento realizzato e riesecuzione dello stesso).

Prove non sistematiche

Le seguenti prove devono essere effettuate con la frequenza di seguito specificata:

- a) Misura dello spessore

Misura effettuata con spessimetro magnetico, opportunamente tarato errore max $\pm 10\%$, in 12 punti simmetricamente distribuiti una prova ogni 200 tubi dell'ordinativo (Almeno una prova per ogni turno di produzione di 8 h).

- b) Prova di aderenza

Prova effettuata su un tubo ogni 200 tubi dell'ordinativo o una prova per ogni turno di produzione di 8 h.

- c) Resistenza all'urto

Prova effettuata su un tubo di inizio produzione dell'ordinativo.

- d) Resistenza alla penetrazione

Prova effettuata all'inizio della produzione dell'ordinativo.

- e) Allungamento a rottura

Prova effettuata all'inizio della produzione dell'ordinativo.

Nel caso in cui i risultati delle prove elencate non fossero conformi a quanto richiesto, i tubi sui quali sono state effettuate le prove (o i tubi dai quali sono prelevati i provini) devono essere sottoposti ad un secondo ciclo di lavorazione.

Più precisamente:

- La prova (o le prove) i cui risultati non sono conformi deve essere ripetuta su un numero doppio di tubi prodotti (scelti tra quelli prodotti subito prima e dopo i tubi sottoposti inizialmente alle prove).

- Nel caso in cui i risultati delle riprove siano positivi la produzione è dichiarata conforme, nel caso in cui i risultati non siano positivi il fornitore deve concordare con l'acquirente un piano di prove più dettagliato per definire l'accettazione o meno del prodotto.

Prove di qualificazione del rivestimento applicato

Le seguenti prove devono essere effettuate sul rivestimento applicato con periodicità max di 3 anni, per la qualificazione del polietilene utilizzato.

- a) Resistenza specifica del rivestimento
- b) Stabilità ai raggi U.V.
- c) Stabilità termica. Certificazione

I risultati delle prove di collaudo devono essere registrati e forniti come certificazione nei confronti dell'acquirente. Tutte le materie prime utilizzate, relativamente ad ogni lotto, devono essere accompagnate all'atto della fornitura da un certificato di analisi (con le prove inerenti le caratteristiche fisico-chimiche principali). Tale certificazione deve essere trasmessa dal rivestitore all'acquirente.

Riparazioni sul rivestimento esterno

Le riparazioni del rivestimento si eseguono in relazione al tipo di difetto secondo le procedure di seguito descritte. Le riparazioni realizzate mediante applicazione di pezze in polietilene o manicotti termorestringenti possono interessare al massimo il 10% della superficie esterna del tubo.

a) Riparazioni su piccoli difetti

Sono da considerarsi piccoli difetti:

- discontinuità del rivestimento di superficie max pari a 20 cm².
- graffi, incisioni ed altri difetti causati da movimentazione che comunque non pregiudicano la continuità dielettrica del rivestimento.

La riparazione si esegue con riporto di materiale omogeneo per fusione e spatolamento.

Per la procedura dettagliata dovrà essere seguita la procedura riportata ai punti che seguono.

b) Riparazioni su difetti estesi

Sono da considerarsi difetti estesi:

- discontinuità singola del rivestimento di superficie superiore a circa 20 cm².

La riparazione deve essere eseguita secondo le seguenti metodologie:

- applicazione di manicotto termorestringente se la superficie supera circa i 300 cm².
- applicazione di pezze in polietilene se la superficie è inferiore a circa 300 cm².

Nel caso di più difetti di superficie inferiore a 300 cm² vicini tra loro è consentita l'applicazione di un manicotto termorestringente. Per la procedura dettagliata circa la riparazione con pezza e per l'applicazione dei manicotti vedere i punti seguenti.

Procedura di applicazione di manicotti termorestringenti sulla zona di giunzione

a) Preparazione della superficie metallica

- eliminazione di eventuali sostanze inquinanti quali terra, olio, ecc.
- smerigliatura della superficie metallica con smerigliatrice o spazzola abrasiva
- leggera smerigliatura delle zone rivestite in polietilene adiacente interessata all'applicazione del manicotto

b) Preriscaldamento della superficie metallica

- riscaldamento della superficie metallica fino ad una temperatura di circa 50°C
- la temperatura del rivestimento adiacente dovrà essere di circa 30°C

c) Posizionamento del manicotto sul tubo

- rimuovere il foglio protettivo del manicotto
- centrare il manicotto ed avvolgerlo al tubo. La sovrapposizione del manicotto sul rivestimento adiacente deve essere minima di 50 mm. La sovrapposizione dei lembi del manicotto deve essere di circa 150 mm.

81/106

d) Posizionamento delle pezze di giunzione

- centrare la pezza di chiusura sulla zona di sovrapposizione dei due lembi del manicotto
- pressare la pezza sul manicotto

e) Riscaldamento della pezza di giunzione

- riscaldare uniformemente la pezza sino ad osservare un deciso viraggio del suo colore
- a viraggio avvenuto, premere sulla pezza con guanti o rullo per ottenere una intima fusione tra pezza e manicotto

f) Riscaldamento del manicotto

- riscaldamento del manicotto lungo le sezioni circolari (procedendo dalle sezioni centrali verso quelle laterali) avendo cura che il suo restringimento avvenga senza che restino intrappolate sacche d'aria.

g) Collaudo

- ispezione visiva per controllare l'assenza di bolle d'aria, di grinze, di sdoppiature, scollamenti dei bordi e della pezza di giunzione
- verifica della continuità dielettrica mediante holiday detector tarato con una tensione di prova di 25 KV.

Procedura di riparazione - rivestimento esterno in polietilene

a) Riparazione su piccoli difetti

- riscaldare in modo graduale la zona da riparare con fiamma evitando di provocare la combustione del rivestimento
- applicare a caldo riscaldando con fiamma una o più strisce di polietilene di materiale idoneo nella zona da riparare, lisciando le superfici con spatola riscaldata, fino a riempire la cavità
- verificare con holiday detector (25 KV) la continuità dielettrica della zona riparata

b) Riparazione con pezze su difetti estesi

- ampliare la zona del difetto per ottenere una forma geometrica regolare e verificare la adesione del rivestimento esistente
- effettuare sulla superficie da riparare una leggera smerigliatura o spazzolatura per rimuovere i residui di rivestimento fino a ottenere una superficie metallica completamente pulita
- riscaldare in modo graduale la superficie da riparare mediante fiamma ed applicare a caldo una o più strisce di polietilene di materiale idoneo (vedi punto a) fino a riempire la cavità, lisciando la superficie con spatola riscaldata
- preparare una pezza di polietilene di materiale idoneo di dimensioni leggermente superiori a quelle della zona da riparare, con spigoli arrotondati

- applicare la pezza sulla zona da riparare e pressarla fino a ottenere una completa adesione tra la pezza ed il rivestimento (applicare un foglio di alluminio sulla pezza solo nel caso di utilizzo di materiali di riparazione che lo richiedano).
- riscaldare la zona con fiamma in modo da fondere lo strato di adesivo della pezza con la zona sottostante e battere contemporaneamente con tampone o attrezzo adatto (eliminare il foglio di alluminio se utilizzato a raffreddamento avvenuto)
- verificare con holiday detector 25 KV la continuità dielettrica della zona riparata.

Rivestimento interno delle tubazioni in resina epossidica

Il rivestimento interno deve essere realizzato in resina epossidica bicomponente, mediante verniciatura, idonei al contatto con acque di fognatura. L'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori la certificazione prodotta da un laboratorio specializzato che i materiali impiegati sono in conformità alla sopracitata legge.

Il rivestimento deve essere applicato mediante sistema air-less su una superficie asciutta ed esente da sostanze estranee (oli, grassi, ecc..), ed opportunamente sabbiata mediante proiezione di graniglia metallica, fino ad ottenere un grado di finitura Sa 2 1/2.

Caratteristiche del rivestimento interno applicato (in resina epossidica)

Il rivestimento applicato deve presentarsi all'esame visivo come una superficie levigata e speculare, priva di difetti di verniciatura (colature, spirali, gocce, ecc..) di colore uniforme, aspetto omogeneo, e senza alcun difetto di laminazione riguardo alla superficie metallica.

SPESSORE

Lo spessore minimo secco del rivestimento deve risultare pari a 250 micron (0,250 mm) e lo spessore massimo può risultare pari a 400 micron (0,400 mm).

FINITURA ESTREMITÀ

Le estremità dei tubi devono essere prive di rivestimento per una larghezza di 20-30 mm e trattate con protettivo temporaneo (durata minima 1 anno).

PROVA DI ADERENZA

La prova di aderenza si effettua sui tubi dopo il periodo necessario alla completa essiccazione del rivestimento.

Essa consiste nell'incidere mediante una lama di coltello la superficie verniciata, con due incisioni a metallo incrociate, e quindi scalzare il rivestimento nelle zone incise. L'esito della prova è positivo se il rivestimento non viene rimosso sotto forma di grosse scaglie e non presenta stratificazioni.

- prove di collaudo relative al rivestimento interno e certificazione

Tutti i tubi devono essere ispezionati per l'esame visivo dell'aspetto del rivestimento interno.

Nel caso in cui si riscontrino dei difetti, se questi si estendono per un'area superiore al 10% della superficie rivestita, il tubo in oggetto deve essere sottoposto ad un secondo ciclo di lavorazione (eliminazione del rivestimento realizzato e riesecuzione dello stesso).

Prove non sistematiche

Le seguenti prove devono essere effettuate con la frequenza di seguito specificata:

a) Misura dello spessore

Misura effettuata ad umido con spessimetro a pettine su uno o più tubi, in un numero di punti significativo, ad ogni inizio lavorazione o dopo interruzioni della produzione superiori a 2 h.

Misura effettuata a secco con spessimetri magnetici (errore max $\pm 10\%$) in un numero significativo di punti, su un tubo per ogni turno di 8 h di lavorazione.

b) Prova di aderenza

Prova effettuata su un tubo ogni 200 tubi dell'ordinativo o una prova per ogni turno di produzione di 8 h.

Nel caso in cui i risultati delle prove di cui al punto due I° e II° comma non siano conformi a quanto richiesto, i tubi sui quali sono state effettuate le prove devono essere sottoposti ad un secondo ciclo di lavorazione. Inoltre la prova i cui risultati non siano conformi deve essere ripetuta su un numero doppio di tubi prodotti (scelti tra quelli prodotti subito prima e dopo i tubi sottoposti inizialmente alle prove). Nel caso in cui i risultati delle riprove siano positivi la produzione è dichiarata conforme, nel caso in cui i risultati non siano positivi il fornitore deve concordare con l'acquirente un piano di prove più dettagliato per definire l'accettazione o meno dei tubi rivestiti.

Certificazione

I risultati delle prove di collaudo devono essere registrati e forniti come certificazione nei confronti dell'acquirente. Tutte le materie prime utilizzate, relativamente ad ogni lotto, devono essere accompagnate all'atto della fornitura da un certificato di analisi (con le prove inerenti le caratteristiche fisico-chimiche principali). Tale certificazione deve essere trasmessa dal rivenditore all'acquirente.

Riparazioni sul rivestimento interno

Le riparazioni realizzate possono interessare al massimo il 10% della superficie interna dei tubi. Per le riparazioni deve essere utilizzata la stessa resina epossidica applicata per il rivestimento interno del tubo.

La riparazione si esegue nel seguente modo:

- si effettua sulla zona da riparare una leggera smerigliatura fino ad ottenere una superficie metallica completamente pulita;
- si rimuove la polvere ed ogni altro residuo dalla zona da riparare;
- si applicano sulla zona interessata a spruzzo o pennello una o più mani di resina epossidica, precedentemente preparata, fino ad ottenere lo spessore secco di 250 micron.

Operazioni da effettuare al montaggio della condotta

Dopo aver effettuato la saldatura dei tubi è necessario procedere al rivestimento della zona di giunzione per realizzare la continuità del rivestimento.

Esecuzione del rivestimento interno sulla zona di saldatura

dopo aver effettuato la saldatura dei tubi è necessario procedere al rivestimento interno della zona di giunzione per realizzare la continuità del rivestimento interno.

Questa operazione deve essere realizzata per tubi di diametro superiore o uguale a 400 mm; per tubi di diametro inferiore l'operazione può anche non essere effettuata.

L'operazione deve avvenire secondo la procedura di seguito indicata:

- effettuare sulle estremità non rivestite interne dei tubi (20-30 mm) una leggera smerigliatura fino ad ottenere una superficie metallica completamente pulita.
- dopo aver realizzato la saldatura rimuovere ogni residuo dalla zona interna di giunzione mediante energica spazzolatura.
- applicare sulla zona interessata a pennello o spruzzo uno strato di resina epossidica, precedentemente preparata, sino ad ottenere lo spessore secco di circa 250 micron (durante l'operazione avere cura di non danneggiare il rivestimento interno preesistente).

Art.103 - Tubazioni in calcestruzzo

Dovranno essere confezionati in calcestruzzo a 3,50 qli/mc di cemento tipo 425 d'altoforno o ferrico pozzolanico o 525, turbovibrocompressi, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri da screpolature e il carico di rottura per schiacciamento del tubo sarà conforme alle norme DIN 4032. Saranno completi di giunto a bicchiere con anelli al neoprene o gomme della durezza da 35 a 50 Shore per la perfetta tenuta. Le superfici interne dovranno essere perfettamente lisce. La fattura dei tubi dovrà essere pure compatta, senza fessure e uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza staccarsi dalla malta. Avranno spessore minimo pari a DN/10 e comunque dovranno avere le caratteristiche tali da poter sopportare i carichi ai quali dovranno essere assoggettati. L'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori i vari certificati di prove eseguiti sia in fabbrica che in cantiere. Le tubazioni dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "Criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere b), d), e), della Legge 10 maggio 1976 n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento. Se richieste e su giudizio insindacabile della Direzione Lavori l'Impresa dovrà presentare le analisi chimiche del conglomerato cementizio e del tipo di cemento impiegato per la costruzione dei condotti redatte da un Istituto di ricerca autorizzato a tale scopo.

83/106

Caratteristiche costruttive

a) Processo di fabbricazione dei tubi

I tubi dovranno essere fabbricati in officine o cantieri debitamente attrezzati, con procedimento atto a garantire il costante raggiungimento dei requisiti in tutti i manufatti prodotti; a tal fine, tutte le operazioni che compongono il processo di lavorazione dovranno essere ripetute secondo uno schema prestabilito e ben precisato. I getti saranno tolti dalle forme solo quando il conglomerato sia in grado di superare agevolmente le sollecitazioni conseguenti. La stagionatura potrà avvenire entro vasche di acqua a temperatura non inferiore a 10° C per un periodo di tempo non inferiore a 6 giorni oppure, specie per i tubi di grande diametro, sistemati in posizione verticale, con continua aspersione di acqua.

Overo si potrà adottare il trattamento a vapore: i periodi ed i sistemi di stagionatura dovranno essere precisati in sede di offerta. L'impianto di stagionatura dovrà essere attrezzato in modo da garantire il costante rispetto del trattamento programmato.

b) Marchi

Su ciascun tubo dovranno essere marcati in modo indelebile i seguenti dati:

- nome del fabbricante o marchio di fabbrica;
- numero progressivo di fabbricazione;
- data della produzione del tubo
- diametro nominale.

c) Inerti, cemento, acqua

Gli inerti dovranno essere tali da assicurare la migliore resistenza contro possibili corrosioni chimiche e meccaniche da parte delle acque convogliate: per tale ragione nell'offerta dovrà essere chiaramente specificata la natura e la provenienza dei cementi e degli inerti (cemento d'altoforno, cemento pozzolanico, inerti silicei).

Gli inerti dovranno essere perfettamente lavati, di granulometria assortita.

La loro composizione granulometrica dovrà essere tale cioè da consentire la massima compattezza del getto.

L'acqua dovrà essere limpida, non contenere acidi o basi in percentuale dannosa e dosata in modo da ottenersi un impasto piuttosto asciutto.

d) Impasti - lavorazione - requisiti del calcestruzzo

Gli ingredienti degli impasti dovranno essere misurati con precisione: il cemento sarà misurato in peso, gli inerti preferibilmente in peso, l'acqua in peso o in volume.

Il rapporto acqua-cemento dovrà essere oggetto di controllo con le modalità più indicate per il procedimento di fabbricazione impiegato, tenendo conto anche dell'umidità degli inerti.

Il mescolamento dell'impasto verrà fatto con macchina di tipo appropriato per un tempo adeguato.

La qualità del conglomerato si dovrà controllare sistematicamente su provini appositamente preparati almeno ogni 50 m³ di impasto e comunque con frequenza non minore di una serie di prove ogni sette giorni. Per ogni serie di prove verranno confezionati 4 provini cubici, spigolo cm 10 e 4 travetti parallelepipedi, dimensioni 10x10x40 cm; i provini verranno confezionati con lo stesso impasto dei tubi, curando di riprodurre in essi lo stesso rapporto acqua-cemento ottenuto nei manufatti e stagionati naturalmente in sabbia umida.

I cubi verranno rotti a schiacciamento ed i travetti a flessione, sotto momento costante, deducendone la sollecitazione unitaria di rottura nell'ipotesi di asse neutro centrale e conservazione delle sezioni piane; le prove di rottura verranno eseguite a 7 giorni e a 28 giorni di stagionatura.

Sono prescritti i seguenti limiti per le resistenze in kg/cmq, determinate come media dei tre risultati migliori:

| | | | |
|-----------------------|----|---------|-----|
| - resistenza unitaria | | 7giorni | 275 |
| a compressione | 28 | giorni | 400 |
| - resistenza unitaria | | 7giorni | 40 |
| a flessione semplice | 28 | giorni | 55 |

e) Giunti

Per i tubi secondo le presenti norme é tassativamente prescritto l'impiego di giunti a bicchiere e cordone, con materiale di tenuta costituito da un anello di gomma.

Il disegno del giunto, le dimensioni e relative tolleranze saranno stabilite dal fabbricante e da questi dichiarate in modo impegnativo in vista del controllo di produzione.

Il disegno del giunto sarà sviluppato nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- il bicchiere avrà spessore non inferiore a quello del corpo del tubo e la larghezza sufficiente a garantire la tenuta del giunto anche nel caso che si verifichi una angolazione tra gli assi dei tubi adiacenti, contenuta entro i limiti seguenti:

- 2° per DN compreso tra 50 e 100
- 1° e 30' per DN maggiore di 100

- l'anello di tenuta in gomma sarà di qualità rispondente alle norme ISO/R/1398/1970: il suo tasso di compressione, tenuto conto delle massime possibili tolleranze dimensionali delle superfici, nei due sensi della massima possibile eccentricità di posa tra i tubi adiacenti, resterà sempre compreso tra il 30% e il 60%.

Ove il giunto proposto dal fabbricante non abbia avuto precedenti applicazioni con risultati positivi ampiamente documentati, il committente potrà richiedere l'esecuzione di prove di montaggio ed idrauliche su una o più coppie di tubi, dalle quali risulti che il giunto risponde ai seguenti requisiti essenziali: facilità e sicurezza di montaggio, impermeabilità di tenuta alla pressione di 0,5 atm. anche tra tubi angolati e che non trasmetta ai tubi adiacenti sforzi dannosi.

84/106

Le superfici dei tubi interessanti la giunzione devono essere perfettamente lisce, prive di asperità, irregolarità, incisioni e simili difetti: a tal fine é consentito un ritocco delle superfici stesse, purché localizzato, sporadico, ed eseguito con materiali di provata efficacia; é inoltre prescritto che le prove di impermeabilità e di rottura siano eseguite con attrezzature che consentano di collaudare anche la tenuta e la resistenza del giunto. Le guarnizioni di gomma fornite in imballaggio atto a mantenerle a riparo dalla luce e dall'aria fino al momento dell'impiego in opera; su un anello ogni 1000 forniti saranno eseguite le prove previste dalle citate norme ISO/R 1398/1970.

Collaudi

Le prove di collaudo verranno eseguite nel cantiere di fabbricazione sotto il controllo del committente. La fabbrica dovrà perciò disporre dell'attrezzatura regolarmente per effettuare le prove stesse. Solo in casi eccezionali o di contestazione si potrà ricorrere al laboratorio legalmente riconosciuto.

I campioni verranno scelti dal committente tra quelli pronti per la spedizione o già forniti a pie' d'opera. Essi dovranno essere dati gratuitamente fino a 3 campioni per lotto di diverso diametro. Se durante il controllo un tubo non rispondesse alle prescrizioni contrattuali, si ripeterà la prova su un numero doppio di tubi. Le prove di collaudo su tubi asciutti consisteranno, oltre che nella verifica delle dimensioni o della tolleranza, in:

a) Prove di impermeabilità su singolo tubo

Verrà eseguita riempiendo un tubo con acqua alla pressione di 0,5 atm per la durata di 30 minuti, verificando che durante tutta la durata della prova non si debbano verificare fessurazioni né trasudi di acqua. Potrà comunque essere accertata la formazione di macchie di umidità o di goccioline isolate sulla superficie esterna.

b) Prove di tenuta dei giunti

Verranno assemblati due tubi in modo da disporre una colonna contenente un giunto ed il tutto posto in pressione con acqua a 1,00 atm per 30' verificando che il comportamento a tenuta sia perfetto.

c) Prove di resistenza allo schiacciamento

Le prove di resistenza allo schiacciamento saranno eseguite in conformità alle norme DIN 4032.

d) Prove di resistenza all'abrasione ed all'aggressività chimica

In mancanza di precise norme nazionali le prove verranno effettuate in conformità alle norme DIN n. 1045 e DIN 4030.

e) Motivi di rifiuto

I tubi potranno essere rifiutati nei seguenti casi:

- 1) Perché non rispondono alle prescrizioni di dimensionamento e relative tolleranze ed alle

prescrizioni di fabbricazione di cui alle presenti norme;

- 2) Per esito negativo delle prove di accettazione;
- 3) Per manifesti difetti di proporzionamento dei componenti del calcestruzzo o mancanza di tenuta dei giunti;
- 4) Per danneggiamento delle testate che non consentono di effettuare una giunzione a regola d'arte.

In tal caso la Ditta sarà tenuta a sostituire prontamente i materiali rifiutati con altri corrispondenti alle norme contrattuali con l'avvertenza che, nel caso non provvedesse tempestivamente, l'Amministrazione potrà provvedere d'ufficio avvalendosi del deposito cauzionale, salva ed impregiudicata ogni altra azione legale per qualsiasi danno dovesse derivare all'Amministrazione appaltante dall'inadempienza del contratto.

f) Rivestimento interno dei condotti

Per la protezione interna delle superfici dei condotti fognanti in conglomerato cementizio dovrà essere posto in opera, in fabbrica un ciclo di applicazioni in resine epossidiche-catramose come di seguito specificato:

- la percentuale di catrame non dovrà superare il 50% del sistema resina epossidica-indurente-catrame;
- la percentuale di resina del sistema a sua volta non dovrà essere inferiore al 50%;
- il rivestimento sarà costituito da una resina epossidica fluida, priva di solventi, con l'aggiunta di cariche ed indurente;
- di ogni componente della miscela finale da applicare dovranno essere specificate con idonei certificati tutte le caratteristiche fisico-chimiche-meccaniche atte a confermare l'effettivo impiego per rivestire e proteggere canalizzazioni di fognatura in conglomerato cementizio; in particolare dovranno essere evidenziate le caratteristiche, confermate da prove di laboratorio, della miscela da applicare con riferimento alle seguenti prove:
 - abrasione
 - strappo
 - distacco per trazione
 - sottopressione
 - imbutitura.

Applicazione del prodotto

Stante che l'applicazione dovrà avvenire obbligatoriamente presso la fabbrica di produzione delle condotte, per le modalità inerenti si dovrà procedere come di seguito:

- il calcestruzzo, prima dell'applicazione del rivestimento, dovrà avere una stagionatura non inferiore ad un mese e potrà presentarsi umido, ma non bagnato; la superficie del supporto da sottoporre al ciclo protettivo dovrà essere priva di grumi, fango, distaccanti, residui di boiacca ed in definitiva di tutto ciò che possa determinare una "falsa adesione";
- lo spessore minimo che dovrà essere garantito ed uniforme sulle pareti dei manufatti non dovrà essere inferiore ai 300 microns;
- l'applicazione del ciclo sopra descritto, così come la preparazione del supporto, dovrà interessare tutta la superficie interna dei manufatti, ivi compresa la volta;
- il sistema verrà inoltre applicato a spruzzo ad elevata pressione d'esercizio (sistema airless);
- qualora venissero impiegate apparecchiature adeguate allo spruzzo dei componenti, da contenitori separati e con miscelazione in testa, queste dovranno essere tempestivamente provviste di controllo automatico dei rapporti stechiometrici.

g) Posa in opera delle tubazioni

Le tubazioni dovranno essere poste in opera con l'aiuto di un apparecchio autocentrante, atto a consentire il perfetto inserimento del giunto in neoprene nel tubo.

Art.104 - Tubi di cemento armato

Tutte le tubazioni dovranno rispondere alle norme fissate dalla Legge n.64 del 02/02/1974 e richiamate nel Decreto emesso dal Ministro dei Lavori Pubblici di concerto con il Ministro dell'Interno del 12/12/1985, pubblicato sulla G.U. n. 61 del 14/03/1986, quando siano più restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Tubi in conglomerato cementizio armato normale

Prescrizioni relative alla fornitura - Definizione

Si considerano tubi in conglomerato cementizio armato i tubi che vengono armati esclusivamente per motivi statici e sono calcolati secondo le norme valide per il conglomerato cementizio armato ordinario.

Le dimensioni e le caratteristiche costruttive dovranno essere conformi alla Normativa Europea EN 1916-1917 che si richiamano integralmente come vincolanti.

Le qualità dei materiali dovranno corrispondere alle caratteristiche prescritte nella Legge 05/11/1971 n.1086 e al D.M. 16/06/1976.

La classe di resistenza delle tubazioni(90-135-160 KN/m²),dovrà essere pari a quanto fissato dal progettista nella verifica statica delle tubazioni , e comunque non inferiore alle classi di resistenza minime previste dalla normativa

Nel caso che le tubazioni siano destinate ad un uso in pressione, l'armatura in acciaio, verrà calcolata per resistere anche alle pressioni nominali interne.

Le giunzioni tra tubo e tubo saranno del tipo a bicchiere o similari con giunto a tenuta in gomma o neoprene o altri materiali certificati conformemente alle norme UNI EN 681-1.

Indicazioni di riconoscimento

I tubi dovranno essere contrassegnati in modo durevole sulla parete esterna con l'indicazione di:

- nome del costruttore e luogo di fabbricazione
- il numero della presente norma europea;
- la data di fabbricazione;
- identificazione del materiale dell'elemento;
- classe di resistenza;
- identificazione di condizioni di esercizio diverse da quelle normali;
- identificazione di impiego speciale , per quanto applicabile
- Provenienza dei tubi

Provenienza dei tubi

I tubi dovranno essere fabbricati da ditta specializzata, in apposito stabilimento, adoperando idonee apparecchiature.

Prescrizioni di qualità

Caratteristiche generali

I tubi devono essere confezionati con conglomerato di caratteristiche uniformi, avere superfici interne specularmente lisce ed estremità piene ed a spigoli vivi, con la fronte perpendicolare all'asse del tubo.

Non sono ammessi tubi con segni di danneggiamenti che possano diminuire la loro possibilità di utilizzazione, ovvero la resistenza meccanica, l'impermeabilità e la durata, nonché la sicurezza dei ferri contro la ruggine od altre aggressioni.

I tubi, siano essi depositati a piè d'opera o già posati e rinterrati, non devono presentare fessure o microfessure di qualunque dimensione anche se ammesse dalla normativa vigente di riferimento.

Resistenza allo schiacciamento

La resistenza allo schiacciamento dovrà essere correlata ai valori di calcolo e verrà verificata secondo le modalità di cui all'appendice C della normativa di riferimento

- resistenza a momento flettente longitudinale

la resistenza a momento flettente longitudinale deve essere determinata in conformità ad uno dei metodi specificati nell'appendice D, la cui scelta è a descrizione del fabbricante.

- assorbimento all'acqua

L'assorbimento all'acqua deve essere determinato in conformità al metodo specificato nell'appendice F, della normativa di riferimento

Tenuta dell'acqua

la tenuta dell'acqua degli elementi e degli assemblaggi di giunti deve essere determinata in conformità ai metodi specificati nell'appendice E, della normativa di riferimento

Prescrizioni sulle prove

86/106

Prescrizioni generali

Per ogni appalto dovrà essere accertata la rispondenza alle prescrizioni di qualità di mediante:

- prove dirette da eseguirsi sui tubi delle diverse classi oggetto della fornitura, come definite al successivo paragrafo
- certificati di prove eseguite sui tubi della produzione ordinaria, da un laboratorio ufficiale o da un Istituto specializzato.

I costi delle prove sono a carico dell'Appaltatore

Prove dirette

Esecutore delle prove

Le prove di carattere statico che risultassero necessarie saranno eseguite in conformità alla UNI EN 1916. Le ulteriori prove dello stesso tipo, nonché le restanti prove dirette, che fossero richieste malgrado la presenza di regolari certificati, potranno essere eseguite presso un Istituto specializzato ovvero anche presso lo stabilimento di produzione qualora ivi esistano idonee apparecchiature.

Certificati di prova Esecutore delle prove

Per la validità dei relativi certificati, le prove dovranno essere state eseguite:

- quando i Laboratori ufficiali di cui all'art. 20 della Legge 5/11/1971, n. 1086, quando siano di carattere statico;
- presso Istituti specializzati, quando siano degli altri tipi previsti.

Condizioni generali per l'ammissibilità dei certificati

I certificati di prova saranno ammessi qualora la Ditta produttrice sia in grado di dimostrare l'uniformità nel tempo della propria produzione. In ogni caso non saranno ammessi certificati risalenti ad oltre un biennio precedente la data della fornitura. Eccezion fatta per le prove di carattere statico - per le quali dovranno essere osservate le disposizioni delle più volte richiamata specifica normativa - la validità dei certificati è inoltre subordinata alla dimostrazione che i tubi assoggettati a prova in Istituto vennero prelevati e contrassegnati da un tecnico delegato dall'Istituto stesso; a tali effetti, tutte le circostanze e modalità del prelievo dovranno essere riportate sul certificato di prova.

Esecuzione delle prove

- Numero dei tubi da sottoporre a prova

Per l'ammissibilità dei certificati di prova di cui al precedente paragrafo, gli elementi sottoposti a prova dovranno essere nel numero di almeno tre per ogni tipo e dimensione oggetto della fornitura.

L'appaltatore è tenuto a fornire gratuitamente, sostenendo le relative spese di prova, lo 0,5% del numero dei tubi di ciascun a classe della fornitura, con un minimo di 3 tubi per classe.

Qualora siano oggetto di fornitura tubazioni con speciali rivestimenti protettivi, si prescrive che la prova di impermeabilità venga eseguita su tubi della fornitura che non siano stati rivestiti, e quella di resistenza meccanica su tubi rivestiti.

I tubi non rivestiti dovranno essere forniti nel numero minimo di 3 per ciascuna classe e verranno restituiti dopo la prova all'Appaltatore, restando a carico di quest'ultimo unicamente le spese inerenti e connesse alla stessa.

- Scelta e preparazione dei tubi alla prova

Nella relazione di prova debbono essere riportati il giorno in cui la stessa è stata eseguita, l'età dei tubi e le modalità seguite per la loro preparazione.

- Misure

Prima della esecuzione delle prove di resistenza allo schiacciamento e di impermeabilità si devono controllare l'aspetto ed il colore dei tubi.

Si misurano poi la lunghezza, il diametro, la curvatura delle generatrici e la forma delle estremità.

Gli scarti rispetto al diametro nominale vengono misurati sul diametro interno, in posizione orizzontale e verticale, e sono comprensivi delle irregolarità di rotondità. Gli scarti delle generatrici dalla linea retta vengono misurati come freccia del arco rispetto ad un filo d'acciaio accostato parallelamente all'asse del tubo.

I controlli sull'armatura (sezione e posizione dei ferri) vengono effettuati praticando dei fori in tubi già sottoposti alle prove di impermeabilità e resistenza meccanica. Per la verifica delle prescrizioni generali di qualità, di cui al punto 7, si devono compiere accertamenti sopra un gran numero di tubi, almeno pari al 10% della fornitura.

- Prova di resistenza allo schiacciamento

il procedimento di prova avviene seguendo il procedimento di cui all'appendice C 4 della UNI EN 1916

Nella relazione si deve descrivere l'aspetto esterno dei tubi durante la prova, eventualmente documentandolo mediante fotografie.

- Prova di tenuta in stabilimento

Due o più tubi accoppiati, sottoposti ad una pressione d'acqua corrispondente a 50 kPa (0,5 atmosfere), non devono dar luogo a perdita, né a comparsa di gocce sulla superficie esterna. La comparsa di macchie di umidità non è invece determinante per il giudizio di impermeabilità.

- Prova di tenuta in cantiere:

I tubi riempiti d'acqua, nel tempo di osservazione dall' 8^a alla 24^a ora dal primo riempimento devono avere un abbassamento del pelo libero di non più di cm 2 per ogni metro di lunghezza del tubo (evaporazione inclusa).

La prova di impermeabilità viene di norma eseguita su tubi interi posati verticali, con i bicchieri in alto, sopra un supporto impermeabile a cui vengono sigillati, mediante cordoli di argilla o di malta cementizia applicati esternamente ed internamente, oppure mediante uno strato di asfalto dello spessore di alcuni cm, versato all'interno del tubo. Dopo sufficiente indurimento della sigillatura, i tubi vengono riempiti d'acqua fino all'orlo inferiore del bicchiere, che si considera come lettura zero per le successive misure, e coperti superiormente.

Tre ore dopo il riempimento, si misura l'abbassamento dello specchio liquido e si riempie di nuovo il tubo fino al livello primitivo.

Letture e successivi riempimenti hanno luogo 8, 24, 48 e 72 ore dopo il primo riempimento.

Per la verifica dell'impermeabilità del tubo, si considera normalmente la media degli abbassamenti verificati, tra l'8^a e 24^a ora dopo il primo riempimento, su tre tubi campioni; i singoli valori misurati possono superare il valore limite di cui sopra nella misura massima del 20%.

Se gli abbassamenti di livello non rispettano i limiti sopra citati, si ricorre alla lettura degli abbassamenti tra le 48 e le 72 ore dopo il primo riempimento; tali valori, per un fenomeno di auto impermeabilizzazione, potrebbe rientrare nei limiti, nel qual caso si considera ugualmente verificata la condizione di impermeabilità.

Nella relazione si deve descrivere l'aspetto esterno dei tubi durante la prova, eventualmente documentandola mediante fotografie.

- Collaudo

Se tutti i campioni superano i prescritti esami, le prove hanno validità per l'intera fornitura

Qualora risultato di una prova sia controverso, l'Appaltatore può chiedere che la prova sia ripetuta sullo stesso numero di tubi provenienti dalla stessa fornitura.

Posa tubazioni in c.a.

Per la preparazione del fondo e le modalità di posa si richiamano le disposizioni generali precedente.

Dovendosi procedere al taglio di un tubo, si farà in modo di operare sull'elemento più a monte o, meglio, su quello più a valle della tratta, e ciò prima di calarlo nella trincea. Nel taglio si opererà con ogni diligenza, prestando attenzione a non incrinare lo spezzone da utilizzare e curando la ortogonalità della superficie di taglio rispetto all'asse del tubo. L'integrità degli spezzoni dovrà essere verificata.

Di norma le estremità tagliate verranno convenientemente inglobate nel getto dei muri perimetrali delle camerette.

Qualora i tubi siano dotati di rivestimento di fondo, questo, durante la posa, dovrà essere costantemente tenuto nella giusta posizione, in modo da risultare, una volta in opera, esattamente simmetrico rispetto al piano verticale passante per l'asse del tubo; ove ciò non fosse, il tubo dovrà essere sfilato, ripetendo, quindi, in modo corretto, le operazioni di posa; l'aggiustamento del tubo mediante rotazione non è ammesso.

Posato un tratto di condotto, realizzate le giunzioni secondo le modalità - tra quelle descritte dalla successiva Sezione C

- che sono previste dal progetto o saranno prescritte, assicurarsi che il condotto sia convenientemente immorsato e presenti sufficiente rigidità, si procederà, ove occorra, alla formazione dei fori per le immissioni secondo le modalità prescritte. Appena eseguiti i fori, l'interno del condotto dovrà essere accuratamente pulito con mezzi idonei, e solo successivamente verrà dato corso alle operazioni occorrenti per l'esecuzione degli allacciamenti.

Di norma, quando non sia prescritto un sistema di posa particolare con letto parziale o totale di calcestruzzo o selle prefabbricate, i tubi dovranno poggiare con pressione uniforme direttamente sul terreno per tutta la lunghezza della parte cilindrica e la loro superficie di appoggio dovrà avere un angolo di 90°. In corrispondenza al bicchiere dovrà invece risultare ricavata nel terreno una nicchia di profondità tale che il bicchiere resti libero.

Il fondo dello scavo, se si tratta di terreno sciolto (alluvionale), dovrà essere regolarizzato in sede di scavo senza riporti, con rifinitura a mano arrestando lo scavo a macchina 20 - 30 cm sopra il piano di posa; nel caso che lo scavo presentasse delle irregolarità, esse dovranno essere eliminate solo con mista costipata con mezzi idonei, compresa negli oneri di posa. Andranno accuratamente rimossi tutti i ciottoli che potrebbero costituire dei punti di appoggio concentrato. Si dovrà evitare con la massima cura che il tubo appoggi su punti isolati e distanziati, per la presenza di irregolarità o sporgenze rigide nel piano di appoggio.

Qualora il terreno fosse roccioso o costituito da ghiaia grossa mista a ciottoloni lo scavo sarà tenuto più profondo in modo da poter realizzare un letto di posa di sabbia e ghiaia, opportunamente sagomato per l'appoggio di 90° e dello spessore minimo di 10 cm sotto la generatrice inferiore del tubo; la maggiore profondità dello scavo, la fornitura e la posa del materiale d'apporto saranno contabilizzati a parte per lavori a misura.

Qualora, infine, il terreno non desse sufficienti garanzie di stabilità e si dovesse ricorrere a piastre di appoggio o palificazioni, caso per caso dovrà essere verificata la stabilità del manufatto in corrispondenza dei punti di variazione della consistenza del terreno attraversato.

L'Impresa dovrà essere attrezzata con macchinari ed apparecchiature adatte (autogru, carrelli elevatori, ecc.) per scaricare i tubi senza arrecare danni di sorta ai tubi stessi, specie in corrispondenza dei giunti.

Per quanto riguarda il deposito, l'Impresa dovrà assicurarsi che i tubi non siano scaricati in prossimità dello scavo per il pericolo di franamenti e siano protetti dalla possibilità di essere coperti dal terreno di scavo.

Si dovrà evitare di lasciare i tubi esposti alle intemperie per un tempo prolungato, specie nei mesi più freddi e più caldi. Ovviamente, se si verificassero prima della posa fessurazioni, distacco di pezzi di calcestruzzo o altri danni che mettessero i tubi in condizioni di non accettabilità previste precedentemente, i tubi non potranno essere messi in opera.

88/106

Per il loro corretto montaggio, tanto le estremità dei tubi che le guarnizioni, dovranno essere perfettamente ripuliti mediante spazzolatura. Particolare cura dovrà essere usata nel collocare la guarnizione di gomma nella posizione indicata dalla casa costruttrice, verificando che la tensione dell'anello risulti uniformemente distribuita. Per effettuare la giunzione del nuovo tubo con quello già posato si consiglia la seguente procedura:

- avvicinare l'estremità del nuovo tubo al bicchiere del tubo già posato;
- posizionare la guarnizione in elastomero sulla punta del tubo ed assicurarsi che la stessa non sia ritorta
- lubrificare abbondantemente, con l'ausilio di un pennello, sia l'anello in elastomero, sia la superficie interna della tazza
- assicurarsi che l'anello di gomma si presenti uniformemente di fronte allo smusso del bicchiere e che entrambi i tubi risultino perfettamente allineati tenendo sospeso il tubo da posare in modo tale che esso tenda ad introdursi nel bicchiere ad opera del suo stesso peso;
- una volta allineati e messi a contatto i due tubi, forzare dolcemente il tubo sospeso sino a che l'anello di gomma entri nel bicchiere per tutta la circonferenza rimanendovi compresso. La fase finale dell'accoppiamento dovrà essere effettuata servendosi di tiratubi oleodinamica o manuale, opportunamente ancorato, sino a raggiungere il fondo del bicchiere. Prima di passare alla posa del tubo successivo, verificare il giunto dall'esterno, controllando che lo spazio sia uniforme e verificare per mezzo di una lama che la posizione dell'anello risulti corretta. In caso contrario, estrarre il tubo e ripetere il collegamento in modo corretto.

È vietato l'uso della pala dello scavatore, della ruspa o simili per posizionare o spingere i tubi. Se i tubi verranno danneggiati nelle operazioni di posa, verranno fatti estrarre e rifiutati.

I collegamenti tra i tubi ed i vari manufatti dovranno essere effettuati in modo da permettere piccoli assestamenti (cerniera) senza che si producano rotture o possibilità di infiltrazioni sia dall'esterno che dall'interno.

Nel caso che i tubi debbano essere posati in falda acquifera, l'Impresa dovrà mettere in atto accorgimenti appropriati, affinché, una volta posata, la tubazione non abbia a subire spostamenti dovuti alla spinta idraulica.

Lo scavo dovrà essere di larghezza sufficiente o adeguatamente sostenuta da armature o scudi, in modo che il personale addetto vi possa operare con sufficiente tranquillità e per tutto il tempo necessario, senza essere esposto a pericoli di franamenti, caduta sassi, ecc.

Il rinterro dovrà essere eseguito con materiale sciolto di buona omogeneità, esente da ciottoli, costipato a strati almeno fino a 30 cm sopra l'estradosso.

L'operazione dovrà essere eseguita contemporaneamente sui due lati per non provocare spostamenti laterali del condotto. Nei tratti rettilinei i giunti dovranno risultare uniformemente accostati su tutta la circonferenza, con le guarnizioni di gomma uniformemente posizionate lungo l'intero bicchiere, in modo da assicurare la perfetta tenuta. Analogamente, verranno sigillati i giunti che non risulteranno a tenuta idraulica. Va tenuto presente che il giunto in questione è un giunto di tipo elastico, capace di conservare la tenuta idraulica anche a seguito di piccoli spostamenti ed assestamenti; è evidente che la sigillatura, in genere, sopprime questo pregio del giunto. Pertanto, si dovrà porre la massima cura affinché il giunto venga realizzato a regola d'arte, senza di norma dover ricorrere a sigillature.

Giunzioni elastiche

Sono costituite da speciali gomme o resine formate in anelli di opportuno diametro o colate a caldo sugli elementi da giuntare.

Giunzioni con anelli in gomma sintetica

Gli anelli elastici vengono utilizzati per la giunzione di tubi con estremità foggiate a bicchiere oppure anche ad incastro, purché le parti del tubo siano molto grosse e l'incastro sia orizzontale

Prodotti specifici

Le speciali gomme con cui vengono formati gli anelli di tenuta devono possedere particolari caratteristiche di elasticità, per attestare le quali il Fornitore dovrà presentare i certificati delle prove di laboratorio eseguite.

In particolare dovranno essere forniti i seguenti dati:

- la pressione di deformazione residua a 70°, da accertarsi per riconoscere l'esistenza di eventuali indesiderabili caratteristiche plastiche;
- la curva del rilassamento di tensione in funzione del tempo, per accertare che essa abbia andamento asintonico e che il valore finale della tensione sia compatibile con la durata della tubazione;
- la curva della tensione elastica di ritorno in funzione della deformazione, da mettere in relazione con il valore minimo di tensione cui l'anello deve essere sottoposto per garantire l'impermeabilità desiderata, nonché il valore massimo di tensione ammissibile senza danneggiamento del tubo.

Anelli in gomma massiccia, che sviluppino tensioni elastiche di ritorno molto forti anche per piccole compressioni, sono ammessi solo con tubi in cemento armato centrifugato, il cui tipo di lavorazione consente di realizzare bicchieri con dimensioni molto precise rispetto alle misure nominali; per gli altri tipi di tubazioni, con dimensioni più irregolari, ad evitare tensioni elastiche eccessive, che potrebbero condurre allo scoppio del bicchiere, dovranno essere usati solo anelli elastico-molli, ad esempio con strutture cellulose.

Modalità esecutive

L'anello elastico, il cui diametro interno sarà inferiore a quello esterno del tubo, verrà infilato dopo adeguata pretensione, sulla testa del tubo da posare; poi, spingendo questa dentro il bicchiere del tubo già posato, si farà in modo che l'anello rotoli su se stesso fino alla posizione definitiva, curando che, ad operazione ultimata, resti compresso in modo uniforme lungo il suo contorno. La testa del tubo non dovrà essere spinta contro il fondo del bicchiere, ad evitare che i movimenti della tubazione producano rotture.

Nella connettura ortogonale così formata dovrà quindi essere inserito, con perfetta sigillatura, un nastro plastico con sezione ad angolo retto, eventualmente limitato alla metà inferiore del bicchiere.

Giunzioni in resine poliuretaniche

Le fasce costituenti gli elementi di tenuta delle giunzioni in resine poliuretaniche vengono realizzate fuori opera. Allo scopo, la resina viene colata, allo stato liquido, attorno alla punta e all'interno del bicchiere dei tubi, dopo che tali superfici sono state preparate in modo da garantire la perfetta aderenza della resina.

Prodotti specifici

La miscela da impiegare per la formazione delle giunzioni in resina poliuretaniche avrà carico di rottura a trazione non inferiore a 38 Kg/cm² e allungamento a rottura pari almeno al 100%. Il carico di rottura allo strappo sarà superiore a 14 Kg/cm²; la durezza Shore sarà compresa tra 63 e 65.

Le fasce, per forma ed elasticità, dovranno consentire di angolare due elementi adiacenti fino ad un massimo di 5° per tubi fino al diametro di 35 cm compreso e 3° per tubi di diametro maggiore; dovranno inoltre, senza perdite, consentire un movimento telescopico di almeno 16 mm. tra punta e manicotto e sopportare un carico di taglio di 10 Kg. per ogni cm di diametro del tubo.

Modalità esecutive

Nella posa dei tubi con giunzioni in resine poliuretaniche si dovranno osservare norme analoghe a quelle dettate al precedente comma 11.1.2 per le giunzioni con anelli in gomma. Si dovrà inoltre curare che il contrassegno speciale, posto su ciascuna estremità dei tubi, corrisponda con quello dell'elemento già in opera e con la generatrice più alta del condotto.

Art.105 - Collaudi e regolare esecuzione delle fognature

Videospezione

La videospezione dell'intera condotta fognaria realizzata è obbligatoria in caso di utilizzo di tubazioni in materiali plastici, mentre per materiali diversi sarà disposta ad insindacabile giudizio della direzione lavori per i tratti ritenuti opportuni. I risultati della videospezione dovranno essere restituiti su supporto informatico.

Prove di tenuta

La prova di tenuta delle condutture fognarie sarà disposta dalla direzione dei lavori per i tratti ritenuti significativi a suo insindacabile giudizio. La prova avverrà come di seguito descritto:

- chiusura con palloni delle estremità del tratto da collaudare compreso tra due pozzetti;
- riempimento della condotta con acqua;
- successivo ripristino del livello del liquido per ripristinare le perdite dovute all'espulsione dell'aria ed alla dilatazione del tubo;
- verifica del livello dell'acqua nel pozzetto dopo 24 ore. L'esito è ritenuto positivo se non si manifesta un calo apprezzabile del livello dell'acqua nel pozzetto.

Art.106 - Camerette di ispezione, di immissione, di cacciata e speciali

Ogni elemento dovrà essere accompagnato da una dichiarazione di conformità come previsto dalla normativa UNI EN vigente oltre che da uno specifico calcolo statico. Inoltre i manufatti dovranno riportare il marchio CE.

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cm², con durezza di 40 ± 5° IHRD conforme alle norme UNI EN 681-1/97, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

I gradini per scala di accesso saranno prescritti per pozzetti di altezza libera interna > a 1000 mm, saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque.

Nel caso di impiego di prefabbricati a fondo piano quindi, si dovrà sagomare un getto integrativo sul fondo. Si dovrà assolutamente evitare che il fondo cameretta risulti a quota minore del fondo scorrimento perché la cameretta non deve svolgere funzione improprie di sedimentatore.

Su tutte le restanti superfici verrà quindi applicato un intonaco in malta cementizia con rifinitura in puro cemento liscio. Gli elementi di raccordo tra chiusino e soletta verranno posati nel numero occorrente, in relazione ai tipi di manufatto ed agli affondamenti, avendo cura di compensare previamente con getto di calcestruzzo del necessario spessore, da eseguire ad immediato contatto con la soletta, gli eventuali dislivelli che avessero a sussistere tra piano superiore del chiusino e la sede stradale in relazione alle altezze fisse degli elementi e dei telai.

I gradini di accesso verranno ben immorsati nelle murature, avendo cura di non danneggiare la zincatura; essi saranno posti ad esatto piombo e perfettamente centrati rispetto al camino d'accesso.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

Definizione

Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi prefabbricati in conglomerato cementizio semplice, armato o unito a parti di ghisa. In presenza di apposite disposizioni di Legge o di Regolamento, le norme seguenti debbono intendersi integrative e non sostitutive.

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 d'impasto e di getto. Il Fabbricante prenderà di sua iniziativa le misure atte a garantire che il prodotto risponda alle prescrizioni di qualità più 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 vengano 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 d'aver raggiunto un sufficiente indurimento.

Prescrizioni di qualità

Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza caratteristica pari a:

200 Kg/cm² per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;

400 Kg/cm² per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrini d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.).

Gli elementi prefabbricati debbono essere impermeabili all'acqua, qualora tuttavia l'impermeabilità a pressioni superiori a 0,1 atm non venga assicurata da un intonaco impermeabile o da analogo strato, si procederà alla prova secondo le norme stabilite per i tubi in conglomerato cementizio semplice.

Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità d'impiego, la resistenza o la durata.

Prova di resistenza meccanica

La prova di resistenza alla compressione dovrà essere eseguita secondo le disposizioni del D.M. 30/5/1972 e successive modificazioni e integrazioni della normativa, 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.

Prova di impermeabilità - (a pressioni inferiori a 0,1 atm.) Prova su elementi interi

Dovrà essere eseguita su tre pezzi da collocare diritti e riempiti d'acqua. Se i pezzi non hanno fondo, si dovrà curare l'impermeabilità del piano d'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 di 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 altre 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 tra la 48° e la 72° ora del 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.

Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte. Anche per questi manufatti, come per i giunti, tra essi e le canalizzazioni valgono le garanzie richieste per i tubi. Il sistema di giunzione tubo-cameretta dovrà risultare a perfetta tenuta; ciò potrà essere ottenuto con l'impiego di camerette con imbocchi preformati in funzione del tubo da collegare; in caso di camerette gettate o senza giunti preformati si dovranno impiegare cordoli idro-espansivi e malte speciali; la garanzia di perfetta tenuta va estesa anche ai torrini con l'impiego di giunti o cordoli idro-espansivi tra elementi prefabbricati del torrino o riprese di getto. Per quanto riguarda i manufatti da gettarsi in opera, il calcestruzzo sarà dosato a non meno di ql. 3 di cemento tipo 425. Le solette saranno di norma realizzate in calcestruzzo di cemento armato, dosato a ql. 3 di cemento tipo 425 e l'armatura sarà singolarmente calcolata, in base alle specifiche sollecitazioni; nelle solette stesse saranno lasciati i fori per i torrini di accesso, delle dimensioni che risulteranno dai tipi di progetto e dalla profondità delle canalizzazioni. Sulla soletta superiore saranno considerati agenti i carichi massimi (aumentati per effetto dinamico) previsti dai regolamenti vigenti. In corrispondenza delle superfici di appoggio degli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta, l'armatura sarà convenientemente rinforzata, in funzione del carico di prova previsto per l'elemento di chiusura. Sulle solette verrà stesa, secondo le norme prescritte, una cappa di protezione. I tipi e le dimensioni dei manufatti risultano dagli elementi di progetto e, salvo che per i manufatti speciali, oggetto di specifico dimensionamento, sono funzione degli affondamenti, dei ricoprimenti, del tipo e delle dimensioni dei condotti. Di norma, le murature perimetrali avranno spessore, al rustico, di cm 10-30 e le solette di cm 10-20.

Ove in corrispondenza ad una cameretta si debba realizzare un cambiamento di sezione del condotto principale, il manufatto sarà dimensionato in base alle caratteristiche del tubo di maggiore diametro.

Per i manufatti la cui fondazione si trovi a quota inferiore a quella di imposta del sottofondo dei tubi, dovranno invece essere realizzate, prima della posa di quest'ultimo, tutte le parti che si trovino sotto gli stessi, con particolare riguardo alle murature sulle quali debba, in tutto o in parte, fondarsi il sottofondo.

Al getto dei muri perimetrali e delle solette si procederà senza lasciare passare eccessivo tempo dal getto delle pareti, in modo che ciascun manufatto risulti completato contemporaneamente al condotto.

Su tutte le restanti superfici verrà quindi applicato un intonaco in malta cementizia con rifinitura in puro cemento liscio. Gli elementi di raccordo tra chiusino e soletta verranno posati nel numero occorrente, in relazione ai tipi di manufatto ed agli affondamenti, avendo cura di compensare previamente con getto di calcestruzzo del necessario spessore, da eseguire ad immediato contatto con la soletta, gli eventuali dislivelli che avessero a sussistere tra piano superiore del chiusino e la sede stradale in relazione alle altezze fisse degli elementi e dei telai. I gradini di accesso verranno ben immorsati nelle murature, avendo cura di non danneggiare la zincatura; essi saranno posti ad esatto piombo e perfettamente centrati rispetto al camino d'accesso.

Il foro dovrà essere perfettamente regolarizzato, cerchiato e liscio in modo da non indebolire il tubo.

Per la discesa dovrà essere fissata una scaletta in profilati e tondini di ferro zincati, della larghezza di cm 30, suddivisa in due o più tronchi scorrevoli e sollevabili in modo da non lasciare ostruzioni nel condotto.

Il piano superiore della soletta della cameretta dovrà essere posto a quota tale da assicurare un ricoprimento di terreno (arido o vegetale) di almeno 80 cm per consentire agevoli operazioni di scarifica e rifacimento pavimentazioni (camerette in strada) o per non ostacolare le operazioni colturali (camerette in campagna); nel caso di solette in strada si deve rilevare anche che la presenza di una soletta rigida a modesta profondità ha l'effetto di "segnare" le pavimentazioni bituminose. All'interno delle camerette il flusso deve risultare il più uniforme possibile e senza vortici: per camerette con più ingressi si curerà la realizzazione di magroni di "guida" dei vari flussi: per

camerette in curva (se non si sia già provveduto col getto inclinato della parete) si dovrà costruire una parete curva con riporto di magrone, ben ancorato alle pareti.

I condotti di fognatura stradale verranno valutati a metro lineare comprendendo nella loro lunghezza effettiva anche le camerette di ispezione.

1. Le camerette di ispezione verranno contabilizzate con il prezzo d'elenco; in mancanza del prezzo, si procederà con le voci – base (casseri, cls, ferri ecc...).

2. I pozzetti stradali ed i relativi allacciamenti ai condotti verranno invece valutati a numero.

I condotti ed i manufatti speciali, per i quali non esistesse apposito prezzo in elenco, verranno valutati a misura computando le quantità delle singole categorie di lavoro sulla base dei prezzi di elenco.

Art.107 - Chiusini per camerette, griglie a caditoia e altri manufatti in ghisa

Materiali e forme

Per la fornitura dei chiusini e delle griglie si dovranno preventivamente fornire le seguenti dichiarazioni:

- Certificato ISO 9001:2008 dello stabilimento di produzione con indicazione univoca del luogo di fabbricazione;

- Certificato ISO 14001 dello stabilimento di produzione (Sistema di gestione ambientale);

- Dichiarazione di conformità alla classe - EN 124:1994;

- Rapporti di prova (carico di prova e freccia residua, secondo cap.8 della EN 124:1994;

- -) Analisi metallurgica (Analisi chimica della ghisa e prove meccaniche, secondo ISO 1083/EN 1563 per la gradazione della ghisa 500-7 o GJS 500-7) ;

- Certificazione qualità prodotto (Marchio di qualità) di terza parte attestante la completa conformità del prodotto alla norma di riferimento (EN 124:1994) e per tutti i dispositivi appartenenti alle classi D400/E600/F900, il superamento di specifiche prove dinamiche (stradali) a garanzia della compatibilità delle sedi di appoggio, della stabilità dei coperchi/griglie e della non emissione di rumore quando sottoposti alle sollecitazioni del traffico;

- Dichiarazione ubicazione del sito produttivo;

su ogni elemento componente il dispositivo (sia sul telaio sia sul coperchio/griglia) dovranno essere riportati di fusione i seguenti codici:

- Codice identificativo del singolo elemento componente il dispositivo,

- Codice identificativo del modello utilizzato,

- Data e/o campagna di fusione,

- Numero della pratica di certificazione qualità prodotto,

- Codice di identificazione dello stabilimento di produzione (se non esplicitamente riportato sui materiali).

92/106

I telai dei chiusini saranno di forma quadrata o rettangolare, delle dimensioni richieste; 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 o 800 mm o con luce quadrata o rettangolare, da intendersi quali passo d'uomo.

I chiusini e le griglie dovranno essere esclusivamente di prima scelta, restando esclusi pertanto i chiusini dichiarati di "scelta commerciale", "prima scelta commerciale" e similari.

Se non diversamente indicato sono ammessi solo chiusini in ghisa classe D400 e griglie in ghisa I classe C250/D400

Caratteristiche costruttive

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti. La D.L. si riserva tuttavia di prescrivere l'adozione di speciali anelli in gomma da applicarsi ai chiusini.

La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno.

Posa in opera

Il rapporto tecnico UNI/TR 11256:2007 fornisce utili indicazioni per la corretta installazione dei dispositivi di coronamento e di chiusura (chiusini e caditoie) in zone di circolazione pedonale e/o veicolare. Tali indicazioni sono valide anche per effettuare lavori di ripristino su installazioni già esistenti.

Qualora si possa predisporre la chiusura della strada è ammesso l'utilizzo di malta cementizia con resistenza caratteristica a compressione (Rck) maggiore o uguale a 50 N/mm² rispettando i tempi di maturazione prescritti dal produttore.

Nel caso sia necessario operare velocemente, i chiusini/caditoie devono essere collocati su materiali di posa ad indurimento rapido aventi le seguenti caratteristiche minime:

- Granulometria massima 4 mm

- Massa volumica della malta fresca >2100 Kg/m³

- Aumento volumetrico in 1gg +0,5 %

- Tempo di lavorabilità ~15 min

- Resistenza alla compressione dopo 30 min >1,5 N/mm² dopo 1h > 8,0 N/mm² dopo 24h >35,0 N/mm² dopo 28gg >50,0 N/mm²

- Resistenza caratteristica a compressione del materiale a fine indurimento 50 N/mm²

- Durata e costanza nel tempo delle prestazioni

I materiali di posa adatti all'uso in condizioni particolari di temperatura, devono essere selezionati come appropriati alle condizioni d'utilizzo, di miscelatura ed applicazione.

Preparazione della superficie di posa

Aumentare la scabrosità della superficie del pozzetto su cui verrà posizionato il dispositivo di chiusura con l'ausilio di un utensile dacantiere (es.: piccone); questo procedimento serve per migliorare la presa del letto di posa;

Pulire accuratamente la superficie di base del telaio e la superficie di appoggio del pozzetto, eliminando eventuali detriti, tracce di fango, grasso, ecc.

Realizzazione del letto di posa

Realizzare il letto di posa (2/4 cm di spessore) con malta cementizia o altro materiale idoneo alle condizioni climatiche; il materiale scelto dovrà garantire una resistenza caratteristica a compressione a fine maturazione di almeno 50 N/mm². Il letto di posa dovrà essere uniformemente distribuito sulla testa del pozzetto ed essere opportunamente lisciato in modo da garantire un appoggio uniforme del telaio del dispositivo di chiusura. Non è ammesso il posizionamento del telaio direttamente sulla testa del pozzetto, senza il getto del letto di posa. L'utilizzo delle malte deve avvenire seguendo le istruzioni del fabbricante in merito a corretto dosaggio, rapporto acqua/cemento, posa in opera, tempi di maturazione, ecc.

Posa del telaio del dispositivo di chiusura/coronamento

Posizionare il telaio subito dopo la realizzazione del letto di posa, centrando la sezione netta del dispositivo con quella del pozzetto ed esercitando una pressione adeguata per consentire una presa salda tra telaio e letto di posa; per evitare che la malta cementizia possa sbavare e cadere all'interno del pozzetto, utilizzare opportuni sistemi di contenimento (es.: casseformi in legno, ciambelle gonfiabili, ecc.). La movimentazione ed il posizionamento del telaio possono essere agevolati dall'impiego di traverse legate al telaio con del fil di ferro;

Verificare che il letto di posa riempia completamente lo spazio sotto il telaio e che trabocchi dalle eventuali asole presenti nel telaio e copra le flange laterali; se necessario riempire eventuali vuoti con altra malta cementizia avente le stesse caratteristiche meccaniche di quella utilizzata per il letto di posa;

Verificare che la parte superiore del telaio sia a livello con la superficie pavimentata; se dovessero rendersi necessari spessori per raggiungere la quota, utilizzare materiali idonei di equivalenti caratteristiche meccaniche del letto di posa (resistenza alla compressione 50 N/mm²) annegandoli nella malta cementizia a formare un corpo solidale; non è ammesso l'utilizzo di legno, mattoni forati, mattonelle/piastrelle frantumate, materiale plastico e comunque di qualsiasi materiale che non dia le necessarie garanzie di resistenza e durata.

Posa del coperchio/griglia

Dopo aver rimosso la protezione per la luce interna del telaio, ripulire accuratamente da ogni eventuale residuo di malta e detriti la superficie di appoggio del coperchio/griglia, eventuali vani cerniera e chiave, eventuali guarnizioni interne e ogni particolare che sia soggetto ad interferire con i meccanismi di apertura e di chiusura;

Dopo aver atteso il tempo necessario affinché il letto di posa abbia maturato una sufficiente presa e resistenza alla compressione (attesa determinante per non compromettere il corretto posizionamento del dispositivo), inserire con cautela il coperchio/griglia nel telaio, eventualmente con l'ausilio di dispositivi di sollevamento.

Operazioni conclusive

Il riempimento del vano di alloggiamento deve essere fatto non prima di almeno 3 ore, utilizzando lo stesso materiale del letto di posa, oppure materiali bituminosi o calcestruzzi espansi, lasciando (nel caso di installazione su strada asfaltata) almeno 3 cm per permettere la finitura a livello del manto stradale con la stesura dell'asfalto;

Prima di rendere transitabile il dispositivo di chiusura/coronamento, attendere i tempi di maturazione forniti da I fabbricante del materiale di posa utilizzato; in mancanza, attendere almeno 72 ore.

Art.108 - Conglomerati cementizi

1. Generalità: l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, e comunque prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della Direzione dei Lavori:

- a) i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
- b) lo studio granulometrico per ogni tipo di calcestruzzo;

Nella scelta dei materiali verranno osservate le norme già precedentemente specificate.

2. Cemento: sarà dei tipi 325 o 425 e risponderà perfettamente ai requisiti fisici e chimici prescritti dalle vigenti disposizioni di legge. Potrà essere del tipo Portland o pozzolanico, a seconda delle necessità di impiego.

3. L'Impresa dovrà preoccuparsi di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di bontà, costanza del tipo e continuità di fornitura; dovrà far controllare periodicamente anche senza la richiesta della Direzione dei Lavori, le caratteristiche del cemento presso un Laboratorio Ufficiale per prove su materiali, intendendosi in ogni caso responsabile l'Impresa della bontà del cemento impiegato.

4. Il dosaggio di cemento sarà indicato nei rispettivi artt. di Elenco e riferito al metro cubo di getto finito. Resta però facoltà della Direzione dei Lavori di prescrivere un diverso dosaggio, nel qual caso verrà conteggiata la sola variazione in più o in meno con il solo prezzo del cemento.

5. Inerti: dovranno corrispondere alle caratteristiche già specificate al capitolo relativo all'accettazione dei materiali. La composizione granulometrica degli inerti sarà determinata, per i vari calcestruzzi, secondo formule proposte dall'Impresa e accettate dalla Direzione dei Lavori, in modo da ottenere i requisiti di resistenza richiesti. Per ogni tipo di calcestruzzo, tipo in genere determinato dalla massima dimensione degli elementi, dovrà essere previsto l'impiego di almeno tre classi di inerti, al fine di ottenere la granulometria richiesta.

6. Acqua: proverrà da fonti ben definite, che diano acqua limpida, dolce ed esente da tracce di cloruri e

solfati. Il rapporto acqua/cemento sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori. La quantità d'acqua d'impasto, tenuto conto dell'umidità degli inerti, dovrà essere costantemente regolata in modo da rimanere nelle prescritte quantità totali. Qualora l'Impresa dovesse aumentare la quantità d'acqua, dovrà aumentare, a sue spese, la quantità di cemento in modo che rimanga fisso il prescritto rapporto acqua/cemento.

7. Confezione e trasporto: la confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con mezzi meccanici e la miscela aggregati-cemento dovrà essere effettuata a peso. Per le opere di minor importanza, la Direzione dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, consentire un dosaggio a volume.

8. In ogni caso l'impasto dovrà risultare di consistenza omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi separazione di elementi) e lavorabile (in modo che non rimangano vuoti nella massa o nella superficie dei getti dopo eseguita la vibrazione in opera).

9. La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggior impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo, salvo, d'accordo con la Direzione dei Lavori, aumentare adeguatamente il dosaggio di cemento, e ciò senza alcun compenso.

10. Il Direttore dei Lavori potrà consentire od ordinare l'impiego di aeranti e plastificanti in misura non superiore al 3% del peso totale del cemento; potrà altresì prescrivere l'impiego di anticongelanti, quando, per ragioni climatiche, se ne presenti la necessità.

11. L'uso di aeranti, plastificanti e anticongelanti sarà effettuato a cura e spesa dell'Impresa senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi e sovrapprezzi per tale titolo.

12. È escluso in ogni caso l'uso di sali anticongelanti per le strutture armate o comunque contenenti o a contatto con strutture metalliche.

13. Il trasporto del calcestruzzo a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei ad evitare la separazione degli elementi costituenti l'impasto durante il percorso, dall'impianto di confezione al luogo di impiego.

14. Posa in opera: sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme e i cavi da riempire, in maniera che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati e alle prescrizioni del Direttore dei Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani d'appoggio e delle pareti di contenimento.

15. I getti potranno essere iniziati solo dopo verifica degli scavi, delle casseforme e nel caso di c.a., dei ferri di armatura da parte della Direzione dei Lavori.

16. Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura, in modo che le superfici esterne si presentino lisce, uniformi e continue senza sbavature, vespai, incavi o irregolarità di sorta. L'assestamento in opera verrà eseguito mediante vibrazioni con idonei apparecchi approvati dalla Direzione dei Lavori. All'uopo il getto sarà eseguito in strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiori a 50 cm ottenuti dopo vibrazione.

17. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze di aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida dosata a ql. 6 di cemento per ogni metro cubo di sabbia. In alternativa sarà consentito l'utilizzo di prodotti specifici, accettati dalla direzione dei lavori, appositamente studiati per le riprese di getto.

18. I getti dei calcestruzzi, così come tutti gli altri lavori per la costruzione di condotti o altri manufatti, dovranno essere eseguiti all'asciutto, con la completa eliminazione dell'acqua dagli scavi. Tuttavia in qualche caso particolare, dove la Direzione dei Lavori lo consentisse, si potranno eseguire getti in presenza d'acqua; in tal caso l'Impresa dovrà adottare, a sua cura e spese, tutti gli accorgimenti ed interventi necessari ad impedire che l'acqua dilavi i getti o ne pregiudichi il pronto consolidamento e la resistenza finale.

19. A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi usando i mezzi più idonei allo scopo e tutte le cautele. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori.

20. Durante il periodo di stagionatura, i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere, nonché protetti in modo efficace da temperature troppo basse o troppo alte.

21. L'Impresa è tenuta a lasciare provvisoriamente o definitivamente, nelle murature in calcestruzzo cementizio semplice o armato, i vuoti e vani per l'applicazione e l'alloggiamento di piastre mensole, meccanismi, apparecchi, ecc. o per le future immissioni di condotte di qualsiasi tipo senza che ciò le dia diritto a chiedere compensi di qualsiasi genere.

22. Prove e controlli: è facoltà della Direzione dei Lavori di prelevare, quando lo ritenga opportuno, campioni di materiali o di conglomerato cementizio da sottoporre ad esami e prove di laboratorio. Le spese relative saranno a carico dell'Impresa.

23. I calcestruzzi e tutte le murature in genere, siano essi per fondazioni od in elevazione, armati o no, verranno misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria, in base a misure sul vivo, esclusi gli intonaci, ove prescritti, e dedotti tutti i vani nella loro luce minima o di materiali di differente natura in essi compenetrati che dovranno essere pagati con i relativi prezzi di Elenco. I prezzi d'Elenco per i calcestruzzi comprendono l'onere delle armature provvisorie, dei ponteggi ed ogni altra fornitura esclusi solo i ferri d'armatura per i c.a. e le casseforme che verranno compensati a parte con i relativi prezzi.

Art.109 - Opere in cemento armato

1. Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le norme contenute nelle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni NTC/2008, per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato ed a quelle che potranno essere successivamente emanate anche nei riguardi delle strutture in cemento armato precompresso.
2. Le norme succitate si intendono pertanto come qui letteralmente trascritte.
3. Nella posa in opera delle armature di acciaio entro i casseri dovranno essere impiegati opportuni distanziatori e tutte le armature dovranno essere posizionate in opera prima della messa in opera del calcestruzzo.

Art.110 - Demolizione di sovrastrutture stradali e ripristino

1. L'apertura di scavi per l'esecuzione di condotti di qualsiasi tipo e dimensione, interessanti corpi stradali di qualsiasi importanza dovrà essere effettuata con tutte le più attente precauzioni e con ogni accorgimento in dipendenza delle particolari esigenze della circolazione e delle specifiche richieste degli Enti proprietari delle strade.
2. L'esecuzione degli scavi, comprendenti il disfacimento delle sovrastrutture stradali, verrà compensata con i prezzi degli scavi medesimi e della demolizione di pavimentazioni stradali e nel modo fissato nell'apposito art. di questa capitolo.
3. Il ripristino della sovrastruttura stradale verrà eseguito rispettandone la sezione tipo di primo impianto, salva particolari disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.
4. Sempre in relazione ad esigenze di circolazione, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere il ripristino delle singole Strade o dei vari tronchi delle medesime in modo che abbia luogo in due o più riprese differendo la stesa degli strati superficiali così che, all'atto della loro esecuzione, vengano ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei reinterri e sia quindi possibile assegnare alla superficie stradale la sagoma dovuta.
5. L'esecuzione dei vari strati della sovrastruttura, fondazione e pavimentazione stradali, sarà condotta secondo le particolari prescrizioni indicate nei relativi prezzi d'Elenco, o secondo le prescrizioni della D.L.

Art.111 - Demolizioni di murature

1. La demolizione di murature di qualsiasi genere verranno compensate a mc. del loro effettiva volume. I relativi prezzi, che comprendono il trasporto a rifiuto, si applicano anche per le demolizioni entroterra fino alla profondità indicata dalla Direzione dei Lavori.
2. Le demolizioni dei fabbricati, di qualsiasi specie e genere, verranno invece compensate a mc. vuoto per pieno, assumendo, nel computo l'altezza media dal piano campagna.
3. I materiali demoliti resteranno di proprietà dell'Impresa, la quale potrà reimpiegare quelli giudicati utilizzabili dalla D.L., con l'obbligo di trasportare alla discarica, a sua cura e spese, i materiali di rifiuto.

95/106

Art.112 - Manufatti in acciaio e lavori speciali

1. I manufatti in acciaio, in profilati comuni, speciali o in getti di fusione saranno pagati secondo i prezzi di Elenco
2. Tali prezzi si intendono comprensivi della fornitura dei materiali, lavorazione secondo i disegni, posa e fissaggio in opera, verniciatura ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.
3. Il peso dei manufatti verrà determinato prima della posa in opera mediante pesatura in contraddittorio e stesura di apposito verbale.

Art.113 - Ferro per cemento armato

1. Il tondino richiesto sarà del diametro richiesto, perfettamente calibrato e rispondente, in ogni caso, alle vigenti disposizioni e prescrizioni di legge.
2. Sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature necessarie, curando che la posizione dei ferri corrisponda rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.
3. L'Impresa non potrà iniziare alcun getto in calcestruzzo prima che la Direzione dei Lavori abbia verificati ed approvati i ferri di armatura.
4. Il peso dell'acciaio tondo per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio, di qualsiasi tipo esso sia, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature, gli eventuali distanziatori e le sovrapposizioni per le giunte non previste o non necessarie, intendendosi come tali anche quelle che collegano barre di lunghezza inferiore di quella commerciale. Il peso del ferro in ogni caso verrà determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo effettivo di ogni barra (seguendo sagomature e uncinature) e moltiplicando per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali UNI.

Art.114 - Casseforme ed armature

1. Per le casseforme l'Impresa può adottare i sistemi e i materiali che ritiene più idonei e di sua convenienza, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e di sicurezza ed assicurino, a disarmo avvenuto, la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.
2. Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme di legge e, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.
3. Le casseforme dovranno, in ogni caso, avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite e controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti.
4. Le casseforme verranno computate e compensate con il relativo prezzo d'Elenco in base allo sviluppo delle facce interne a contatto con il conglomerato cementizio, solo per quanto sia esplicitamente indicato negli artt. di

Elenco Prezzi.

5. Le armature di sostegno alle casseforme per getti in conglomerato cementizio, semplice od armato, a struttura orizzontale o verticale o comunque inclinata, non saranno mai compensate a parte, ma saranno comprese e compensate con i prezzi dei calcestruzzi semplici od armati o con i prezzi di altre opere.

Art.115 - Preparazione del piano di posa della fondazione stradale

1. Prima di dare inizio ai lavori contemplati nel presente art., l'Impresa farà eseguire le seguenti verifiche sul terreno sottostante il piano di posa dei rilevati e su quello di fondazione in trincea:

- a) classifica secondo la tabella C.N.R. - U.N.I. 10006;
- b) determinazione del rapporto fra la densità in sito e la densità massima AASHO mod.;
- c) determinazione dell'umidità percentuale.

2. Per la preparazione del piano di posa della fondazione stradale sia in trincea che all'ultimo strato del rilevato o di sottofondazione, l'Impresa dovrà eseguire il compattamento fino a raggiungere, almeno nei sottostanti 30 cm, una densità non inferiore al 95% della massima AASHO mod. e un valore di M_d , misurato in sito in condizione di umidità prossime a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo tra 1.5 e 2.5 kg/cm², non inferiore a 500 kg/cm².

3. Tutti gli oneri e le lavorazioni previste per la preparazione del piano di posa della fondazione sono compensati col il relativo prezzo della fondazione stessa sia che il piano di posa trovasi in trincea sia ricavato con demolizione della sovrastruttura stradale esistente, sia che risulti costituito dall'ultimo strato di rilevato stradale.

Art.116 - Fondazione stradale in misto granulare

1. Il piano di posa dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

2. La fondazione verrà stesa in strati dello spessore finito non superiore a 20 cm, e dovrà presentarsi dopo il costipamento, uniformemente miscelata in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

3. L'eventuale aggiunta di acqua per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'impresa.

4. Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO Mod.. Il valore del modulo di deformazione M_d , misurato come indicato nell'art. della preparazione del piano di posa, nell'intervallo fra 1.5 e 2.5 kg/cm², non dovrà essere inferiore a 800 kg/cm².

5. La fonazione in misto granulare sarà valutata in opera a costipamento ultimato nel suo volume effettivo, conforme alle prescrizioni. Si precisa che le larghezze o gli spessori superiori a quelli prescritti non saranno computati per la parte eccedente.

Art.117 - Fresatura di strati in conglomerato bituminoso

1. La fresatura dello strato di usura e della sovrastruttura, per la parte legata a bitume per intero spessore o parte di esso, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

2. Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzione approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori. E' necessario che gli utensili di entrambe le teste siano sempre taglienti in perfetta efficienza al fine di garantire un taglio netto del cassonetto che non deve presentare irregolarità, sgranamenti o slabbrature.

3. La superficie del cassonetto dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera.

4. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di fresatura stabiliti dalla Direzione dei Lavori. Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto a quanto previsto, l'Impresa è tenuta a darne immediata comunicazione alla Direzione dei lavori che potrà autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

5. Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio. Lo spessore della fresatura dovrà di norma essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando le altezze delle due parti laterali con quella della parte centrale del cassonetto.

6. Al contrario quando sarà necessario modificare la pendenza trasversale della sede stradale, la fresatura potrà variare da zero alla quota di progetto, linearmente e con regolarità e comunque secondo indicazioni della Direzione dei Lavori.

7. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o sub corticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti aventi dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

8. Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo privo di sgretolature.

9. Sia il piano fresato sia le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento,

risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco di emulsione bituminosa.

Art.118 - Conglomerati bituminosi a caldo

1. I conglomerati saranno confezionati mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole pezzature degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto. Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura. Ogni impianto dovrà assicurare il perfetto dosaggio sia del bitume che dall'additivo.
2. La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra i 150 e 170 °C e quella del legante tra 150 e 180 °C salvo diverse disposizioni della D.L. in rapporto al tipo di bitume impiegato.
3. La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di idonee macchine vibrofinitrici; queste ultime dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esenti da difetti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.
4. Nella stessa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali spalmando il bordo della striscia già realizzata con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risultasse danneggiato o arrotondato, si procederà al taglio verticale con idonea attrezzatura.
5. La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in modo che essi risultino tra di loro sfalsati di almeno 20 cm.
6. La temperatura dei conglomerati bituminosi all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130 °C per lo strato di base e a 140 °C per gli strati di collegamento e di usura.
7. La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiore a quella richiesta) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.
8. La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni. L'addensamento dovrà essere realizzato con rulli gommati oppure metallici a rapida inversione di marcia, con peso idoneo (minimo 8-10 t) e con caratteristiche tecnologiche avanzate, in modo da assicurare il raggiungimento delle densità massime ottenibili. L'uso del vibrante è sconsigliata e non ammessa per gli strati di usura. Al termine della compattazione i vari strati dovranno avere una densità non inferiore al 97% di quella Marshall rilevata all'impianto o alla stesa nello stesso giorno. Tale valutazione sarà eseguita operando su carote con diametro di 15 cm per lo strato di base e di 10 cm per gli strati di collegamento e di usura.
9. Non si potrà procedere alla realizzazione dei conglomerati bituminosi con temperature inferiori a 5 °C per gli strati di collegamento e di 10 °C per gli strati d'usura.
10. Le miscele verranno stese dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione e, in modo particolare per gli strati di collegamento e di usura, con la successiva distribuzione di un velo uniforme di emulsione bituminosa al 55%, acida o basica in funzione delle condizioni atmosferiche in ragione di 0.5 kg/m².
11. La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa.
12. La superficie finita di tutti gli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualsiasi direzione su detta superficie dovrà aderirvi perfettamente.
13. Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm per lo strato di base e di 4 mm per gli strati di collegamento e di usura provvedendo alle relative detrazioni contabili proporzionalmente al minor spessore realizzato. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.
14. I conglomerati bituminosi, siano essi formati per lo strato di base, di collegamento (Binder) e di usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita senza tener conto eccedenze rispetto alle larghezze di progetto.
15. Nei relativi prezzi a metro quadrato sono compresi tutti gli oneri per la fornitura degli inerti e del legante secondo le formule accettate o prescritte dalla Direzione dei Lavori, la fornitura e la stesa del legante per ancoraggio, il nolo dei macchinari per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione dei materiali, la manodopera, l'attrezzatura e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte secondo le livellette, le pendenze trasversali e gli spessori medi prescritti.
16. I conglomerati bituminosi per gli strati di base e di collegamento potranno essere valutati a metro cubo se impiegati per risagomature e se nell'Elenco prezzi vengono indicate apposite voci.

Art.119 - Segnaletica orizzontale

1. L'Impresa esecutrice provvederà ad apprestare un piano di lavoro conforme alle specifiche di progetto tracciando sulle planimetrie medesime le segnalazioni che si ritengono necessarie da sottoporre alla Direzione dei Lavori per la necessaria approvazione. La Direzione dei lavori si riserva di modificare in qualsiasi momento il piano di lavoro predisposto dall'Appaltatore.
2. Per quanto concerne l'applicazione delle strisce assiali lungo le strade a due corsie a doppio senso di marcia, si dovranno osservare rigorosamente le indicazioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori, nonché le norme contenute nel D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 2857 (e successivi aggiornamenti) e dal suo Regolamento di esecuzione e di attuazione.

Art.120 - Opere Fluviali: Norme generali per l'esecuzione dei lavoriGeneralità

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente Capitolato tecnico e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è altresì obbligata ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto.

L'Impresa è diretta ed unica responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme di cui ai precedenti commi.

All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore procederà in contraddittorio con la Direzione Lavori al tracciamento con metodi topografici di sezioni trasversali e/o profili longitudinali, dei limiti degli scavi e dei rilevati e di tutte le opere d'arte previste in base ai disegni di progetto ed ai capisaldi e riferimenti che verranno indicati dalla direzione lavori.

Lavori eseguiti ad iniziativa dell'Impresa

Qualora l'Impresa, di propria iniziativa, anche senza opposizione del Direttore dei Lavori, eseguisse lavori od impiegasse materiali di dimensioni eccedenti, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quelli previsti od autorizzati, e sempre che l'Amministrazione accetti le opere così come eseguite, l'Impresa non avrà diritto ad alcun aumento dei prezzi e comunque ad alcun compenso, quali che siano i vantaggi che possano derivare all'Amministrazione stessa, ed i materiali e le lavorazioni suddette si considereranno delle dimensioni e qualità previste.

Preparazione dell'area di cantiere e dei lavori

Prima che abbia luogo la consegna dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere a sgombrare la zona, dove essi dovranno svolgersi, dalla vegetazione boschiva ed arbustiva eventualmente esistente e procedere alla demolizione parziale o totale di quelle costruzioni e manufatti che verranno indicati dalla Direzione Lavori. Sono compresi nei prezzi di elenco gli oneri per la formazione del cantiere e per l'esecuzione di tutte le opere a tal fine occorrenti, compresi gli interventi necessari per l'accesso al cantiere, per la sua recinzione e protezione e quelli necessari per mantenere la continuità delle comunicazioni, degli scoli, delle canalizzazioni e delle linee telefoniche, elettriche e del gas esistenti.

Restano a carico dell'Impresa gli oneri per il reperimento e per le indennità relativi alle aree di stoccaggio e deposito temporaneo e/o definitivo delle attrezzature di cantiere, dei materiali e delle apparecchiature di fornitura e dei materiali di risulta.

Lavorazioni in alveo

Allo scopo di mantenere lo scavo quanto più possibile asciutto durante la realizzazione dell'alveo e dei relativi manufatti si prescrive l'installazione di un by-pass a monte del tratto interessato di volta in volta dai lavori.

98/106

In generale si prevede di seguire la seguente procedura:

- realizzazione di tura provvisoria rimovibile o deviazione del flusso idrico tale da garantire il deflusso dell'acqua in condizioni di emergenza (piena, malfunzionamento della pompa);
- eventuale installazione di pompa di potenza adeguata.

Tutte le lavorazioni in alveo o in prossimità dello stesso dovranno essere immediatamente sospese in caso di precipitazioni piovose o improvvisi allagamenti dello scavo. In tale occasione bisognerà procedere a:

- immediata evacuazione dei mezzi e delle attrezzature presenti nello scavo (a tale scopo, nel lay-out di cantiere dovranno essere previste rampe di accesso allo scavo che consentano il rapido allontanamento degli automezzi presenti in alveo);
- eliminazione di eventuali ture provvisorie o deviazione del flusso;
- rimozione della pompa.

La ripresa dei lavori dovrà essere condizionata da una valutazione delle superfici di lavoro e dalla messa in atto di procedure o sistemi protettivi atti a garantire la stabilità degli scavi.

In occasione di sospensioni temporanee del lavoro (es. notte, giorni festivi, ecc.) si dovrà procedere al ripristino del flusso idrico con:

- rimozione di tutti i mezzi, le attrezzature e i materiali dall'alveo;
- eliminazione di eventuali ture provvisorie o deviazione del flusso;
- rimozione della pompa.

Le persone incaricate di lavori all'interno dell'alveo con presenza d'acqua nel medesimo dovranno indossare giubbotti insommergibili e bisognerà prevedere la presenza di un operatore fuori dall'alveo che coordini le operazioni e attivi i soccorsi in caso di emergenza.

Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti.

Generalità manutenzione alveo

I lavori di decespugliamento, disboscamento e riprofilatura delle sponde andranno eseguiti nei tratti e secondo le indicazioni riportate nei disegni di progetto o in base alle prescrizioni date di volta in volta dalla Direzione Lavori. L'Impresa dovrà assolutamente evitare che il materiale rimosso dalle sponde o dagli argini cada in acqua e venga allontanato dalla corrente.

Art.121 - Decespugliamento di scarpate fluviali e di rilevati arginali

I lavori di decespugliamento andranno prevalentemente eseguiti con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante conforme alle vigenti disposizioni di legge, l'intervento sarà completato a mano. Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro inferiore a 15 cm, se necessario con due passate in senso opposto della ruspa, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di tagliare le piante piegate dalla ruspa. La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e bruciata o portata a rifiuto. terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

Art.122 - Disboscamento di scarpate fluviali

I lavori di disboscamento si riferiscono a superfici in cui vi sia elevata presenza di piante con diametro del tronco superiore a 15 cm e comprendono anche i lavori di decespugliamento descritti al paragrafo precedente.

Per quanto riguarda in particolare la rimozione delle piante, i tronchi abbattuti dovranno essere raccolti, accatastati, privati dei rami, ridotti in astoni di lunghezza commerciale e trasportati dove indicato dalla Direzione Lavori. I materiali non utilizzabili dovranno essere portati a rifiuto.

Durante i lavori di rimozione delle piante l'Impresa dovrà porre la massima attenzione per evitare qualunque pericolo per le persone e per le cose; l'Impresa è comunque pienamente responsabile di qualsiasi danno conseguente ai lavori di rimozione. L'Impresa dovrà altresì usare ogni precauzione per la salvaguardia delle piante di pregio esistenti, specificatamente segnalate dalla Direzione Lavori.

Art.123 - Scavi relativi all'esecuzione di opere idrauliche e di sistemazione dei versantiScavo di sbancamento

Per scavo di sbancamento si intende quello occorrente per lo spianamento del terreno su cui dovranno sorgere manufatti, per la regolarizzazione dei versanti in frana, per l'asportazione di materiali in alveo ed in generale qualsiasi scavo a sezione aperta in vasta superficie che permetta l'impiego di normali mezzi meccanici od ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, che saranno eseguite a carico dell'Impresa. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna quando gli scavi stessi rivestano i caratteri sopra accennati, come ad esempio la realizzazione del cassonetto al di sotto del piano di posa dei rilevati arginali o di quello stradale. Lo scavo andrà eseguito anche in presenza di acqua e i materiali scavati, se non diversamente indicato dalla Direzione Lavori, andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate, per il successivo utilizzo. In quest'ultimo caso, sarà onere dell'Impresa provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

99/106

Scavi per ricalibrature d'alveo

Per scavo di ricalibratura dell'alveo si intende quello da eseguirsi per risagomare la sezione trasversale del corso d'acqua secondo i disegni di progetto. Tali operazioni andranno svolte esclusivamente per quei tratti d'alveo indicati nelle tavole progettuali. Lo scavo andrà eseguito anche in presenza di acqua e i materiali scavati, se non diversamente indicato dalla Direzione Lavori, andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate, per il successivo utilizzo. In quest'ultimo caso, sarà onere dell'Impresa provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

Scavi di fondazione

Si definisce scavo di fondazione lo scavo a sezione obbligata, secondo i tipi di progetto, effettuato sotto il piano di sbancamento o sotto il fondo alveo, disposto per accogliere gli elementi di fondazione di strutture e le berme delle difese spondali in massi.

Terminata l'esecuzione dell'opera di fondazione, lo scavo che resterà vuoto dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

L'Impresa eseguirà tutti gli scavi necessari alla realizzazione delle opere, sia a mano che a macchina, qualunque sia il tipo di materiale incontrato, tanto all'asciutto che in presenza d'acqua. Gli scavi saranno eseguiti in larghezza, lunghezza e profondità secondo quanto indicato nei disegni esecutivi. Eventuali scavi eseguiti dall'Impresa per comodità di lavoro od altri motivi, senza autorizzazione scritta dalla Direzione Lavori, non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento. All'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere, ove necessario, alla rimozione della vegetazione e degli apparati radicali ed al loro trasporto a rifiuto.

Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconnettere e danneggiare il materiale d'imposta. L'Impresa prenderà inoltre tutte le precauzioni necessarie per evitare gli smottamenti delle pareti dello scavo, soprattutto in conseguenza di eventi meteorologici avversi e metterà in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni alle persone ed alle opere e sarà obbligata a provvedere a suo carico alla rimozione delle eventuali materie franate. In ogni caso l'Impresa sarà l'unica responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possono derivare da cedimenti delle pareti di scavo.

La manutenzione degli scavi, lo sgombero dei materiali eventualmente e per qualsiasi causa caduti entro gli scavi stessi sarà a totale carico dell'Impresa indipendentemente dal tempo che trascorrerà fra l'apertura degli scavi ed il loro rinterro, che potrà essere effettuato solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori e con le modalità da questa eventualmente prescritte in aggiunta od in variante a quanto indicato in queste specifiche.

Le materie provenienti dagli scavi, ritenute inutilizzabili, dovranno essere portate a rifiuto; tali materie non dovranno in ogni caso riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero sfogo e corso delle acque. Contravvenendo a queste disposizioni, l'Impresa dovrà a sue spese rimuovere e asportare le materie in questione.

Durante l'esecuzione dei lavori i mezzi impiegati per gli esaurimenti di acqua saranno tali da tenere a secco gli scavi. Se l'Impresa non potesse far defluire l'acqua naturale la Direzione Lavori avrà la facoltà di ordinare, se lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei.

Art.124 - Opere di protezione spondale in massi naturali

Le opere di protezione realizzate in massi sono caratterizzate da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La berma sarà realizzata in maniera differente a seconda che il corso d'acqua presenti livelli d'acqua permanenti o sia interessato da periodi di asciutta. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista, intasata con terreno vegetale e opportunamente seminata.

Caratteristiche dei materiali

I massi naturali utilizzati per la costruzione dell'opera dovranno corrispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità; dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfalsamento e rispettare i seguenti limiti:

- massa volumica: • 24 kN/m³ (2400 kgf/ m³)
- resistenza alla compressione: • 80 Mpa (800 kgf/cm²)
- coefficiente di usura: • 1,5 mm
- coefficiente di imbibizione: • 5%
- gelività: il materiale deve risultare non gelivo

I massi naturali saranno di peso non inferiore a quanto prescritto negli elaborati di progetto, non dovranno presentare notevoli differenze nelle tre dimensioni e dovranno risultare a spigolo vivo e squadrate.

Modalità esecutive

I massi da impiegare dovranno essere approvvigionati a piè d'opera lungo il fronte del lavoro; la ripresa ed il trasporto del materiale al luogo di impiego dovranno essere fatti senza arrecare alcun danno alle sponde. Il materiale dovrà essere accostato con l'utilizzo di tavoloni o scivoloni, in grado di proteggere le opere idrauliche: è tassativamente vietato il rotolamento dei massi lungo le sponde.

Per lavori eseguiti in assenza di acqua, in corsi d'acqua soggetti ad asciutta, oppure, in condizioni di magra, con livelli d'acqua inferiori a 0,50 m, la berma sarà realizzata entro uno scavo di fondazione di forma prossima a quella trapezia.

I massi dovranno essere collocati in opera uno alla volta, in maniera che risultino stabili e non oscillanti e in modo che la tenuta della berma nella posizione più lontana dalla sponda sia assicurata da un masso di grosse dimensioni. Se i lavori andranno eseguiti sotto il pelo dell'acqua, i massi saranno collocati alla rinfusa in uno scavo di fondazione delle dimensioni prescritte, verificando comunque la stabilità dell'opera.

Prove di accettazione e controllo

Prima di essere posto in opera, il materiale costituente la difesa dovrà essere accettato dalla Direzione Lavori che provvederà per ogni controllo a redigere un apposito verbale.

Dovrà essere eseguito almeno un controllo di accettazione per ogni duemila metri cubi di materiale lapideo da utilizzare: l'esito di tale controllo sarà vincolante per l'accettazione della partita relativa al suddetto tratto di opera.

L'Impresa dovrà inoltre attestare, mediante idonei certificati a data non anteriore ad un anno, le caratteristiche del materiale. Tali certificati potranno altresì valere come attestazioni temporanee sostitutive nelle more dell'esecuzione delle prove di durata sui campioni prelevati.

Il controllo consisterà nella individuazione da parte della Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, di almeno dieci massi che dovranno essere singolarmente pesati. La partita non verrà accettata se il peso di un solo masso verificato risulterà inferiore al peso minimo previsto in progetto. Se la verifica avrà invece esito positivo, si procederà al prelievo di campioni da inviare ad un laboratorio ufficiale per l'esecuzione delle prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale da porre in opera.

Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate, a carico dell'Impresa, L'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori i certificati del laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti dal Capitolato. Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale, per la quantità sotto controllo, verrà scartato con totale onere a carico dell'Impresa.

Tutti gli oneri derivanti dalla necessità di eseguire le prove di accettazione saranno a carico dell'Impresa.

Art.125 - Geotessili in tessuto non tessuto

I geotessili in tessuto non tessuto potranno essere usati con funzione di filtro per evitare il passaggio della componente fine del materiale esistente in posto, con funzione di drenaggio, o per migliorare le caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione.

I geotessili andranno posati dove espressamente indicato dai disegni di progetto o dalla Direzione Lavori.

Caratteristiche dei materiali

Il geotessile sarà composto da fibre sintetiche in poliestere o in polipropilene, in filamenti continui, coesionate mediante agugliatura meccanica senza impiego di collanti o trattamenti termici, o aggiunta di componenti chimici.

I teli saranno forniti in rotoli di altezza non inferiore a 5,30 metri. In relazione alle esigenze esecutive ed alle caratteristiche del lavoro, verranno posti in opera geotessili di peso non inferiore a 300 g/m² e non superiore a 400 g/m². In funzione del peso unitario, i geotessili in propilene dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

| <i>peso unitario</i> (g/m ²) | <i>spessore a 2 kPa</i> (mm) | <i>resistenza a trazione</i> (kN/m) | <i>allungamento a rottura</i> (%) |
|---|---------------------------------|--|--------------------------------------|
| ≥ 300 | ≥ 1,2 | ≥ 60 | ≥ 40 |
| ≥ 400 | ≥ 1,5 | ≥ 70 | ≥ 40 |

La superficie del geotessile dovrà essere rugosa ed in grado di garantire un buon angolo di attrito con il terreno. Il geotessile dovrà essere inalterabile a contatto con qualsiasi sostanza e agli agenti atmosferici, imputrescibile, inattaccabile dai microrganismi e dovrà avere ottima stabilità dimensionale.

Modalità esecutive

Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni.

I teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con sovrapposizione non inferiore a 30 cm. Il fissaggio sul piano di posa sarà effettuato in corrispondenza dei bordi longitudinali e trasversali con infissione di picchetti di legno della lunghezza di 1,50 metri, a distanza di 1 metro.

Per i tappeti da porre in opera in acqua, L'Impresa dovrà impiegare apposito mezzo natante e saranno a suo carico gli oneri per il materiale di zavoratura.

Prove di accettazione e controllo

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare alla Direzione Lavori i certificati rilasciati dal costruttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali. Prima dell'esecuzione dei lavori la Direzione Lavori verificherà comunque la rispondenza del materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare almeno una serie di prove di controllo ogni 1000 metri quadrati di telo da posare e almeno una per quantità globale inferiore. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato.

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.

I geotessili non tessuti potranno essere usati con funzione di filtro per evitare il passaggio della componente fine del materiale esistente in posto, con funzione di drenaggio, o per migliorare le caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione.

I geotessili andranno posati dove espressamente indicato dai disegni di progetto o dalla Direzione Lavori.

Caratteristiche dei materiali

Il geotessile sarà composto da fibre sintetiche in poliestere o in polipropilene, in fibre di prima scelta, coesionate mediante agugliatura meccanica senza impiego di collanti o trattamenti termici, o aggiunta di componenti chimici.

I teli saranno forniti in rotoli di altezza adeguata. In relazione alle esigenze esecutive ed alle caratteristiche del lavoro, verranno posti in opera geotessili. In funzione del peso unitario, i geotessili dovranno presentare le seguenti caratteristiche minime:

| | |
|---|----------------------|
| - massa areica (UNI EN 965): | 250 g/m ² |
| - spessore a 2 kPa (UNI EN 964-1): | 1,2 mm |
| - resistenza a trazione (UNI EN ISO 10319): | 15 kN/m |
| - resistenza a punzonamento statico CBR (UNI EN ISO 12236): | 2,5 kN |
| - deformazione al carico massimo (UNI EN ISO 10319): | 40 % |

ovvero:

| | |
|---|----------------------|
| - massa areica (UNI EN 965): | 350 g/m ² |
| - spessore a 2 kPa (UNI EN 964-1): | 1,5 mm |
| - resistenza a trazione (UNI EN ISO 10319): | 18 kN/m; |
| - resistenza a punzonamento statico CBR (UNI EN ISO 12236): | 3,3 kN; |
| - deformazione al carico massimo (UNI EN ISO 10319): | 50 % |

Modalità esecutive

Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni.

I teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con sovrapposizione non inferiore a 30 cm. Il fissaggio sul piano di posa sarà effettuato in corrispondenza dei bordi longitudinali e trasversali con infissione di picchetti di legno della lunghezza di 1,50 metri, a distanza di 1 metro.

Per i tappeti da porre in opera in acqua, l'Impresa dovrà impiegare apposito mezzo natante e saranno a suo carico gli oneri per il materiale di zavoratura.

Prove di accettazione e controllo

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare alla Direzione Lavori i certificati rilasciati dal Costruttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali. Prima dell'esecuzione dei lavori la Direzione Lavori verificherà comunque la rispondenza del

materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare almeno una serie di prove di controllo ogni 1.000 metri quadrati di telo da posare e almeno una per quantità globale inferiore. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato.

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.

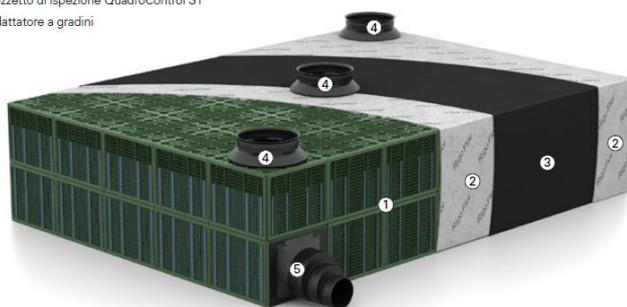
Art.126 - Trincee impermeabili con regolazione di portata

Il sistema progettato consente l'immagazzinamento delle acque meteoriche. Esso è costituito da serbatoi disperdenti (moduli), in materiale plastico completamente riciclabile, da installare nel sottosuolo allo scopo di raccogliere e accumulare acqua. I moduli disperdenti, tipo *RIGOFILL ST*[®] o equivalente, catturano temporaneamente l'acqua piovana per rilasciarla in un secondo momento attraverso pozzetti regolatori di portata a vortice installati a valle dell'accumulo. Ciò permette la laminazione delle acque in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi.

Lo spazio di immagazzinamento è formato da numerosi blocchi che possono essere combinati in maniera tridimensionale per realizzare impianti di qualsiasi grandezza.

Il vantaggio di tale metodo è che il volume della cavità dell'impianto di infiltrazione è fino a 3 volte più grande di

- ① Trincea Rigofill ST
- ② Tessuto non tessuto RigoFlor
- ③ Materiale plastico impermeabile
- ④ Pozzetto di ispezione QuadroControl ST
- ⑤ Adattatore a gradini



quello di una trincea in ghiaia, garantendo quindi un maggior risparmio in termini di spazio e sbancamento. Inoltre, la modularità del sistema consente un'elevata flessibilità e rapidità di posa.

I moduli parallelepipedi sono costituiti da due semielementi con incastro a scatto, tramite apposite clips, dotati di doppio tunnel a forma di croce ispezionabile, lungo i due assi, in 4 direzioni per la gestione e manutenzione del sistema. Esso è progettato per l'uso di una telecamera semovente e per autospurghi.

La capacità di accumulo delle acque piovane è di minimo il 96% e non inferiore a 406 litri per singolo

modulo. La fornitura e posa in opera comprende i moduli parallelepipedi di PP, *tipo RIGOFILL ST o equivalenti*, dotato di certificazione europea di qualità, completamente riciclabile da installare interrati, adatti per lo scarico a perdere, ritegno o accumulo, costituiti da due semielementi con incastro a scatto, dotati di doppio tunnel a forma di croce ispezionabile lungo i due assi in 4 direzioni per la gestione e manutenzione del sistema, progettato per l'uso di una telecamera semovente per autospurghi idonea per tubazioni fino a DN200 e idoneo per lavaggio ad alta pressione. Capacità di accumulo acque piovane di minimo 96%, non inferiore a 406 litri per singolo modulo. Combinabile con modulo QuadroControl ST per una gestione professionale del sistema. Carrabili pesanti con min. 80 cm di copertura e pedonabili con min 40 cm, carrabili SLW 60 (carico totale 600 kN, carico per ruota 100 kN). Dimensioni: modulo intero 80 x 80 x 66 cm; peso <20 kg; completo di piastre laterali per modulo di PP completamente riciclabile per la chiusura delle pareti verticali esterne della trincea disperdente da fissare ad incastro senza utilizzo di viti ove non presente un pozzetto Quadro Control dotato di regolatore di portata premontato. Dimensioni piastra 80 x 66 cm, spessore 3 cm, predisposta con le sagome dei fori DN 110, 125, 160, 200, 225, 250, 315, 400 e 500 per facilitarne il taglio. Compreso: Clipse monostrato in PP per montaggio orizzontale (monostrato) dei blocchi, il quadro control Modulo/pozzetto parallelepipedo in PP completamente riciclabile da installare interrato, adatto per l'ingresso, la distribuzione delle acque e l'aerazione delle trincee drenanti, minimo 96% di capacità di accumulo, provvisto di cono, filtro raccolta sedimenti superiore (chiusino carrabile escluso) e relativa guarnizione. Modulo costituito da due elementi da montarsi a vs cura in cantiere (ove non specificatamente indicato il contrario), dotato verticalmente di apertura a sezione quadrata 38x38 con cono circolare superiore applicato, dotati di doppio tunnel a forma di croce ispezionabile lungo i due assi in 4 direzioni per la gestione e manutenzione del sistema, progettato per l'uso di una telecamera semovente per autospurghi idonea per tubazioni fino a DN200 e idoneo per lavaggio ad alta pressione. Carrabili SLW 60 (carico totale 600 kN, carico per ruota 100 kN), da montarsi integrati nella trincea senza necessità di lavorazioni aggiuntive. dimensioni: 80 x 80 x 66 cm; Tubi di prolunga corrugati diametro esterno 600 per rendere accessibili i pozzetti moduli Quadro-control ST da piano campagna. Possibilità di innesto della tubazione di raccolta acque nella versione standard fino a max. DN315 KG direttamente sul tubo: lunghezza 1 m; Tessuto geotessile per infiltrazione acque meteoriche. Escluso solo lo scavo ed i ripristini da computarsi a parte. E' compreso ogni onere e magistero per dare l'opera finita e funzionante a perfetta regola d'arte.

Art.127 - Staccionate e ringhiere in acciaio corten

Staccionate e ringhiere in acciaio Corten per sentieri, parchi e piste ciclabili tipo "*Cortensafe mod.Cadore H3c-3'*" o SIMILARI, di altezza minima fuori terra pari a 1100mm, costituito da:

- montanti verticali in acciaio del diametro di 114mm, spessore 2mm, da porre in opera alla distanza di circa 2000mm, provvisti di fori passanti da 78mm per permettere l'inserimento del corrimano e di fori rettangolari da 42 x 82mm ad asse sfalsato per permettere l'inserimento dei correnti diagonali. I montanti saranno provvisti di linguette pieghevoli con foro per il fissaggio di tutti i correnti, più coperchi in acciaio corten per la protezione

dall'acqua atmosferica;

- n° 1 palo corrente orizzontale (corrimano) in acciaio del diametro di 76mm, sp. 2mm, passante entro i tubolari verticali in corten e fissato agli stessi con viti autoforanti bruniti da mm 4,8 x 16, avvitate attraverso la linguetta pieghevole predisposta su ogni foro del montante verticale. Nella connessione i correnti saranno distanziati di circa 2cm, adatta per l'eventuale sostituzione degli stessi;
- n° 2 correnti diagonali (croce di Sant'Andrea) in tubo rettangolare sez 80 x 40, sp. 2mm, passanti entro i tubolari verticali in corten e fissati agli stessi con viti autoforanti bruniti da mm 4,8 x 16, avvitate attraverso la linguetta pieghevole predisposta su ogni foro del montante verticale. Nella connessione i correnti dovranno essere distanziati di circa 2cm, adatta per l'eventuale sostituzione degli stessi.

Per consentire una regolazione di curvatura tutti i fori nei montanti avranno una tolleranza utile a permettere una regolazione massima di 10° per sole curve (staccionata) e di 7° su curve e pendenze (ringhiera).

Tutti i particolari dovranno essere realizzati in modo da limitare parti contudenti o sbavature da residuo di lavorazione.

Montanti, coperchi e cravatte dovranno essere provvisti ciascuno di due fori e due rivetti di connessione. Per favorire la passivazione interna e impedire il ristagno dell'acqua, tutti i tubolari saranno dotati di una coppia di feritoie ai vertici, disposte in modo da permettere l'areazione dal basso verso l'alto. Tutte le feritoie avranno un lato non superiore a 2mm per impedire il passaggio di insetti (api, vespe, calabroni).

Sono, altresì, compresi le predisposizioni per l'alloggiamento ad incasso sui montanti dei faretti led e le asole passacavi, i corrugati, i cavi elettrici, i morsetti, i faretti led e quant'altro occorre per il funzionamento dell'impianto di illuminazione. Inclusi i kit di fissaggio degli elementi e della staccionata al suolo o su cordolo in c.a..

Le metodologie di produzione dovranno essere documentate ed eseguite in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2008. La staccionata e la ringhiera sarà costruita con l'impiego di piastre, coperchi e profilati in acciaio corten S355JOWP secondo normativa EN 10025-5.

Nella lavorazione è compreso l'inserimento dei tubolari verticali nei fori predisposti o alle staffe predisposte, la loro piombatura, l'allineamento dei correnti, la foratura, la rivettatura, la posa dei cappucci e ogni altro onere per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, come indicato nei disegni esecutivi del progetto e nelle istruzioni di montaggio del produttore.

CAPO 15. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**Art. 128 - Norme generali**

1. Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, a numero o a peso, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.
2. I lavori a misura saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto o prescritte dalla Direzione dei Lavori anche se dalle misure di controllo dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Nel caso che dalle misure di controllo risultassero dimensioni minori di quelle indicate in progetto o prescritte dalla Direzione dei Lavori, sarà facoltà insindacabile della Direzione dei Lavori stessa ordinare la demolizione della opere e la loro ricostruzione a cura e spese dell'Impresa.
3. Nel caso le minori dimensioni accertate fossero compatibili, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, con la funzionalità e la stabilità delle opere, queste potranno essere accettate e pagate in base alle quantità effettivamente eseguite sempre relativamente ai lavori compensati a misura.
4. In particolare, se un'opera di spessore medio prescritto viene, con il relativo prezzo d'Elenco, compensata a metro quadrato di superficie, una riduzione dello spessore medio comporterà una proporzionale riduzione del prezzo.
5. Le misure saranno prese in contraddittorio restando sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Art.129 - Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino la Direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

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

I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale. 104/106

L'Impresa è responsabile in rapporto all'Amministrazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplina l'ipotesi del subappalto.

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

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse affidate dall'Impresa ad altre imprese:

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di Ditte specializzate.

In caso di non ottemperanza agli obblighi precisati nel presente Art., accertata dall'Amministrazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del lavoro, l'Amministrazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se nel caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e la sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni all'Amministrazione appaltante, non ha titolo al risarcimento di danni.

Art.130 - Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa, sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in

cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di tali meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per ogni altra causa o perdita di tempo.

Art.131 -Trasporti

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia devono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

Art.132 -Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Art.133 -Conglomerati cementizi armati

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando si tratta di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo e nel relativo prezzo si devono intendere compresi, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempre che non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché gli oneri per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata, saranno valutati secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e allo sfrido, sono compresi l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa. 105/106

Art.134 - Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni e le rimozioni saranno valutate con metodi geometrici o a peso; per alcune rimozioni la misurazione sarà anche a metro lineare o a cadauno.

Art.135 -Lavori di metallo

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata o determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture. Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montaggio e posizionamento in opera.

Art.136 -Lavori in legno

Le opere in legno verranno calcolate secondo le dimensioni idonee alla geometria dei materiali utilizzati nelle diverse lavorazioni: pannelli, tavole, travi, travicelli, rivestimenti e quant'altro.

Tutte le casseforme non comprese nei prezzi del conglomerato cementizio dovranno essere contabilizzate secondo le superfici delle facce interne a contatto con il conglomerato cementizio.

Nella valutazione dei legnami non si terrà conto dei maschi e delle congiunzioni dei diversi pezzi, e parimenti non si dedurranno le relative mancanze od intagli.

Art.137 -Murature in genere

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando si tratta di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo e nel relativo prezzo si devono intendere compresi, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempre che non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenc. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché gli oneri per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata, saranno valutati secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e allo sfrido, sono compresi l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Art.138 -Riempimento con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Art.139 -Rilevati e rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di scavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

Art.140 -Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente Art., con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale, comprese composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando tale scavo di sbancamento non viene effettuato.

106/106

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia, per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Art. 141 - Altri lavori

1. Per tutte le altre categorie di lavori non comprese nei precedenti artt., valgono le unità di misura e le norme di valutazione stabilite nell'allegato elenco dei prezzi.

E richiesto, io Ufficiale rogante, ho ricevuto quest'atto da me pubblicato mediante lettura fattane alle parti che a mia richiesta l'hanno dichiarato conforme alla loro volontà ed in segno di accettazione lo sottoscrivono.

San Pio Delle Camere, lì _____

Il Tecnico

Fatto in duplice copia, letto, confermato e sottoscritto:

Il Responsabile della Stazione Appaltante

L'Appaltatore