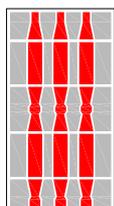




Ing. Mauro Barigelli

Via della Torre n°9 - Loc. Matigge - 06039 TREVIGLIANO (PG) ITALY - Tel. 3477231381- Fax 0742679495

P. IVA 02181880549 - c.f. BRGMRA66D21C615J
e.mail :mauro.barigelli@libero.it - mauro.barigelli@ingpec.eu



REGIONE
DELL'UMBRIA



COMUNE DI
FOSSATO DI VICO

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO: "Gualdo-Fossato-Alogne – Adeguamento trattamenti finali
impianto depurazione di Alogne per ottemperanza
autorizzazione allo scarico"
Comune di Fossato di Vico (PG)

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

COD. INTERV.: PROG.45

COD. ELAB.: CAPAPP_P

DATA:

COMMITTENTE: Umbra Acque S.p.a.

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

IL DIR. LAVORI

ELABORATO

P

Capitolato speciale d'appalto (lavori a corpo)

UMBRA ACQUE S.p.A.
(Provincia di Perugia)

Via G. Benucci 162, P.S. Giovanni – Perugia, telefono: 075-597.80.11, telefax: 075-39.82.17, e-mail: info@umbraacque.com

**LAVORI DI: "GUALDO-FOSSATO-ALOGNE – ADEGUAMENTO TRATTAMENTI FINALI
IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI ALOGNE PER OTTEMPERANZA AUTORIZZAZIONE
ALLO SCARICO"**

COMUNE DI FOSSATO DI VICO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

		<i>Euro</i>
A)	Importo lavori al netto oneri sicurezza (base d'asta)	376.258,60
B)	Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza	11.917,57
B.1)	di cui manodopera per sicurezza	1.326,96
B2)	Importo per la manodopera lavori	20.947,60
A+B+B2)	Totale appalto	409.123,77
C)	Somme a disposizione dell'amministrazione	40.876,23
A+B+B2+C)	Totale progetto	450.000,00

Umbra Acque S.p.a.

“Gualdo-Fossato-Alogne – Adeguamento trattamenti finali impianto di depurazione di Alogne per ottemperanza autorizzazione allo scarico – Comune di Fossato di Vico”

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

INDICE

- PARTE PRIMA -	11
DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI	11
CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	11
Art. 1. Oggetto dell'appalto	11
Art. 2. Ammontare dell'appalto	11
Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto	12
Art. 4. Categoria prevalente, categorie subappaltabili.....	12
Art. 5. Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili	12
CAPO 2. DISCIPLINA CONTRATTUALE	13
Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....	13
Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto	13
Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	14
Art. 9. Modifiche dell'operatore economico appaltatore	14
Art. 10. Rappresentante dell'Appaltatore e domicilio; Direttore di cantiere	15
Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	15
Art. 12. Convenzioni europee in materia di valuta e termini	15
CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE	16
Art. 13. Consegna e inizio dei lavori.....	16
Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori	16
Art. 15. Proroghe	16
Art. 16. Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori.....	17
Art. 17. Sospensioni ordinate dal R.U.P.	17
Art. 18. Penali in caso di ritardo	18
Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma	18
Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione	19
Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini.....	19
CAPO 4. DISCIPLINA ECONOMICA	21
Art. 22. Anticipazione.....	21
Art. 23. Pagamenti in acconto.....	21
Art. 24. Pagamenti a saldo	21

Art. 25. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto.....	22
Art. 26. Ritardi nel pagamento della rata di saldo	23
Art. 27. Revisione prezzi.....	23
Art. 28. Cessione del contratto e cessione dei crediti	23
CAPO 5. CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI.....	24
Art. 29. Lavori a misura	24
Art. 30. Lavori a corpo	24
Art. 31. Lavori in economia	24
Art. 32. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera.....	25
CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE	26
Art. 33. Garanzia provvisoria	26
Art. 34. Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva	26
Art. 35. Riduzione delle garanzie	27
Art. 36. Obblighi assicurativi a carico dell'impresa	27
CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE.....	29
Art. 37. Variazione dei lavori	29
Art. 38. Varianti per errori od omissioni progettuali	30
Art. 39. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	30
CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA.....	31
Art. 40. Norme di sicurezza generali.....	31
Art. 41. Sicurezza sul luogo di lavoro.....	31
Art. 42. Piano di sicurezza e di coordinamento.....	31
Art. 43. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento	31
Art. 44. Piano operativo di sicurezza.....	32
Art. 45. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	32
CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO.....	33
Art. 46. Subappalto	33
Art. 47. Responsabilità in materia di subappalto	34
Art. 48. Pagamento dei subappaltatori.....	34
CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	35
Art. 49. Accordo bonario e transazione	35
Art. 50. Definizione delle controversie	36
Art. 51. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	36
Art. 52. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori.....	36

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	39
Art. 53. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	39
Art. 54. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione	39
Art. 55. Presa in consegna dei lavori ultimati	39
CAPO 12. NORME FINALI	40
Art. 56. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	40
Art. 57. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore	41
Art. 58. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione	43
Art. 59. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati.	43
Art. 60. Custodia del cantiere	43
Art. 61. Cartello di cantiere	43
Art. 62. Spese contrattuali, imposte, tasse	43
PARTE SECONDA	45
PRESCRIZIONI TECNICHE	45
CAPO 13. QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE	45
Art. 63. Norme generali di accettazione - accertamenti e prove. Qualità ed impiego dei materiali	45
63.1. Materiali in genere.....	45
Art. 64. Materiali da costruzione	46
64.1. Norme generali	46
64.2. Provvista dei materiali	46
64.3. Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto ..	46
64.4. Ghiaia, pietrisco e sabbia	47
64.4.1. Requisiti per l'accettazione	47
64.4.2. Norme per gli aggregati per confezione di calcestruzzi	47
64.4.3. Sabbia	47
64.5. Acqua per confezionamento malte e calcestruzzi	48
64.6. Additivi per impasti cementizi	48
64.6.1. Generalità.....	48
64.6.2. Calcestruzzo	48
64.7. Malte e calcestruzzi	50
64.7.1. Malte tradizionali	50
64.7.2. Malte speciali	50
64.7.3. Calcestruzzi.....	51
64.8. Acciaio per cemento armato.....	55

64.8.1. Le forme di controllo obbligatorie	55
64.8.2. La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati	56
64.8.3. Centri di trasformazione	58
64.8.4. I tipi d'acciaio per cemento armato	59
64.8.5. L'accertamento delle proprietà meccaniche	59
64.8.6. Le caratteristiche dimensionali e di impiego	60
64.8.7. La sagomatura e l'impiego	61
64.8.8. Le reti e i tralicci elettrosaldati.....	61
64.8.9. La marchiatura di identificazione	61
64.9. Opere e manufatti in acciaio od altri metalli.....	64
64.9.1. Generalità.....	64
64.9.2. Accettazione dei materiali	64
64.9.3. Modalità di lavorazione	65
64.9.4. Montaggio di prova.....	65
64.9.5. Pesatura dei manufatti	65
64.10. Opere accessorie	66
64.11. Chiusini e griglie	67
64.12. Opere in ferro	67
64.12.1. Inferriate, cancellate, cancelli, ecc.....	67
Art. 65. Tubazioni	67
65.1. Tubazioni in genere	67
65.1.1. Generalità.....	67
65.1.2. Ordinazione	67
65.1.3. Accettazione delle tubazioni - Marcatura	68
65.1.4. Rivestimento interno	68
65.1.5. Tipi di giunti	68
65.1.6. Apparecchiature idrauliche.....	69
65.1.7. Tubazioni per impianto di depurazione	69
65.1.8. Tubi di PVC rigido non plastificato	69
65.1.9. Tubi in polietilene ad alta densità.....	69
65.1.10. Tubazioni in acciaio inox e acciaio normale	69
65.2. Tubazioni in Cloruro di Polivinile Rigido (PVC).....	69
65.2.1. Generalità.....	69
65.2.2. Settori e condizioni di impiego	70
65.2.3. Classi e dimensioni delle tubazioni per funzionamento a pelo libero	70
65.2.4. Trasporto e accatastamento dei tubi.....	71
65.2.5. Sistemi di giunzione e loro esecuzione.....	71
65.2.6. Prove e collaudi.....	73

65.2.7. Certificati di prova e di qualità	73
65.3. Tubazioni in Polietilene PEAD	74
65.3.1. Generalità.....	74
65.3.2. Caratteristiche meccaniche.....	75
65.3.3. Caratteristiche fisiche.....	75
65.3.4. Marchiatura	75
65.3.5. Raccordi per tubazioni in polietilene	76
65.3.6. Giunti per tubazioni in polietilene	77
65.3.7. Blocchi di ancoraggio	77
65.3.8. Prova di tenuta idraulica.....	77
65.3.9. Prove dirette.....	77
65.4. Tubazione flessibile in polietilene a doppia parete	77
65.5. Tubazioni acciaio Inox e acciaio normale	78
Art. 66. Microfiltro meccanico a dischi rotanti	79
Art. 67. Sistema di disinfezione UV	80
Art. 68. Stazione di misura portata	81
Art. 69. Griglia autopulente a nastro	81
Art. 70. Impianto di sollevamento.....	82
Art. 71. Paratia antiallagamento.....	83
CAPO 14. NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI – MOVIMENTI DI MATERIE	
– OPERE MURARIE E VARIE	84
Art. 72. Collocamento in opera – Norme generali	84
Art. 73. Tracciamenti.....	84
Art. 74. Scavi, rinterri e ripristini in genere.....	85
Art. 75. Scavi	88
75.1. Scavi di sbancamento	88
75.2. Scavi per tubazioni	88
75.3. Scavi subacquei e prosciugamenti	89
Art. 76. Rilevati e rinterri.....	89
Art. 77. Paratie o casseri	90
Art. 78. Demolizioni e rimozioni.....	90
Art. 79. Opere murarie	90
79.1. Malte cementizie.....	90
79.2. Muratura di mattoni.....	90
79.3. Conglomerati cementizi	90
79.4. Conglomerati cementizi armati	91
79.5. Intonaci.....	91
Art. 80. Opere in cemento armato e cemento armato precompresso	91

Art. 81. Modalità di esecuzione delle Fognature	91
81.1. Generalità	91
81.2. Posa in opera delle tubazioni	92
81.2.1. Dimensioni della trincea e prescrizioni di posa	94
81.2.2. Letto di posa per rinfianco	94
81.2.3. Prescrizioni generali sulle giunzioni dei tubi	94
81.2.4. Tenuta idraulica	95
Art. 82. Stoccaggio e movimentazione delle tubazioni.....	95
82.1. Movimentazione	95
82.2. Trasporto	96
82.3. Accatastamento dei tubi in cantiere	96
82.4. Sfilamento dei tubi	96
Art. 83. Pozzetti	97
83.1. Pozzetti prefabbricati	98
Art. 84. Dispositivi di chiusura e coronamento	99
84.1. Generalità	99
84.2. Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura	99
84.2.1. Dimensione di passaggio	99
84.2.2. Profondità d'incastro	99
84.2.3. Sedi	99
84.2.4. Stato della superficie	99
84.2.5. Sbloccaggio e rimozione dei coperchi	99
84.2.6. Marcatura	99
84.2.7. Prove di resistenza	100
84.2.8. Forza di controllo	100
Art. 85. Costruzione di pezzi speciali	100
Art. 86. Operazioni accessorie	100
Art. 87. Segnalazione delle condotte	100
Art. 88. Rinterro delle tubazioni	100
88.1. Generalità	100
88.2. Esecuzione del rinterro	101
88.3. Rinterri in situazioni particolari	102
88.4. Raccomandazioni per la compattazione	102
88.4.1. Terreni a grana grossolana con 5% di fini	102
88.4.2. Terreni a grana grossolana con 5-12% di fini	103
88.4.3. Terreni a grana grossolana con > 12% di fini	103
Art. 89. Ripristini stradali.....	103
89.1. Compiti del direttore dei lavori	103
89.2. Termini per l'esecuzione dei ripristini	103

89.3. Modalità di esecuzione	103
89.4. Disposizioni tecniche specifiche	104
Art. 90. Bitumi.....	104
90.1. Trattamento superficiale con bitume a caldo	104
90.2. Trattamenti superficiali a semipenetrazione con catrame.....	104
90.3. Trattamento a semipenetrazione con due mani di bitume a caldo	105
90.4. Trattamento a penetrazione con bitume a caldo	105
90.5. Manti eseguiti mediante conglomerati bituminosi semiaperti.....	106
90.6. Manti sottili eseguiti mediante conglomerati bituminosi chiusi.....	109
Art. 91. Interferenza con altri servizi interrati	111
Art. 92. Riparazione di sottoservizi	112
CAPO 15. PROVE E VERIFICHE.....	113
Art. 93. Laboratorio di cantiere	113
Art. 94. Analisi, prove sui materiali e verifiche tecniche	113
Art. 95. Prove di tenuta condotte in PVC	113
Art. 96. Prove di tenuta condotte in PEAD.....	113
CAPO 16. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	115
Art. 97. Norme generali di valutazione	115
97.1. Scavi in genere.....	115
Art. 98. Rilevati e rinterri.....	115
Art. 99. Tubazioni in genere	116
Art. 100. Allacci alle condotte	116
Art. 101. Ripristini di pavimentazioni.....	116
Art. 102. Pozzetti di manovra, ispezione ecc.	116
Art. 103. Pezzi speciali ed apparecchiature	116
Art. 104. Riempimento con misto granulare	116
Art. 105. Calcestruzzi	116
Art. 106. Conglomerato cementizio armato	116
Art. 107. Manodopera.....	117
Art. 108. Noleggi.....	117
Art. 109. Trasporti.....	118
ALLEGATI.....	119

ABBREVIAZIONI

- *Codice dei contratti (decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50);*
- *Decreto n. 49/2018 (Decreto del Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 49 del 07.03.2018 - Regolamento recante: «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione».*
- *Legge n. 2248 del 1865 (legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F);*
- *Decreto n. 81 del 2008 (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);*
- *Regolamento generale (il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'articolo 216, commi 4, 5, 6, 16, 18 e 19, del Codice dei contratti e in via transitoria fino all'emanazione delle linee guida dell'ANAC e dei decreti ministeriali previsti dal Codice dei contratti);*
- *Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145, parte non abrogata dal Regolamento generale);*
- *R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui agli articoli 31 e 101, comma 1, del Codice dei contratti);*
- *DURC (Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 80, comma 4, del Codice dei Contratti.*

- PARTE PRIMA -
DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
 - a) denominazione conferita dalla Stazione Appaltante: "**GUALDO-FOSSATO-ALOGNE – ADEGUAMENTO TRATTAMENTI FINALI IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI ALOGNE PER OTTEMPERANZA AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO – COMUNE DI FOSSATO DI VICO**"
 - b) ubicazione: Comune di Fossato di Vico, Provincia di Perugia.
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 e ai progetti esecutivi delle strutture e dei relativi calcoli e degli impianti elettrici e dei relativi calcoli, 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.
5. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

Art. 2. Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

Num.	Importi in euro	Colonna 1)	Colonna 2)	Colonna 1 + 2)
		A misura	A corpo	TOTALE
a)	Importo lavori	-	405.895,57	405.895,57
b)	Costi specifici per attuazione piani di sicurezza	-	3.228,20	3.228,20
b.1	di cui manodopera sicurezza	-	1.326,96	1.326,96
c)	Oneri generali per la sicurezza	-	8.689,37	8.689,37
c1)	Importo manodopera lavori	-	20.947,60	20.947,60
d)	Importo lavori a base d'asta: a) - c) - c1)	-	376.258,60	376.258,60
e)	Importo totale oneri della sicurezza non soggetti a ribasso: b) + c)	-	11.917,57	11.917,57
e1)	Importo manodopera lavori: c1)	-	20.947,60	20.947,60
a)+b)	IMPORTO TOTALE	-	409.123,77	409.123,77

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1, lettera d), aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera e), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere e aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera e1), relativo agli importi per la manodopera lavori.
3. L'importo di cui al comma 1, lettera e), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'Allegato XV, del Decreto n. 81 del 2008 e s.m.i.
- 3b. L'importo di cui al comma 1, lettera e1), relativo agli importi per la manodopera, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi della D.G.R. Umbria n. 569 del 07/06/2011.

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **"a corpo"** ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera dddd), del Codice dei contratti, nonché dell'art. 43 del Regolamento generale.
2. Il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al successivo comma 3, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale.
3. Il ribasso sull'importo dei lavori posto a base di gara offerto dall'aggiudicatario si applica in quota percentuale su tutti i prezzi unitari e determina i prezzi contrattuali.
4. Il ribasso sull'importo dei lavori posto a base di gara è vincolante anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 40, comma 2.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), costituiscono vincolo negoziale i prezzi indicati a tale scopo dalla Stazione Appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi allegati al presente capitolato.

Art. 4. Categoria prevalente, categorie subappaltabili

1. Ai sensi dell'art. 61 del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificabili nella categoria di opere generali "impianti di potabilizzazione e depurazione" «**OS22**»; in ogni caso per lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro il Concorrente dovrà dimostrare esclusivamente il possesso dei requisiti di ordine tecnico-organizzativo in conformità alle disposizioni di cui all'art. 90 del Regolamento generale.
La categoria di cui al comma 1 costituisce indicazione per il rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 al Regolamento generale. Per l'esecuzione dei lavori è necessario il possesso dei requisiti con una delle seguenti modalità:
 - a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente e adeguata attrezzatura tecnica, nelle misure e alle condizioni di cui all'articolo 90, comma 1, del Regolamento generale;
 - b) attestazione SOA nella categoria di cui al comma 1, ai sensi dell'articolo 90, comma 2, del Regolamento generale.
2. L'importo della categoria di cui al comma 1 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto.
3. Non sono previste categorie scorporabili.

Art. 5. Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, commi 6 e 8 del D.P.R. 207/2010, all'art. 14 del Decreto n. 49/2018 e all'articolo 38 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella tabella «B», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

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 articoli 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 intende la lettera di invito con la quale gli operatori economici sono invitati a presentare offerta.

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 la parte non abrogata dal Regolamento generale;
 - b) il presente capitolato 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 del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo, la relazione geologica, come elencati nell'allegata tabella E, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;
 - e) (quando previsto) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, del decreto legislativo n. 81 del 2008 nonché le proposte integrative di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
 - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del regolamento generale.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
 - b) il Codice dei contratti;
 - c) il regolamento generale approvato con d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, per quanto applicabile;
 - d) il decreto legislativo n. 81 del 2008;
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 a quanto previsto dall'articolo 3, comma 3;
 - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato;

d) le quantità delle singole voci elementari risultanti dalla «lista» prevista in caso di aggiudicazione al prezzo più basso determinato mediante offerta a prezzi unitari, predisposta dalla Stazione Appaltante, se presente, compilata dall'aggiudicatario e da questi presentata in sede di offerta.

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 articoli 22 e 23 troveranno applicazione le linee guida emanate dall'Autorità Nazionale Anticorruzione in materia di esecuzione e contabilizzazione dei lavori. In ogni caso:

a) il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllarne le voci e le quantità attraverso l'esame degli elaborati progettuali e pertanto di formulare l'offerta medesima tenendo conto di voci e relative quantità che ritiene eccedenti o mancanti. L'offerta, riferita all'esecuzione dei lavori secondo gli elaborati progettuali posti a base di gara, resta comunque fissa ed invariabile;

b) la presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di presa d'atto delle condizioni di cui alla lettera a), con particolare riguardo alla circostanza che l'indicazione delle voci e delle quantità e dai prezzi unitari indicati nel computo metrico e nel computo metrico estimativo integranti il progetto a base di gara, non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta resta fissa ed invariabile.

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'articolo 110, comma 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 comma 2 dello stesso articolo. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo articolo 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'articolo 48 del Codice dei contratti.

3. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'articolo 48, comma 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'articolo 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'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione Appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, 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'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del presente capitolato 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. Il Direttore dei lavori 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 comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione Appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione Appaltante del nuovo atto di mandato.

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 subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la 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 gli articoli 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 all'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» approvato con il decreto del Ministro delle infrastrutture 17 gennaio 2018.

Art. 12. Convenzioni europee in materia di valuta e termini

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente capitolato d'oneri, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE

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. 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'articolo 32, comma 8, periodi terzo e quarto, e comma 13, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina, per eventi oggettivamente imprevedibili, situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare.
3. 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 3 (tre) giorni e non superiore a 5 (cinque) 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.
4. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 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.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 180 (centoottanta)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. L'Appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del 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 previo certificato di collaudo, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15. Proroghe

1. L'Appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al Direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del Direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del Direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del Direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti

rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.

Art. 16. Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la Direzione dei lavori 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 di cui all'articolo 38, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettere b) e c), comma 2 e comma 4, del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'Appaltatore.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della Direzione dei lavori;
 - 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 R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione Appaltante.
4. Qualora l'Appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. 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 R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il Direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'Appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni del presente articolo 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'articolo 19.

Art. 17. Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'Appaltatore e al Direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di

particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'Appaltatore e al Direttore dei lavori.

3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque quando superino 6 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.

Art. 18. Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1 per mille (euro uno/00 ogni mille) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla Direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'Appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 19.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo 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 cronoprogramma

1. Entro 30 (trenta) giorni dalla sottoscrizione del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione lavori 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 direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori 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;

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- 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) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
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 comma 2.

Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione

- 1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
 - 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.
- 2. Non costituiscono altresì motivo di 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 essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15 o di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16.

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 o delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice dei contratti.
- 2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'Appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo Appaltatore.

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal Direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 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. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 22. Anticipazione

1. Si applica quanto previsto all'art. 35, comma 18, del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.

Art. 23. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 29, 30, 31 e 32, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2 e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un **importo non inferiore al 30% (trenta per cento) dell'importo contrattuale**.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'articolo 30, comma 5, secondo periodo, del Codice dei contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il Direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 14, comma 1, lett. d) del Decreto n. 49/2018, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura.
4. Entro lo stesso termine di cui al comma 3, il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi ai sensi dell'articolo 14, comma 1, lett. d) del Decreto n. 49/2018, il quale deve esplicitamente avere il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui al comma 3, con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 22.
5. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 60 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'Appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
6. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'Appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
7. L'emissione di ogni certificato di pagamento il R.U.P. è subordinata all'acquisizione del DURC.
8. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 80% (ottanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. 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 dei lavori residuo è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 24. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

Art. 24. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal Direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; 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 comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 15 (quindici) 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 R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 23, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile; il pagamento è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi 103, comma 6, del Codice dei contratti.
5. La garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:
 - a) 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) ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione;
 - 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 1.4, 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. Il pagamento della rata di saldo è subordinato all'acquisizione del DURC.
7. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
8. L'Appaltatore e il Direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Art. 25. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 23 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 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 60 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'Appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'Appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora.
3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo 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 quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 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 arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

Art. 26. Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 24, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

Art. 27. Revisione prezzi

1. E' esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto periodo, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzari di cui all'articolo 23, comma 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 lettera 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 comma, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della DL se non è ancora stato emesso il certificato di cui all'articolo 54, a cura del RUP in ogni altro caso.

Art. 28. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13, del 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 5. CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 29. 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 dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato.
5. I costi della sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati nella tabella «D» integrante il presente capitolato, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente capitolato, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 30. Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso ed invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. 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.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella «B», allegata al presente capitolato speciale per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. I costi della sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati nella tabella «D» integrante il capitolato speciale, sono valutati in base all'importo previsto, separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara.

Art. 31. Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa.

Umbra Acque S.p.a.

“Gualdo-Fossato-Alogne – Adeguamento trattamenti finali impianto di depurazione di Alogne per ottemperanza autorizzazione allo scarico – Comune di Fossato di Vico”

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

2. I costi della sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati nella tabella «D» integrante il presente capitolato, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

Art. 32. 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 direzione dei lavori.

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 33. Garanzia provvisoria

1. E' richiesta una garanzia provvisoria, pari al 2% (due per cento) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, comprensivo degli oneri per la sicurezza, da prestare al momento della presentazione dell'offerta.
2. La garanzia provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:
 - a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della Stazione appaltante;
 - b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 allegato al predetto decreto.
3. La garanzia provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.
4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.
5. In caso di associazione temporanea di imprese la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese associate.

Art. 34. Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Codice dei contratti, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, con particolare riguardo alle prescrizioni di cui all'articolo 103, commi 4, 5 e 6, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale 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 75 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 25 per cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia 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.

Art. 35. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 93, comma 7, come richiamato dall'articolo 103, comma 1, settimo periodo, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 33 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 34 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45012 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9001:2000, oppure la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, di cui all'articolo 3, comma 1, lettera mm), del Regolamento generale.
2. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in associazione.
3. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in associazione in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale.
5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora:
 - a) l'impresa abbia utilizzato, per la gara e per l'eventuale aggiudicazione, una qualificazione per una classifica non superiore alla II;
 - b) l'impresa sia in possesso di attestazione SOA in corso di validità ma il possesso del requisito di cui al comma 1 non sia stato ancora annotato sulla predetta attestazione, a condizione che l'impresa abbia già presentato istanza alla SOA per il relativo aggiornamento;

Art. 36. Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti, l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. attività produttive 12 marzo 2004, n. 123.
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 a: Euro 710.000,00, di cui:

partita 1) per le opere oggetto del contratto:	Euro 410.000,00
partita 2) per le opere preesistenti:	Euro 150.000,00

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- partita 3) per demolizioni e sgomberi: Euro 150.000,00
- 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. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
- a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
- b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del Codice dei contratti, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 37. Variazione dei lavori

1. Fermi restando i limiti e le condizioni di cui al presente articolo, 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 congruaggio 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'articolo 106, comma 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 R.U.P., ai sensi dell'articolo 106, comma 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 10% (dieci per cento) dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziali o sostanziali ai sensi dell'articolo 106, comma 4.
4. Ai sensi dell'articolo 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'articolo 106, comma 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'articolo 39.
5. Nel caso di cui al comma 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'articolo 43, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei POS di cui all'articolo 45.
7. In caso di modifiche eccedenti le condizioni di cui ai commi 3 e 4, trova applicazione l'articolo 54, comma 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'articolo 14, nella misura strettamente indispensabile.
9. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative, nell'ambito del limite di cui al comma 3, se non comportano rallentamento o sospensione dei lavori e non riducono o compromettono le caratteristiche e le prestazioni previste dal progetto. Tali variazioni, previo accoglimento motivato da parte della DL devono essere approvate dal RUP, che ne può negare l'approvazione senza necessità di motivazione diversa dal rispetto rigoroso delle previsioni poste a base di

gara. Il relativo risparmio di spesa costituisce economia per metà costituisce economia a favore della Stazione appaltante e per metà è riconosciuto all'appaltatore.

Art. 38. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 2 del Codice dei contratti, 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 indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. Ai sensi dell'articolo 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'articolo 54, commi 4 e 5, in quanto compatibile.

Art. 39. 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'articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, desumendoli dal prezzario regionale, ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto, oppure, quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente da nuove regolari analisi. Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta. I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal responsabile del procedimento. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, essi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori. Tutti i nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso d'asta. Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dal presente regolamento, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 40. Norme di sicurezza generali

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'Appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento locale di igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. 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.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
5. L'appaltatore informa le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio «incident and injury free».

Art. 41. Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'Appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

Art. 42. Piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni, qualora previsto, il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008.

Art. 43. 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 piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. 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. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il Coordinatore per la sicurezza non si pronunci:
 - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
 - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 44. Piano operativo di sicurezza

1. L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al Direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'allegato XV del decreto legislativo n. 81 del 2008, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008 con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Art. 45. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato V dello stesso decreto legislativo.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, decreto legislativo n. 81 del 2008 e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'Impresa esecutrice è obbligata 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'affidatario 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 associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il Direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 46. Subappalto

1. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del presente capitolato, l'osservanza dell'articolo 105 del Codice dei contratti.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.
 - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al d.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso d.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato d.P.R.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000,00 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
 - a) l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;
 - b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
 - d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

5. Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consorziali, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. Ai fini del presente articolo 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 100.000,00 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.
7. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Art. 47. 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. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 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).

Art. 48. 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.
2. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui al comma 1, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, comunicare la sospensione dei termini per l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 49. Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 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'articolo 107 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'articolo 26 del Codice dei contratti.
2. La DL trasmette tempestivamente al RUP una comunicazione relativa alle riserva di cui al comma 1, corredata dalla propria relazione riservata.
3. Il RUP, entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione di cui al comma 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 comma 2.
3. 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'articolo 51.
4. 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'articolo 56.
5. 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.
6. Ai sensi dell'articolo 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.
7. La procedura di cui al comma 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.

Art. 50. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 49 e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 2.
2. Per ogni controversia o contestazione è competente il Foro di Perugia secondo il riparto di giurisdizione previsto dalla normativa vigente con esclusione della competenza arbitrale.

Art. 51. 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 qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'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. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20 (venti) per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi degli articoli 30, comma 6, e 105, commi 10 e 11, del Codice dei contratti, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.
4. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro matricola, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nei libri matricola.

Art. 52. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 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'articolo 106, comma 4, del Codice dei contratti o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all'articolo 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'articolo 80, comma 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'articolo 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;

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- 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 articoli 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'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
 - i) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 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'articolo 27, comma 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'articolo 108, comma 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'articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti;
 - c) la nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 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'articolo 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,

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

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 comma 1, lettera a), oppure agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 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'articolo 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'articolo 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. 53. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori 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'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale 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. L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

Art. 54. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei 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. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente capitolato o nel contratto.

Art. 55. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo 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 del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi 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 dal presente capitolato.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 56. 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, 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, dal direttore dei lavori, 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 al direttore dei lavori 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'articolo 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'inghiaamento 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'impresa a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché 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) la caratterizzazione dei materiali provenienti dalle operazioni di scavo e, dipendentemente dai risultati, il conferimento in apposita discarica autorizzata.
 - g) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - h) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente 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;
 - i) la concessione, su richiesta della direzione lavori, 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 l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa 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;
 - l) 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;
 - m) 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

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- n) 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 direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
 - o) 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;
 - p) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, macchina da calcolo e materiale di cancelleria;
 - q) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
 - r) 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 direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
 - s) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
 - t) 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;
 - u) gli elaborati necessari per l'autorizzazione/deposito sismico, ai sensi del D.P.R. 380/01 e s.m.i., relativi alla realizzazione della vasca prefabbricata in calcestruzzo armato, dovranno essere redatti e consegnati dalla ditta appaltatrice ad Umbra Acque S.p.A. prima dell'inizio effettivo delle lavorazioni.
2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, 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.

Art. 57. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'Appaltatore è obbligato:
- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato, non si presenti;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal Direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare al Direttore dei lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato d'appalto e ordinate dal Direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- d) a consegnare al Direttore dei lavori 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 dal Direttore dei lavori.
2. L'Appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'Appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'Appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
 3. L'Appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori 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 Direzione dei lavori. 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.
 4. Sono inoltre, a carico dell'Appaltatore:
 - l'occupazione - compreso l'onere delle eventuali relative pratiche da espletare con gli uffici competenti e con i terzi in genere - delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per la discarica dei materiali di risulta dagli scavi o di rifiuto o comunque indicati come inutilizzabili dal Direttore dei lavori, per cave di prestito - con l'osservanza delle Norme vigenti al riguardo -, per le vie di passaggio e per quant'altro occorre all'esecuzione dei lavori;
 - ogni onere connesso con quelli suddetti, come per il pagamento delle relative indennità, la richiesta e l'ottenimento dei permessi e licenze occorrenti, l'esecuzione ed il mantenimento di opere provvisoriale per le vie di passaggio o per salvaguardia di tutte le canalizzazioni (per reti idriche, fognarie, telefoniche, elettriche, ecc.) preesistenti o in corso di esecuzione;
 - la costruzione dei ponti di servizio e delle puntellature per la costruzione, riparazione e demolizione di manufatti e per la sicurezza degli edifici vicini e del lavoro;
 - l'esecuzione di tutte le opere provvisoriale necessarie quali ponteggi, cesate, recinzioni, baracche per il deposito materiale e per gli altri usi di cantiere, nonché le strade interne occorrenti alla agibilità del cantiere con un'adeguata illuminazione che dovrà in particolare soddisfare le esigenze di eventuale lavoro notturno, ed in generale quanto previsto dal progetto di intervento relativo alla sicurezza contenuto nel Piano di sicurezza e coordinamento, compreso ogni onere di montaggio, manutenzione, spostamento, sfrido e smontaggio ed asportazione a fine lavori.
 5. L'Impresa procederà, se necessario, - prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento di essi - a mezzo di ditta specializzata ed all'uopo autorizzata dalle competenti autorità, alla bonifica, sia superficiale che profonda, dell'intera zona sulla quale si svolgono i lavori ad essa affidati (sia entro i terreni messi a disposizione dell'Azienda per la costruzione delle opere, sia entro i terreni prescelti dall'Impresa per la costruzione delle opere provvisoriale a suo diretto carico) per rintracciare e rimuovere ordigni bellici ed esplosivi di qualunque specie, in modo che sia assicurata l'incolumità di tutte le persone addette ai lavori ed alla loro sorveglianza e direzione.
 6. L'Impresa deve eseguire in base ai disegni di progetto ed ai capisaldi e riferimenti che le saranno indicati dal Direttore dei lavori, il tracciamento delle opere riportando sul terreno con picchetti, ecc. l'asse longitudinale ed i vertici delle condotte, e i limiti di scavo per opere murarie e di rilevati con le modine necessarie per determinare l'andamento e la pendenza delle scarpate. Il Direttore dei lavori procederà quindi, in contraddittorio con l'Impresa, al rilievo dei profili longitudinali e, ove occorra per la valutazione dei lavori di scavo, delle sezioni trasversali d'impianto.
 7. L'Impresa Appaltatrice deve predisporre gli elaborati strutturali di calcolo, conformi alla normativa vigente in materia di strutture in c.c.a., relativamente alle opere prefabbricate di propria fornitura ed alle opere gettate in opera di completamento. La denuncia delle opere in conglomerato cementizio armato, normale o precompresso, e delle opere a struttura metallica - anche per lavori in variante - dovrà essere presentata all'ufficio del Genio civile competente per territorio, prima del loro inizio.
 8. L'Impresa deve verificare in campo, con opportuni campagne di rilievo, la presenza di sottoservizi lungo il tracciato di progetto, a partire dalle indicazioni fornite dagli elaborati di progetto ed consultando i vari enti gestori.

Art. 58. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.
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'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.
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'articolo 59.

Art. 59. 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'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

Art. 60. 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.

Art. 61. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero due esemplari 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, curandone i necessari aggiornamenti periodici.
2. Il cartello di cantiere è fornito in conformità al modello di cui alla allegata tabella «F».

Art. 62. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - 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.
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.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti 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'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Umbra Acque S.p.a.

“Gualdo-Fossato-Alogne – Adeguamento trattamenti finali impianto di depurazione di Alogne per ottemperanza autorizzazione allo scarico – Comune di Fossato di Vico”

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'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 si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 13. QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

Art. 63. Norme generali di accettazione - accertamenti e prove. Qualità ed impiego dei materiali

63.1. Materiali in genere

I materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la realizzazione delle opere devono rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato prestazionale. In assenza di nuove ed aggiornate norme, il Direttore dei Lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente progetto.

In ogni caso, nel presente intervento, i prodotti da costruzione da impiegare dovranno essere conformi agli articoli 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 del regolamento (UE) n. 305/2011 ed all'articolo 5, comma 5, del D. lgs. 106/2017. Tali prodotti dovranno riportare la marcatura CE conformemente agli articoli 8 e 9 del citato regolamento europeo; prima della loro consegna in cantiere e successiva posa in opera, la Ditta appaltatrice dovrà produrre alla Stazione Appaltante la relativa Dichiarazione di Prestazione.

Il prodotto da costruzione è definito all'art. 2 del regolamento UE n. 305/2011, come un "qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse" (ad es. tubazioni, manufatti prefabbricati, rinterrati, ripristini, conglomerati bituminosi e cementizi, ecc.).

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.

L'appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente disciplinare o dalla direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in generale.

Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme regolamentari ed UNI vigenti, verrà effettuato in contraddittorio con l'impresa sulla base della redazione di verbale di prelievo.

I materiali da impiegarsi nella costruzione delle opere, purchè riconosciuti idonei, delle migliori qualità e rispondenti ai requisiti più oltre specificati, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, e salvo particolari prescrizioni o ordini impartiti in corso d'opera, perverranno da quelle località e/o da quei produttori che l'Impresa, a suo giudizio di convenienza, deciderà di scegliere, non potendo però avanzare o reclamare alcun diritto di sorta, qualora durante i lavori i materiali venissero riscontrati non più rispondenti ai requisiti, oppure venissero addirittura a mancare. Nell'eventualità di cui sopra, l'Impresa sarà obbligata a ricorrere ad altri produttori, diversi dai precedenti, di qualsiasi località, specificando che in tali casi non potranno essere richiesti compensi od indennizzi di qualsiasi specie.

Si precisa inoltre che l'Impresa rimane totalmente responsabile per quanto riguarda l'esecuzione totale dell'opera, oltre ai singoli materiali impiegati, la cui accettazione solleva da ogni responsabilità civile e penale la Direzione dei Lavori e non pregiudica in nessun caso il diritto, in sede di collaudo, della Committente.

La Direzione Lavori, in qualunque momento, sia prima che dopo l'impiego nei lavori, potrà prescrivere prove sui vari materiali inerenti all'Appalto.

L'Impresa sarà obbligata perciò in ogni momento a prestarsi per effettuare tutte le prove o saggi ritenuti idonei o ordinati dalla Direzione Lavori, e quest'ultima avrà il diritto di dettare qualsiasi norma alternativa o complementare in riferimento alle normali prove di collaudo senza che l'Impresa possa trarne motivo di indennizzo alcuno.

In ogni caso, il prelievo dei vari campioni sarà eseguito in contraddittorio ed i campioni oggetto di prova, potranno essere conservati dalla Committente o dalla Direzione Lavori, contrassegnati a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nel modo adatto a salvaguardare l'autenticità del provino.

Le varie prove ordinate, potranno essere eseguite presso il cantiere o nello stabilimento di origine o produzione, o in un istituto privato autorizzato nelle forme di legge, o un istituto Universitario per le analisi dei materiali, scelto a insindacabile giudizio della Direzioni Lavori.

Qualsiasi spesa, per saggi, prelievi, custodia, invio e trasporto dei campioni, nonché per l'esecuzione delle prove ed i ripristini di qualsiasi manufatto o fornitura che sia reso necessario manomettere, nonché tutte le spese connesse, sono a totale carico esclusivo dell'Impresa, indipendentemente dal numero dei saggi o prove prescritte od ordinate dalla Direzione Lavori.

Nell'evenienza che i lavori vengano momentaneamente sospesi nell'attesa di regolare certificazione di prove in corso da parte dei vari organi competenti sopra specificati, l'Impresa non potrà accampare alcun diritto o pretendere indennizzi di sorta, ma solamente richiedere, nel caso che il tempo di attesa risulti considerevole, una sospensione dei lavori, la cui accettazione per altro è demandata ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

I materiali che non risulteranno idonei dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere ed essere sostituiti da altri rispondenti all'uso.

Art. 64. Materiali da costruzione

64.1. Norme generali

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. I materiali, inoltre, dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Disciplinare; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati. Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Disciplinare. 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.

64.2. Provvista dei materiali

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

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

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

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

64.3. Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza. Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 136 e 137 del regolamento n. 554/1999. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento. In tal caso si applica l'art. 40 del presente capitolato.

64.4. Ghiaia, pietrisco e sabbia

64.4.1. Requisiti per l'accettazione

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati all'esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia. Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature, devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive. La ghiaia deve essere bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili o terrose, o comunque dannose.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie polverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

64.4.2. Norme per gli aggregati per confezione di calcestruzzi

- UNI 8520-1 – Definizione, classificazione e caratteristiche.
- UNI 8520-2 – Requisiti.
- UNI 8520-7 – Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332.
- UNI 8520-8 – Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.
- UNI 8520-13 – Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini.
- UNI 8520-16 – Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi metodi della pesata idrostatica e del cilindro.
- UNI 8520-17 – Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi.
- UNI 8520-20 – Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi.
- UNI 8520-21 – Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note.
- UNI 8520-22 – Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali.

Per gli aggregati leggeri si rimanda alla UNI 7549 (articolata in 12 parti).

Per le prove per le proprietà termiche e chimiche sugli aggregati si rimanda alle:

- UNI EN 1367-2 – Prova al solfato di magnesio.
- UNI EN 1367-4 – Determinazione del ritiro per essiccamento e
- UNI EN 1744-1 – Analisi chimica.

64.4.3. Sabbia

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, solfati 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.

La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa.

Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive.

Tabella 1 – Pezzature normali

	Trattenuto dal setaccio	Passante al setaccio
Sabbia	0.075UNI 2332	2 UNI 2332

Le sabbie da impiegarsi nel confezionamento dei conglomerati cementizi devono corrispondere alle caratteristiche granulometriche stabilite dal R.D. 16 novembre 1939, n. 229.

Nelle sabbie per conglomerati è ammessa una percentuale massima del 10% di materiale trattenuto sul crivello 7,1, si veda UNI 2334 o sul setaccio 2, si veda UNI 2332-1, a seconda che si tratti di sabbia per conglomerati cementizi o di sabbia per conglomerati bituminosi; in ogni caso non si devono avere dimensioni inferiori a 0,05 mm.

Le sabbie possono essere naturali o di frantumazione, devono presentare una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%. L'appaltatore non può impiegare sabbie di mare che non siano state preventivamente lavate a fondo con acqua dolce.

La Direzione dei Lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego.

Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultano da certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave ed i risultati di tali indagini siano ritenute idonee dalla direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia normalmente deve avvenire dai cumuli sul luogo di impiego, diversamente può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai sili.

La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale ed in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova riguardano l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

64.5. Acqua per confezionamento malte e calcestruzzi

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose, di materie terrose e non essere aggressiva. L'acqua, a discrezione della Direzione Lavori, in base al tipo di intervento od uso potrà essere trattata con speciali additivi per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

64.6. Additivi per impasti cementizi

64.6.1. Generalità

Gli additivi per impasti cementizi 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 l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

64.6.2. Calcestruzzo

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato devono rispettare tutte le prescrizioni di cui al DM 14/01/2008 e relative circolari esplicative, in particolare l'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi devono possedere le seguenti caratteristiche ovvero essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento non contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo provocare la corrosione dei ferri d'armatura interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo, in tal caso si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

64.6.2.1. Additivi acceleranti

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento, in caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso dovrà essere opportunamente diluito.

La Direzione dei Lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal DM 14/01/2008 e norme UNI vigenti determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo

additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123. In generale per quanto non specificato si rimanda alla norma UNI EN 934-2.

64.6.2.2. Additivi ritardanti

Gli additivi ritardanti sono da utilizzarsi per il trasporto del calcestruzzo in betoniera al fine di ritardarne l'indurimento. La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal DM 14/01/2008 e norme UNI
- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo. In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

64.6.2.3. Additivi antigelo

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature. In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme UNI 7109, UNI 7120 e UNI 7123. La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal DM 14/01/2008. Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

64.6.2.4. Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra 0,2 e 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento. In generale per quanto non specificato si rimanda alla norma UNI EN 934-2. La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, con riferimento alle norme – UNI 8020 e UNI 7122 e al DM 14/01/2008.

64.6.2.5. Additivi aeranti

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra 0,005 e 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento.

La Direzione dei Lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, con riferimento alle norme: UNI 6395, UNI 7087, UNI 7122 e al DM 14/01/2008. Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura del calcestruzzo e non prima di 28 giorni.

64.6.2.6. Agenti espansivi

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che indurito, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante

deve essere compresa tra 7 e 10% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento. In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme: UNI 8146, UNI 8147, UNI 8148, UNI 8149, UNI 7123.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego con riferimento al DM 14/01/2008. Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura del calcestruzzo e non prima di 28 giorni.

64.6.2.7. Metodi di prova

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme: UNI 7110, UNI 7112, UNI 7114, UNI 7115, UNI 7116, UNI 7117, UNI 7118, UNI EN 934, UNI 10765.

64.7. Malte e calcestruzzi

64.7.1. Malte tradizionali

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva né contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa.

La sabbia da impiegare per il confezionamento delle malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.

Le calce aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme (R.D. 16 novembre 1939, n. 2230 e R.D. n. 2231; legge 26 maggio 1965, n. 595, D.M. 14 gennaio 1966, D.M. 3 giugno 1968, D.M. 3 agosto 1972 e successive modificazioni ed integrazioni).

L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 3 giugno 1968 così come modificato dal D.M. 13 settembre 1993 e successive modificazioni ed integrazioni. I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la seguente tabella:

Tabella 2 – Classe e tipi di malta (D.M. 20 novembre 1987)

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M4	Idraulica			1	3	
M4	Pozzolonica		1			3
M4	Bastarda	1		2	9	
M3	Bastarda	1		1	5	
M2	Cementizia	1		0,5	4	
M1	Cementizia	1			3	

Tabella 3 – Rapporti di miscela delle malte (AITEC)

Tipo di malta	Rapporti in volume	Quantità per 1 m ³ di malta (kg)
Calce idrata, sabbia	1: 3,5	142-1300
	1: 4,5	110-1300
Calce idraulica, sabbia	1:3	270-1300
	1:4	200-1300
Calce eminentemente idraulica, sabbia	1:3	330-1300
	1:4	250-1300
Calce idrata, cemento, sabbia	2:1:8	125-150-1300
	2:1:9	110-130-1300
Cemento, sabbia	1:3	400-1300
	1:4	300-1300

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante.

64.7.2. Malte speciali

Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a.,

impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla direzione dei lavori.

Per le malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI 8993 (Definizione e classificazione)
- UNI 8994 (Controllo dell'idoneità)
- UNI 8995 (Determinazione della massa volumica della malta fresca)
- UNI 8996 (Determinazione dell'espansione libera in fase plastica)
- UNI 8997 (Malte superfluide. Determinazione della consistenza mediante cabaletta)
- UNI 8998 (Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata).

Per i prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo si rinvia alla UNI EN 12190.

64.7.3. Calcestruzzi

Il calcestruzzo dovrà essere conforme alle normative UNI 9858 e UNI EN 206-1 che stabiliscono precise indicazioni relative ai costituenti, allo studio del mix-design, alla messa in opera e alla stagionatura. Stabiliscono inoltre quali siano i criteri per valutare i rischi di degrado attraverso la classificazione delle azioni dell'ambiente in classi di esposizione e quali siano gli accorgimenti da adottare per evitarli.

64.7.3.1. Inerti

Gli inerti saranno costituiti da inerti fini (sabbia) con dimensione massima dei grani non superiore a 5 mm e da inerti grossi con dimensione non inferiore a 5 mm. La dimensione massima dell'aggregato è pari alla dimensione nominale più elevata della frazione di aggregato più grossa.

Il diametro massimo dell'aggregato deve essere scelto in modo che il calcestruzzo possa essere gettato e compattato senza pericolo di segregazione. Secondo la norma UNI 9858 la dimensione massima degli aggregati dovrà rispettare i seguenti criteri:

- < 1.4 della minima struttura;
- < dell'interfero ridotto di 5 mm;
- < 1.3 volte il copriferro.

Gli inerti per i calcestruzzi e le malte dovranno possedere i requisiti fissati nel R.D. 16.11.1939 n.2229, D.M. 01.11.1959 n.1363 ed altresì rispondere alle caratteristiche fissate nel D.M. 14.01.2008 e ss. mm. e ii. L'inerte fine dovrà essere costituito da sabbia naturale opportunamente selezionata e libera da particelle scagliose. L'inerte grosso dovrà essere costituito da ghiaia naturale o pietrisco proveniente dalla frantumazione di adatto materiale roccioso. In ogni caso tutti gli inerti forniti dall'Impresa saranno soggetti all'approvazione dell'Ufficio di Direzione Lavori che potrà sottoporli a spese dell'Impresa a tutte le prove che riterrà opportune.

La sabbia dovrà essere graduata secondo i seguenti limiti:

Lato del vaglio a foro quadrato (mm)	Percentuale passante (%)
4,760	100
2,380	80 ÷ 100
1,190	50 ÷ 85
0,590	25 ÷ 60
0,297	10 ÷ 30
0,149	2 ÷ 10

Il modulo di finezza della sabbia dovrà aggirarsi attorno a 2,3 con scarti di +/- 20%.

L'inerte grosso dovrà essere graduato in peso secondo la seguente relazione: $P = 1002 d/D$, dove p è la percentuale in peso che passa attraverso i setacci di maglia quadrata d, mentre D è il diametro massimo dell'inerte.

Il modulo di finezza della miscela sabbia-ghiaia potrà variare tra 5,5 e 7,5. La raccolta dei materiali lavati e vagliati dovrà avvenire in appositi sili o depositi muniti di drenaggi per scolare l'eccesso di acqua.

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Gli inerti saranno misurati normalmente a peso con tolleranze del 2% tenendo conto del grado di umidità degli stessi. Per la sabbia, la somma della percentuale in peso delle sostanze nocive quali: argilla, mica, limo, deve essere minore o uguale al 5%.

Le sostanze organiche minori o uguali all'1%. Per la ghiaia la percentuale di argilla, limo ecc., dovrà essere minore o uguale al 2% in peso. Gli inerti avranno una forma pressoché sferica o cubica e la percentuale delle particelle di forma allungata od appiattita non dovrà eccedere il 15% in peso.

Gli inerti dovranno in particolare rispondere ai seguenti requisiti delle norme ASTM (American Society for Texting and Material) - Los Angeles - :

- Prova di abrasione (ASTM C 131): la perdita, usando la granulometria standard tipo A, non dovrà superare il 10% in peso dopo 100 rivoluzioni, oppure il 40% in peso dopo 500 rivoluzioni;
- Resistenza al solfato di sodio (ASTM C 88): la perdita media in peso dopo 5 cicli non dovrà superare il 5%;
- Peso specifico (ASTM C 127): il peso specifico del materiale secco non dovrà essere inferiore a 26 kN/m³ (2600 kgf/m³).

64.7.3.2. Cemento

Fornitura

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata. Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi devono essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce.

La qualità potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi.

Marchio di conformità

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

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

Ogni altra dicitura è preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Tabella 4 – Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

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

Tabella 5 – Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Solfati come (SO ₃)	EN 196-2	CEM I CEM II (2) CEM IV CEM V	32,5	≤3,5%
			32,5 R	
			42,5	
			42,5 R	≤4,0%
			52,5	
52,5 R				

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

		CEM III (3)	Tutte le classi	
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi (4)	Tutte le classi	≤ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

f) I requisiti sono espressi come percentuale in massa
 2) Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T che può contenere fino al 4,5% di SO₃, per tutte le classi di resistenza
 3) Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO₃.
 4) Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri ma in tal caso si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Tabella 6 – Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza (N/mm ²)	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa – Limite inferiore (min)		45			40		
Stabilità (mm) – Limite superiore		11					
Contenuto di SO ₃ (%) Limite superiore	Tipo I Tipo II (1) Tipo IV Tipo V	4,0			4,5		
	Tipo III/A Tipo III/B	4,5					
	Tipo III/C	5,0					
	Contenuto di cloruri (%) – Limite superiore (2)	0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					

(1) Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO₃ per tutte le classi di resistenza
 (2) Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.

64.7.3.3. Materiali per giunti

È previsto, per ottenere la tenuta idraulica fra strutture giunte e fra riprese di getti in calcestruzzo, l'impiego di nastri in bentonite, in PVC o in gomma o in lamierino di rame, che dovranno essere posti in opera con particolari precauzioni e, ove necessario, con interposizione di adatti materiali isolanti o sigillatura con speciali mastici e collanti.

Le dimensioni dei nastri e dei lamierini sono indicate sui disegni, i nastri ed i lamierini vanno giuntati incollando, vulcanizzando o saldando fra loro i vari elementi.

L'esecuzione di tali giunzioni dovrà essere approvata dall'Ufficio di Direzione Lavori. In corrispondenza dei giunti di dilatazione sia a tenuta o meno delle strutture in c.a. dove indicato nei disegni o richiesto dall'Ufficio di Direzione Lavori verranno poste in opera lastre tipo Populit dello spessore di cm 2, protette sulle facce contro il getto da eseguire con un foglio di cartone bituminato, oppure possono essere impiegati riempimenti con cartonfeltro bitumato o mastice di bitume o con polistirolo espanso od altri materiali plastici di vari spessori.

Le superfici di contratto dei materiali devono essere perfettamente asciutte e lisce.

64.7.3.4. Classificazione dei calcestruzzi

Classe di resistenza a compressione:

Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza caratteristica, definita come quel valore di resistenza a compressione al di sotto del quale si può attendere di trovare il 5% della popolazione di tutte le misure di resistenza.

E' definita Rck quando è ottenuta da prove a compressione a 28 giorni su cubi di lato 150 mm oppure fck quando è ottenuta su cilindri da 150 mm di lato e 300 mm di altezza. A seconda dei valori di resistenza ottenuti in N/mm², il calcestruzzo è classificato in quattro categorie: non strutturale, ordinario, alte prestazioni e alte resistenze.

Classe di consistenza:

Per definire la lavorabilità di un impasto si fa riferimento alla sua consistenza, valutabile attraverso diversi metodi tra i quali l'abbassamento al cono di Abrams o la misura dello spandimento sono i più semplici ed utilizzati.

Per calcestruzzi fluidi e superfluidi, la misura dello spandimento è particolarmente adatta, perché rispetto all'abbassamento al cono di Abrams prevede una classe di consistenza in più.

La norma considera la classe di consistenza una prescrizione aggiuntiva nel caso di calcestruzzo preconfezionato o realizzato in cantiere; tuttavia nella pratica è molto importante prescrivere una consistenza e garantirne la conformità al momento della messa in opera del calcestruzzo.

Classi di resistenza a compressione secondo UNI EN 206-1			
Classe di resistenza a compressione	Resistenza caratteristica cilindrica R_{ck} (N/mm²)	Resistenza caratteristica cubica f_{ck} (N/mm²)	Tipo di calcestruzzo
C 8/10	8	10	NON STRUTTURALE
C 12/15	12	15	ORDINARIO
C 16/20	16	20	
C 20/25	20	25	
C 25/30	25	30	
C 30/37	30	37	
C 35/45	35	45	
C 40/50	40	50	
C 45/55	45	55	ALTE PRESTAZIONI
C 50/60	50	60	
C 55/67	55	67	ALTE RESISTENZE
C 60/75	60	75	
C 70/85	70	85	
C 80/95	80	95	
C 90/105	90	105	
C 100/115	100	115	

Classi di abbassamento al cono secondo UNI EN 206-1	
Classe	Abbassamento al cono in mm
S1	10 - 40
S2	50 - 90
S3	100 - 150
S4	160 - 210
S5	≥ 220

Classi di spandimento secondo UNI EN 206-1	
Classe	Diametro spandimento in mm
F1	≤ 340
F2	350 - 410
F3	420 - 480
F4	490 - 550
F5	560 - 620
F6	≥ 630

Classe di esposizione ambientale:

Il calcestruzzo può essere soggetto ad azioni di degrado in funzione delle condizioni ambientali alle quali è esposto. A seconda di queste azioni (corrosione da carbonatazione, corrosione da cloruri, gelo/disgelo e attacco chimico aggressivo), la UNI EN 206-1 individua le classi di esposizione ambientale del calcestruzzo.

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Classi di esposizione ambientale secondo UNI EN 206-1								
Classe di esposizione ambientale	Descrizione dell'ambiente di esposizione	Esempi di condizioni ambientali	UNI 9858	A/C massimo	Contenuto minimo di cemento kg/m ³	Rck minima N/mm ²	Contenuto minimo di aria %	Copriferro minimo Mm
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco								
X0	Molto secco	Cls per interni di edifici con umidità dell'aria molto bassa	1	-		C12/15	-	15
2 Corrosione delle armature per effetto della carbonatazione								
XC1	Secco o permanentemente bagnato	Cls per interni di edifici con umidità relativa bassa o immerso in acqua	2a	0,65	260	C20/25	-	20
XC2	Bagnato, raramente secco	Superfici in cls a contatto con acqua per lungo tempo es. fondazioni	2a	0,60	280	C25/30	-	20
XC3	Umidità moderata	Cls per interni con umidità relativa moderata o alta e cls all'esterno protetto dalla pioggia	5a	0,55	280	C30/37	-	30
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Superfici in cls a contatto con l'acqua, non nella classe XC2.	4a, 5b	0,50	300	C30/37	-	30
3 Corrosione delle armature per effetto dei cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare								
XD1	Umidità moderata	Superfici in cls esposte a nebbia salina	5a	0,55	300*	C30/37	-	30
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine; cls esposto ad acque industriali contenenti cloruri	4a, 5b	0,55	300	C30/37	-	30
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri, pavimentazioni di parcheggi	5c	0,45	320	C35/45	-	40
4 Corrosione delle armature indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare								
XS1	Esposto alla nebbia salina ma non all'acqua di mare	Strutture prossime o sulla costa	4a, 5b	0,50	300	C30/37	-	30
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine	5c	0,45	320	C35/45	-	40
XS3	Zone esposte alle onde o alla marea	Parti di strutture marine	5c	0,45	340	C35/45	-	40
5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza sali disgelanti								
XF1	Moderata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici verticali in cls esposte alla pioggia e al gelo	2b	0,55	300	C30/37	-	30
XF2	Moderata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali in cls di strutture stradali esposte al gelo e nebbia dei sali disgelanti	3, 4b	0,55	300	C25/30	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	30
XF3	Elevata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici orizzontali in cls esposte alla pioggia e al gelo	2b	0,50	320	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	30
XF4	Elevata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti o acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti ai sali disgelanti. Superfici in cls esposte direttamente a nebbia contenente sali disgelanti	3, 4b	0,45	340	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	40
6 Attacco chimico								
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	5a	0,55	300	C30/37	-	30
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	4*, 5b	0,50	320 cemento resistente ai solfati	C30/37	-	30
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	5c	0,45	360 cemento resistente ai solfati	C35/45	-	40

64.8. Acciaio per cemento armato

64.8.1. Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

64.8.2. La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione. Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato. Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli. Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore.

La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione. Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate. I prodotti di acciaio non può essere impiegato in caso di mancata marcatura, non corrispondenza a quanto depositato ed illeggibilità, anche parziale, della marcatura. Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Nella tabella seguente si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 100801, caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

Tabella 7 – Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normali tra l'inizio della marcatura e la nervatura rinforzata successiva
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3
Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

64.8.2.1. Identificazione del produttore

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.

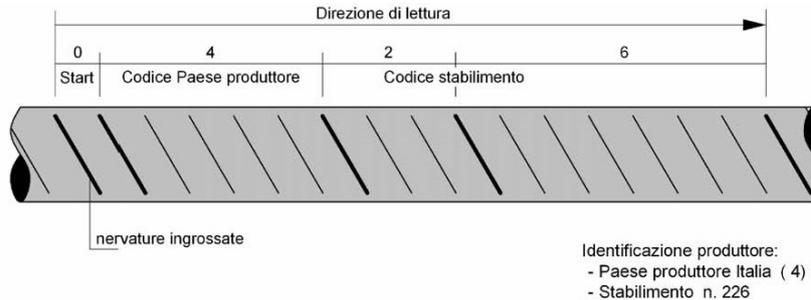


Figura 1 - Identificazione del produttore

64.8.2.2. Identificazione della Classe Tecnica

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10. La seguente figura riporta un acciaio di classe tecnica n. 226.

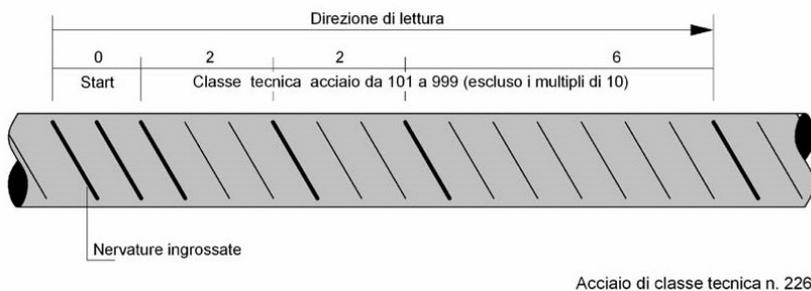


Figura 2 - Identificazione della classe tecnica

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. Il caso della unità marcata scorporata.

Le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori per le prove di laboratorio. Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto.

In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal direttore dei lavori.

64.8.2.3. Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

64.8.2.4. Indicazione dei marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e il direttore dei lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

64.8.2.5. Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (paragrafo 11.3.1.5).

L'attestato di qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. Il direttore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

64.8.3. Centri di trasformazione

Le nuove norme tecniche definiscono centro di trasformazione, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

64.8.3.1. Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale. Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

64.8.3.2. Documentazione di accompagnamento e verifiche del direttore dei lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, fermo restando le responsabilità del centro di trasformazione.

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

64.8.4. I tipi d'acciaio per cemento armato

Le nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche. I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella seguente tabella:

Tabella 8 – Tipi di acciai per cemento armato

Tipi di acciaio per cemento armato previsti dalle norme precedenti	Tipi di acciaio previsti dal D.M. 14 gennaio 2008 (saldabili e ad aderenza migliorata)
FeB22k e FeB32k (barre tonde lisce)	B450C ($6 \leq \phi \leq 50$ mm)
FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450A ($5 \leq \phi \leq 12$ mm)

64.8.4.1. Acciaio per cemento armato B450C

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- f_y nom: 450 N/mm²
- f_t nom: 540 N/mm²

e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella seguente.

Tabella 9 – Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	-	-

64.8.4.2. Acciaio per cemento armato B450A

L'acciaio per cemento armato B450A (trafilato a freddo), caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati in tabella.

Tabella 10 – Acciaio per cemento armato trafilato a freddo B450A

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 2,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: $\phi < 10$ mm	4 ϕ	-

64.8.5. L'accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 nuove norme tecniche):

- UNI EN ISO 15630-1 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;

- UNI EN ISO 15630-2 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente. In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire f_y , con $f(0,2)$.

64.8.5.1. La prova di piegamento

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di $20 + 5^\circ\text{C}$ piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 30 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20° . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

64.8.5.2. La prova di trazione

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma UNI EN ISO 15630-1.

I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova. La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Riguardo alla determinazione di A_{gt} , allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione F_m , bisogna considerare che:

- se A_{gt} è misurato usando un estensimetro, A_{gt} deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se A_{gt} è determinato con il metodo manuale, A_{gt} deve essere calcolato con la seguente formula:
- $A_{gt} = A_g + R_m / 2000$
dove
- A_g è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo F_m
- R_m è la resistenza a trazione (N/mm^2).
- La misura di A_g deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza r_2 di almeno 50 mm o $2d$ (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza r_1 fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o d (il più grande dei due).

La norma UNI EN 15630-1 stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

64.8.6. Le caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni. Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi, cioè, una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio. La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità. La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE. Le barre sono caratterizzate dal diametro ϕ della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a $7,85 \text{ kg}/\text{dm}^3$. I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle seguenti.

Acciaio in barre	Diametro ϕ (mm)
B450C	$6 \leq \phi \leq 4$
B450A	$5 \leq \phi \leq 10$

Tabella 11 – Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in barre

Acciaio in rotoli	Diametro ϕ (mm)
B450C	$6 \leq \phi \leq 16$
B450A	$5 \leq \phi \leq 10$

Tabella 12 – Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in rotoli

64.8.7. La sagomatura e l'impiego

Le nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per cantiere si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno. Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti delle indicati dalle nuove norme tecniche.

64.8.8. Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm. I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature. Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro ϕ .

Acciaio in rotoli	Diametro ϕ (mm)
B450C	$6 \leq \phi \leq 16$
B450A	$5 \leq \phi \leq 10$

Tabella 13 – Diametro ϕ degli elementi base per le reti e i tralicci in B450C e B450A in rotoli

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere: $\phi_{\min}/\phi_{\max} \geq 0,6$.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili. La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma. In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

64.8.9. La marchiatura di identificazione

Ogni pannello o traliccio deve essere, inoltre, dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il direttore dei lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura. Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

64.8.9.1. Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

I controlli sistematici

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento. I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t , l'allungamento A_{gt} , ed effettuate le prove di piegamento.

Le prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata. Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità.

I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono, quindi, utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo $n = 25$).

Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione. Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	Stessa colata

Tabella 14 – Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi dei diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	Stessa colata o lotto di produzione

Tabella 15 – Verifica di qualità non per dei gruppi dei diametri

La verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione. Qualora la tolleranza sulla sezione superi il $\pm 2\%$, il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

La facoltatività dei controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero n di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralicci elettrosaldati.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali n è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

I controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo deve essere costituito da tre spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento. In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma UNI EN ISO 15630-1.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove. Il direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

I controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti. I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella Tabella 16.

Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova. Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino. Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme. Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui dieci ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico, e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio tecnico centrale.

Caratteristica	Valore limite	Note
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450 · (1,25 + 0,02)] N/mm ²
$A_{g\%}$ minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
$A_{g\%}$ minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t/f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Tabella 16 – Valori di resistenza e di allungamento accettabili

64.8.9.2. Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i necessari controlli.

In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche, e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

64.9. Opere e manufatti in acciaio od altri metalli

64.9.1. Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto nel D.M. 14 gennaio 2008, dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, qualora dovuto, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame e all'approvazione della Direzione dei lavori:

- gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

64.9.2. Accettazione dei materiali

Tutti i materiali in acciaio od in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle prescrizioni di progetto ed in mancanza o a loro completamento, alle norme di cui agli articoli relativi a "Materiali ferrosi" e "Metalli diversi" del presente Capitolato, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che piu' in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a "test" di resistenza.

64.9.3. Modalità di lavorazione

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venire iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione possa disporre i controlli che riterrà necessari od opportuni. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite. Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressioni; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia ma anche ad ossigeno, purchè regolari; i tagli irregolari in special modo quelli in vista, dovranno mettere rifiniti con le smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma. I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori.

64.9.4. Montaggio di prova

Per strutture o manufatti particolarmente complessi ed in ogni caso se disposto dalla Direzione Lavori, dovrà essere seguito il montaggio provvisorio in officina; tale montaggio potrà anche essere eseguito in più riprese, purchè in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti. Del montaggio stesso si dovrà approfittare per eseguire le necessarie operazioni di marcatura.

Nel caso di strutture complesse costruite in serie sarà sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purchè la foratura venga eseguita con maschere o con procedimenti equivalenti. L'Appaltatore sarà tenuto a notificare, a tempo debito, l'inizio del montaggio provvisorio in officina di manufatti e strutture, o relative parti, affinché la Direzione possa farvi presenziare, se lo ritiene opportuno, i propri incaricati. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente tra di loro.

Quelli rifiutati saranno marcati con un segno apposito, chiaramente riconoscibile, dopo di che saranno subito allontanati.

64.9.5. Pesatura dei manufatti

Sarà eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

64.9.5.1. Controllo del tipo e della quantità delle opere - Verifica delle strutture murarie

L'Appaltatore e' obbligato a controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in posto il tipo, la quantità e le misure esatte degli stessi. Dovrà altresì verificare l'esatta corrispondenza planoaltometrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie, ciò in special modo quando i lavori in metallo fossero stati appaltati in forma scorporata.

Delle discordanze riscontrate in sede di controllo dovrà esserne dato tempestivo avviso alla Direzione Lavori per i necessari provvedimenti di competenza; in difetto, o qualora anche dall'insufficienza o dall'omissione di tali controlli dovessero nascere inconvenienti di qualunque genere, l'Appaltatore sarà tenuto ad eliminarli a propria cura e spese restando peraltro obbligato al risarcimento di eventuali danni.

64.9.5.2. Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti. Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a

cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benestare della Direzione Lavori. Dovrà porre però la massima cura affinché le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro più onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali perciò da poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc. Occorrendo pertanto le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite.

Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

64.9.5.3. Verniciature e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici.

Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dati dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

64.9.5.4. Costruzioni in acciaio

Dovranno essere realizzate nel rispetto delle norme e delle disposizioni richiamate all'articolo relativo a "Acciai per conglomerati armati" del presente Capitolato, nonché, per quanto compatibile nel rispetto delle disposizioni generali riportate nell'articolo relativo a "Opere in cemento armato normale".

Per quanto riguarda la protezione contro il fuoco, in sede di progettazione e di esecuzione dovranno essere osservate le prescrizioni del D.M. 17 gennaio 2018 e delle Circolari 14 settembre 1961, n. 91, 15 marzo 1963, n. 37 e 19 giugno 1964, n. 72, nonché le prescrizioni di cui alla "Normativa tecnica sulla sicurezza contro il fuoco dei fabbricati con struttura in acciaio" pubblicata dal C.N.R.

Dovranno ancora essere osservate le disposizioni di cui agli artt. 38 e 39 del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, riguardanti le protezioni delle scariche atmosferiche, con il rispetto dei DD.MM. 12 settembre 1959 e 22 febbraio 1965.

64.10. Opere accessorie

Per tutte le strutture relative a scale, parapetti, passerelle a servizio di impianti tecnologici (soggetti a verifica funzionale da parte di operatori) dovrà essere rilasciato, al termine dei lavori, apposito certificato di conformità e di rispetto alle normative tecniche di sicurezza in vigore.

64.11. Chiusini e griglie

Tutti i prodotti siano essi per carreggiata o per marciapiede dovranno essere conformi alle norme UNI EN 124. Di norma, per la chiusura delle camerette, verranno adottati chiusini in acciaio o in ghisa grigia o in ghisa sferoidale. La ghisa grigia sarà conforme alle norme G15 UNI 5007 ed ISO/R 185. L'acciaio sarà conforme alle norme ISO 3755 e UNI 7070. La ghisa sferoidale dovrà essere conforme alle Norme UNI 4544 (2/79), ISO 1083 (1,76) e NF A 32-201 (9/76). Tutti i chiusini e le griglie dovranno corrispondere ai disegni tipo e dovrà essere solidamente appoggiati ed ancorati alle strutture in calcestruzzo, progettato per un carico di prova rispondente alla distinta sotto riportata:

- su strade ed aree speciali con carichi particolarmente elevati E 600 KN
- su strade statali, provinciale e comunali con traffico di scorrimento D 400 KN
- su strade private a circolazione di sole autovetture C 250 KN
- su banchine di strade pubbliche e parcheggi C 250 KN
- su marciapiedi e zone con traffico pedonale B 125 KN

Per carico di prova s'intende quel carico che provoca la prima fessurazione del materiale del chiusino. Su ciascun elemento dovrà essere indicato, ricavato nella fusione, il carico che può sopportare come sopra descritto. Per ulteriori e più dettagliate prescrizioni si veda anche l'art. 91 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

64.12. Opere in ferro

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e bollature. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione. Ogni mezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio. Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo essa responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo. In particolare si prescrive:

64.12.1. Inferriate, cancellate, cancelli, ecc.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben diritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato. I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio: in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Art. 65. Tubazioni

65.1. Tubazioni in genere

65.1.1. Generalità

Per le tubazioni e le apparecchiature idrauliche valgono le disposizioni dell'art. "Materiali in genere" esse devono corrispondere alle vigenti Norme Tecniche.

Le prescrizioni di tutto questo paragrafo si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo di tubazione di cui nei paragrafi seguenti tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

65.1.2. Ordinazione

L'Appaltatore effettuerà l'ordinazione delle tubazioni entro il termine che potrà stabilire la Direzione dei Lavori e che sarà comunque tale, tenuto anche conto dei tempi di consegna, da consentire lo svolgimento

dei lavori secondo il relativo programma e la loro ultimazione nel tempo utile contrattuale. L'Appaltatore invierà alla Direzione dei Lavori, che ne darà subito comunicazione alla Stazione Appaltante, copia dell'ordinazione e della relativa conferma da parte della Ditta fornitrice, all'atto rispettivamente della trasmissione e del ricevimento.

L'ordinazione dovrà contenere la clausola seguente o equipollente: "La Ditta fornitrice si obbliga a consentire, sia durante che al termine della lavorazione, libero accesso nella sua fabbrica alle persone all'uopo delegate dalla Stazione Appaltante appaltatrice dei lavori e ad eseguire i controlli e le verifiche che esse richiedessero, a cura e spese dell'Appaltatore, sulla corrispondenza della fornitura alle prescrizioni del contratto di appalto relativo ai lavori sopra indicati. Si obbliga inoltre ad assistere, a richiesta ed a spese dell'Appaltatore, alle prove idrauliche interne delle tubazioni poste in opera".

L'unica fornitura o ciascuna delle singole parti in cui l'intera fornitura viene eseguita, sarà in ogni caso accompagnata dal relativo certificato di collaudo compilato dalla Ditta fornitrice, attestante la conformità della fornitura alle Norme vigenti.

L'Appaltatore richiederà alla ditta fornitrice la pubblicazione di questa, di cui un esemplare verrà consegnato alla Direzione dei Lavori, contenente le istruzioni sulle modalità di posa in opera della tubazione.

65.1.3. Accettazione delle tubazioni - Marcatura

L'accettazione delle tubazioni è regolata dalle prescrizioni di questo capitolato nel rispetto di quanto indicato al punto 2.1.4. del D.M. 12 dicembre 1985, del D.M. 6 aprile 2004, n. 174 Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" nonché delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n.27291 e, per i tubi in cemento armato ordinario e in cemento armato precompresso, delle Norme vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi applicati staticamente devono essere garantiti i requisiti limiti indicati nelle due tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985: tabella I, per tubi di adduzione in pressione (acquedotti) e II, per le fognature.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) e possibilmente l'anno di fabbricazione; le singole paratie della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali ed i tubi forniti.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di effettuare sulle tubazioni fornite in cantiere - oltre che presso la fabbrica - controlli e verifiche ogni qualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo capitolato e le disposizioni della Direzione dei Lavori. Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere conformi, ove applicabili, alle norme UNI EN 10311, UNI EN 10312, UNI EN 1123-1-2, UNI EN1124-1-2-3, UNI EN 10224, UNI EN 13160-1.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, comunque, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

65.1.4. Rivestimento interno

Il rivestimento interno delle tubazioni non deve contenere alcun elemento solubile in acqua né alcun prodotto che possa dare sapore o odore all'acqua dopo un opportuno lavaggio della condotta.

65.1.5. Tipi di giunti

Oltre ai giunti specificati per i vari tipi di tubazioni (acciaio, ghisa, ecc.), potranno adottarsi, in casi particolari (come l'allestimento di condotte esterne provvisorie), i seguenti altri tipi di giunti:

- Giunto a flange libere con anello di appoggio saldato a sovrapposizione, secondo la norma UNI EN 1092-1.
- Giunto a flange saldate a sovrapposizione, secondo le norme UNI EN 1092-1.
- Giunto a flange saldate di testa, secondo le norme UNI EN 1092-1.
- Giunto Vctaulic, automatico (che è di rapido montaggio e smontaggio, particolarmente indicato per condotte provvisorie e per tracciati accidentali).
- Giunto Gibault (o simili, come Dresser, Viking-Johnson), costituito da un manicotto (botticella) e da due flange in ghisa, da bulloni di collegamento in ferro e da due anelli di gomma a sezione circolare, da impiegare per la giunzione di tubi con estremità lisce.

65.1.6. Apparecchiature idrauliche

Le apparecchiature idrauliche dovranno corrispondere alle caratteristiche e requisiti di accettazione delle vigenti norme UNI. Su richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà esibire, entro un mese dalla data della consegna (o della prima consegna parziale) dei lavori e comunicando il nominativo della ditta costruttrice, i loro prototipi che la Direzione dei Lavori, se li ritenga idonei, potrà fare sottoporre a prove di fatica nello stabilimento di produzione o di un laboratorio di sua scelta; ogni onere e spesa per quanto sopra resta a carico dell'Appaltatore. L'accettazione delle apparecchiature da parte della Direzione dei Lavori non esonera l'Appaltatore dall'obbligo di consegnare le apparecchiature stesse in opera perfettamente funzionanti.

65.1.7. Tubazioni per impianto di depurazione

Per la realizzazione del impianto potranno essere usati i seguenti tipi di tubazioni:

- *tubi di PVC rigido non plastificato;*
- *polietilene ad alta densità;*
- *tubazioni in acciaio inox e acciaio normale;*

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi statici, per i tubi per fognature, debbono essere garantiti i requisiti delle rispettive norme indicate nella tabella II del D.L. 12 dicembre 1985. Di seguito si riportano comunque alcune indicazioni sui tubi e sui pezzi speciali.

65.1.8. Tubi di PVC rigido non plastificato

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme:

- UNI EN 1401-01/98 - caratteristiche e requisiti di accettazione condotte in PVC per fluidi in pressione;
- UNI EN 1401-02/98 - caratteristiche e requisiti di accettazione condotte in PVC per raccordi e flange;
- UNI 7448/75 - modalità di prova delle tubazioni;
- UNI 7449/75 - modalità di prova dei raccordi;
- SO/DTR/7073 - raccomandazioni per la posa;
- SO/TC 138/1062 - calcolo delle tubazioni interrate.

65.1.9. Tubi in polietilene ad alta densità

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme:

- UNI 7611/75 - tipi, dimensioni e caratteristiche tubazioni per fluidi in pressione;
- UNI 7615/75 - prove sulle tubazioni;
- UNI 7612/13 - caratteristiche dei raccordi; -UNI 7616 - prove generali;
- UNI PLAST 402 - raccordi a pressione a base di materiali termoplastici per condotte in PEAD in pressione;

Istituto Italiano dei Plastici 312 - raccomandazioni per le installazioni di tubazioni in PEAD negli acquedotti e fognature.

65.1.10. Tubazioni in acciaio inox e acciaio normale

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme:

- U.N.I. 4047, AISI 304 – 316 - 430

65.2. Tubazioni in Cloruro di Polivinile Rigido (PVC)

65.2.1. Generalità

Nel presente articolo sono indicate le prescrizioni che riguardano i tubi ed i raccordi di PVC rigido (non plastificato) per il convogliamento di acque di scarico civili ed industriali e per acque meteoriche (nei limiti della resistenza chimica del materiale).

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti ed alle raccomandazioni I.I.P. (Istituto Italiano Plastici).

L'Appaltatore è tenuto a comunicare alla Direzione dei Lavori prima di dare corso alla fornitura, le fabbriche presso le quali egli intende approvvigionare i materiali e le relative caratteristiche. Tubi e raccordi dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici.

La Direzione dei Lavori si riserva comunque la facoltà, per l'accettazione della fornitura di eseguire e far eseguire tutte le prove che riterrà necessarie e che si atterranno alla normativa UNI 7448/75. I tubi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato – a scelta del fabbricante, purchè il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme vigenti- con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante; ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi e i raccordi di PVC dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP, che ne assicura la rispondenza alle norme UNI, e con il numero distintivo del fabbricante. Dovranno inoltre essere prodotti solamente da ditte che hanno il sistema di Qualità Aziendale conforme alle norme EN ISO 9002 e certificato da un Ente Competente accreditato SINCERT, corredati dal certificato di collaudo secondo la norma UNI 7448.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme UNI 7442 o UNI 7447.

65.2.2. Settori e condizioni di impiego

Le tubazioni previste dalle norme UNI EN 1401-1:1998 sono adatte per il convogliamento di:

- scarichi di acque di rifiuto civili e meteoriche (acque bianche e nere e miste);
- scarichi industriali, agricoli e di acque di rifiuto in genere nei limiti della resistenza chimica del materiale;

Le condizioni d'impiego dei tubi previsti sono le seguenti:

- temperatura massima permanente dei fluidi condottati 40°C;
- massimo ricoprimento H sulla generatrice superiore del tubo;
- terreni coerenti con valori di calcolo: (massa volumetrica) = 2,1 t/mc cp (angolo di attrito) = 22,5°.

Se le condizioni di carico e di posa dovessero risultare più gravose, si deve procedere a calcoli di verifica assumendo il carico di sicurezza a trazione previsto dalla normativa. Se in seguito a questa verifica, gli spessori dei tubi risultassero insufficienti, si devono impiegare tubi aventi spessori rispondenti al risultato dei calcoli e facilmente reperibili sul mercato fra le serie di tubi di classe superiore.

65.2.3. Classi e dimensioni delle tubazioni per funzionamento a pelo libero

Le tubazioni di PVC tipo UNI 303 sono adatte al convogliamento di scarichi di acque di rifiuto civili ed industriali ; esse sono suddivise in due classi (UNI 7447):

- tipo UNI 303/1;
- tipo UNI 303/2.

Le condizioni di impiego normalmente previste possono essere così riassunte:

- Tipo UNI 303/1: temperatura massima permanente 40°C; massimo ricoprimento del terreno (misurato a partire dalla generatrice superiore del tubo) è m; traffico stradale pesante = 18 t/asse; trincea larga o stretta;
- Tipo UNI 303/2: temperatura massima permanente 40°C; massimo ricoprimento del terreno (misurato a partire dalla generatrice superiore del tubo) 4 m; traffico stradale medio e leggero < 12 t/asse; trincea stretta. Le tubazioni dovranno essere fornite in lunghezza di 6 m più la lunghezza del giunto incorporato.

Le dimensioni dei diametri nominali degli spessori, dei diametri interni e dei pesi unitari per ogni classe di tubi sono riportate nella Tabella che segue.

Per il calcolo dei pesi si sono considerati i seguenti parametri:

- massa volumetrica: 1.42 kg/dmc;

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- spessore: pari a quello teorico maggiorato di metà della massima tolleranza ammessa alla norma UNI 7447.
- Le tolleranze sullo spessore e sul diametro esterno medio saranno conformi a quanto prescritto nella norma UNI 7447. I raccordi ed i pezzi speciali in PVC dovranno rispondere alle caratteristiche contenute nelle norme UNI 7447 e UNI 7449.

DIAMETRO NOMINALE MM	TIPO UNI 303/1			TIPO UNI 303/2		
	SPESORE INTERNO MM	DIAMETRO INTERNO MM	PESO KG/M	SPESORE MM	DIAMETRO INTERNO MM	PESO KG/M
110	3.0	103.50	1.54	3.0	103.50	1.54
125	3.0	118.50	1.76	3.0	118.50	1.76
160	3.6	152.24	2.70	3.2	153.08	2.41
200	4.5	190.35	4.20	3.9	191.61	3.66
250	6.1	236.99	7.06	4.9	239.51	5.72
315	7.7	298.63	11.19	6.2	301.78	9.09
400	9.8	379.22	18.05	7.8	383.42	14.48
500	12.2	474.18	28.05	9.8	479.22	22.69
630	15.4	597.46	44.54	12.3	603.97	35.82
710	17.4	673.26	56.67	14.0	680.40	45.89
800	19.6	758.64	71.89	15.6	767.04	57.60

65.2.4. Trasporto e accatastamento dei tubi

Nel trasporto delle tubazioni bisognerà appoggiare i tubi per tutta la lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa di vibrazioni. Si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico potranno essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon; se si usano cavi di acciaio i tubi dovranno essere protetti nella zona di contatto con essi. Le operazioni di carico e scarico dovranno essere fatte con cura.

I tubi non dovranno essere buttati nè fatti strisciare, ma dovranno essere accuratamente sollevati ed appoggiati.

I tubi dovranno essere accatastati su una superficie piana per una altezza massima di m. 1,50. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

65.2.5. Sistemi di giunzione e loro esecuzione

I sistemi di giunzione possono essere:

- di tipo scorrevole, con giunti a bicchiere e guarnizione elastometrica,
- di tipo scorrevole, con giunti a manicotto in PVC e guarnizione elastometrica,
- di tipo non scorrevole, con giunto a bicchiere ed incollaggio,
- di tipo non scorrevole, con giunto a manicotto ed incollaggio,
- giunto a flange, con collare in PVC incollato o saldato, flangia libera forata, guarnizione elastica di tenuta forata, bulloni, rondelle e dadi.

65.2.5.1. Comportamento alle sollecitazioni meccaniche

Le giunzioni devono consentire le modifiche longitudinali dei tubi, che si possono verificare durante l'esercizio per effetto della temperatura dell'acqua secondo la seguente tabella, e con una temperatura esterna di E10 °C, conservando la tenuta conformemente ai punti precedenti.

Le giunzioni dei tubi devono conservare la tenuta conformemente ai punti precedenti, nel caso di una reciproca angolatura dei tubi secondo la seguente tabella, sempreché il tipo di giunzione consenta l'angolatura. Resta inteso che l'angolatura consentita dai tubi non potrà in alcun caso essere utilizzata per la realizzazione di curve.

Qualora il tipo di giunzione non consenta l'angolatura (giunzione rigida), la tubazione nella posa deve ricevere una corrispondente inflessione, conservando la giunzione la tenuta conformemente ai punti precedenti.

Le giunzioni devono conservare la tenuta conformemente ai punti precedenti sotto l'effetto di una forza di taglio con un valore numerico in Newton pari almeno a 10 volte il diametro nominale del tubo in mm, ovvero di uno spostamento reciproco degli assi dei tubi pari almeno a 2 mm. La prova di resistenza al taglio dovrà avere la durata di almeno tre mesi.

65.2.5.2. Comportamento alle sollecitazioni termiche

Le giunzioni elastiche devono poter essere messe in opera a temperature da -10 °C a +50 °C. Le giunzioni plastiche devono poter essere messe in opera a temperature da +5 °C a +50 °C.

Le giunzioni devono conservare la tenuta alle temperature indicate nella tabella. Per i condotti di allacciamento si esegue la prova delle sollecitazioni alternate, costituite da 300 cicli da +15 °C a +95 °C nell'arco di 20 ore, e delle sollecitazioni continue a 90 °C per 20 ore. Per gli altri condotti si esegue solo la prova delle sollecitazioni continue per sette giorni alle temperature di 45° e 35°. Al termine di queste prove, la tenuta della giunzione viene verificata conformemente al punto B1

65.2.5.3. Comportamento all'attacco chimico

Le giunzioni a contatto con acque, suoli o gas aggressivi devono resistere all'attacco chimico senza compromettere la loro funzionalità.

La resistenza viene considerata accettabile se la giunzione, sottoposta all'attacco chimico per un periodo di almeno 7 giorni alla temperatura di almeno 35 °C, conserva la tenuta conformemente ai punti precedenti. In particolare si deve tener conto di: compatibilità dei componenti la miscela del materiale sigillante, reattività del materiale sigillante con il materiale del tubo, perdita di componenti volatili del materiale sigillante, effetti dell'aria e dei gas di putrefazione sul materiale sigillante, reattività del materiale sigillante con liquami, suolo e acque freatiche.

In ogni caso, la funzionalità delle giunzioni deve essere assicurata con valori di pH da 2 a 12, nonché a contatto con acque contenenti oli e grassi estraibili con etere di petrolio nella misura di 100 mg/1 (saponificabili) e 20 mg/1 (non saponificabili) e con acque contenenti solventi organici e fenoli nella misura di 20 mg/1 (calcolati come CHOH).

65.2.5.4. Resistenza alle radici

Nelle canalizzazioni interrato, le giunzioni devono resistere alla penetrazione delle radici.

65.2.5.5. Mastici

I mastici devono essere applicati, osservando le prescrizioni del fabbricante e con i volumi minimi proporzionali all'entità del lavoro e secondo le direttive della D.L. Nei tubi la quantità del mastice deve essere scelta in modo tale che dopo l'unione dei pezzi il giunto sia completamente riempito ed il mastice formi un cordone lungo tutta la circonferenza, esternamente ed internamente. Nei manufatti verticali il mastice deve formare un cordone lungo la circonferenza solo da una parte, per consentire di completare la sigillatura dell'altra parte in modo rigido con malta di cemento, come indicato ai punti precedenti.

65.2.5.6. Anelli elastici per giunzioni tubi

Ambito di validità

Le seguenti prescrizioni stabiliscono i requisiti delle guarnizioni ad anello di elastomero compatto, usate per giunti di tubazioni di qualunque dimensione e forma di sezione. Esse si applicano quindi alle guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni qualunque sia il materiale impiegato nella costruzione delle stesse, includendo: ghisa, acciaio, grès, fibrocemento, cemento armato ordinario e precompresso e materie plastiche. Per tutto quanto non espressamente precisato dal presente articolo, valgono le norme UNI 4920.

Classificazione

I vulcanizzati utilizzati per la costruzione di anelli di tenuta sono suddivisi nelle sei classi di durezza normale IRHD seguenti: 40, 50, 60, 70, 80 e 88. Questi valori devono considerarsi come preferenziali. Ove siano richiesti valori di durezza diversi da quelli nominali, il prodotto va riferito alla classe di durezza nominale più prossima. Per durezza IRHD intermedie e cioè: 45, 55, 65, 75 e 84, valgono i requisiti richiesti per la classe di durezza immediatamente inferiore.

Prescrizioni di qualità Caratteristiche fisico-meccaniche

I valori minimi ammissibili del carico di rottura sono riportati nella tabella seguente.

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Caratteristica	CLASSI			4 11 9	5 10 9	6 8 9
	1	2	3 Valore limite			
Carico di rottura (min)						
-per gomme naturali pa	14 9	13 9	12 9			
-per elastomeri sintetici pa						

Nel caso di mescolanze nelle quali si utilizzino elastomeri sintetici in taglio con gomma naturale, valgono i limiti fissati per il tipo di elastomero presente in quantità uguale o maggiore del 50% della quantità totale di elastomeri impiegati.

Composizione

La mescolanza di elastomeri con la quale vengono fabbricate le guarnizioni deve essere esente da rigenerato.

Forme e dimensioni

Gli spessori e le circonferenze degli anelli di tenuta devono essere determinati in funzione delle dimensioni dei condotti, previa intesa con la Stazione appaltante. Le tolleranze degli spessori rispetto alle misure nominali sono indicate nella tabella seguente. La lunghezza della circonferenza può scostarsi dal valore nominale al massimo del 2% (\pm).

Campo degli spessori nominali (mm)	Scostamenti ammissibili
Da 6 a 9	0 + 0,4
da 9 a 10	0+0,5
da 10 a 18	-0,4 +0,8
da 18 a 30	-0,4 +1,2
da 30 a 50	-0,4 +1,6

Le eventuali bave non devono pregiudicare la tenuta e, se non in zona di tenuta, devono avere uno spessore non maggiore di 0,4 mm e una larghezza non maggiore di 0,8 mm.

Per le guarnizioni estruse, la saldatura non deve causare alcuna discontinuità di sezione che pregiudichi la tenuta.

65.2.6. Prove e collaudi

A completamento di quanto più sopra specificato, per le prove e collaudi sui materiali valgono le seguenti norme:

- UNI 7448.75: tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.
- UNI 7449.75: raccordi e flange di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.

Le prove saranno eseguite da un Istituto ufficiale specializzato, a giudizio della Direzione Lavori ed in presenza di un suo rappresentante, sia sui prodotti di una stessa partita giacenti presso il fabbricante, sia sulle tubazioni giacenti in cantiere o finite in opera. I campioni prelevati per le prove saranno numerati, marcati, catalogati e registrati in apposito registro ed i certificati emessi dall'Istituto dovranno riportare, oltre i risultati, la data di esecuzione delle prove, il numero dei campioni e quant'altro serve ad identificare le partite di fornitura.

L'Impresa dovrà fornire a sue spese la mano d'opera e l'assistenza necessaria (prelievo e fornitura dei campioni, trasporto all'Istituto ecc.) apparecchiature per prove in cantiere, per l'esecuzione delle prove stesse. Tutti gli oneri derivanti dalle operazioni per prove e collaudi, nonchè il costo delle prove presso l'Istituto, saranno a carico dell'Impresa.

65.2.7. Certificati di prova e di qualità

I certificati di prova e qualità sono emessi da Istituto ufficiale e presentati all'Impresa, saranno ammessi qualora il fabbricante dei tubi in polietilene 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 di fornitura e subordinati alla dimostrazione che i tubi vennero prelevati e contrassegnati da un delegato dell'Istituto in cui sono state eseguite le prove. L'accettazione di tali certificati non esclude che a giudizio della Direzione Lavori, possano venir eseguite ulteriori prove in cantiere.

65.3. Tubazioni in Polietilene PEAD

65.3.1. Generalità

Le presenti norme si riferiscono a tubi a sezione circolare, fabbricati con polietilene ad alta densità (PEAD) opportunamente stabilizzato, normalmente con nerofumo. Tali norme specificano i requisiti dei tubi e dei raccordi in polietilene (PE/MRS 101 PE100) classificati nella serie di diametri compresi tra 16 mm e 630 mm, con pressione di esercizio pari a 16 bar. Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD) dovranno corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme UNI ed alle raccomandazioni I.I.P..

Le tubazioni dovranno essere prodotte in conformità alla norma EN 13244 – 2 e dovranno essere rispondenti al D.M. n°174 06.04.2004.

I requisiti descritti in queste specifiche concernono materiali, dimensioni, proprietà meccaniche, effetti sulla qualità dell'acqua convogliata, marcatura. Ai fini dell'applicazione delle presenti norme si dovranno considerare le seguenti definizioni:

La simbologia relativa alle tubazioni in PEAD è di seguito riportata:

- Diametro esterno (De): espresso in millimetri: è il diametro esterno teorico del tubo dichiarato da fabbricante.
- Diametro esterno medio (Dem): è il valore del diametro ricavato come rapporto fra la misura in millimetri della circonferenza esterna e il numero 3,142. La sua determinazione serve agli effetti dell'accoppiamento con i raccordi.
- Diametro esterno qualunque (Deq): è il valore in millimetri di un diametro scelto a caso su una sezione ortogonale qualunque del tubo.
- Spessore (s): è il valore espresso in millimetri dello spessore teorico dichiarato.
- Pressione nominale (PN): è il valore in bar di una pressione convenzionale in base alla quale i tubi vengono calcolati e scelti per l'impiego. Essa corrisponde alla pressione massima ammissibile, per servizio continuo, alla temperatura di 20 °C e per convogliamento di acqua.
- Pressione di esercizio (Pe): è il valore in bar della massima pressione interna alla quale può essere sottoposto il tubo alla temperatura di impiego. Essa coincide, alla temperatura di 20 °C e per convogliamento di acqua, alla pressione nominale. La pressione di esercizio diminuisce col crescere della temperatura secondo quanto indicato nei prospetti di cui alle norme UNI di cui sopra.

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni in PEAD, sono contemplate dalle seguenti norme:

- UNI 7611/76: Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 7612/76: Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. - Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 7613/76: Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 7615/76: Tubi di polietilene ad alta densità. Metodi di prova.
- UNI 7616/76: Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. -. Metodi di prova.

I tubi in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare. Il polimero base deve essere miscelato con additivi (antiossidanti, pigmenti, stabilizzanti nei confronti di radiazioni UV) necessari per la lavorazione, lo stoccaggio e l'uso dei tubi.

I tubi in PEAD devono presentare superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti, sezione compatta ed esente da cavità o da bolle.

1 PE/MRS 10: PE Polietilene; MRS (MINIMUM REQUIRED STRENGTH) la tensione minima di rottura estrapolata a 50 anni, secondo una curva di regressione a 20° C, con il metodo definito nella ISO/TR9080/2. Per il PE/MRS 10 la tensione estrapolata deve essere non minore di 10 MPa.

All'esame visivo le superfici interna ed esterna devono presentarsi lisce, pulite, prive di scorie, cavità e difetti superficiali che potrebbero compromettere la funzionalità della tubazione. Inoltre le tubazioni dovranno essere di colore nero e recare delle strisce longitudinali di colore blu.

Su ogni tubo devono essere impressi, in maniera leggibile ed indelebile: il tipo di materiale (PEAD), l'indicazione del tipo, il valore del Diametro esterno, l'indicazione della Pressione Nominale, il marchio di fabbrica e l'indicazione del periodo di produzione.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse.

I raccordi e i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo dritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

65.3.2. Caratteristiche meccaniche

I campioni da sottoporre alle prove di cui ai seguenti punti a, b, d devono essere condizionati secondo la ISO 921.

- a) *Il campione sottoposto a prova a 20° C sotto una tensione di 12,4 MPa, secondo la ISO 1167, dovrà rimanere stabile per un tempo non inferiore a 100 h.*
- b) *Il campione sottoposto a prova a 80°C sotto una tensione di 5,4 MPa, secondo la ISO 1167, dovrà rimanere stabile per un tempo non inferiore a 165 h.*
- c) *Se un provino subisce una rottura duttile durante la prova di cui al punto b), in meno di 165 h, deve essere condotto il test di cui al successivo punto d).*
- d) *Un campione sottoposto a prova a 80°C sotto una tensione di 5,0 MPa, secondo la ISO 1167, dovrà rimanere stabile per un tempo non inferiore a 1000 h.*
- e) *Il campione sottoposto a prova a 20° C sotto una tensione di 12,4 MPa, secondo la ISO 1167, dovrà rimanere stabile per un tempo non inferiore a 100 h.*
- f) *Il campione sottoposto a prova a 80°C sotto una tensione di 5,5 MPa, secondo la ISO 1167, dovrà rimanere stabile per un tempo non inferiore a 165 h.*
- g) *Se un provino subisce una rottura duttile durante la prova di cui al punto b), in meno di 165 h, deve essere condotto il test di cui al successivo punto d).*
- h) *Il campione sottoposto a prova a 80°C sotto una tensione di 5,0 MPa, secondo la ISO 1167, dovrà rimanere stabile per un tempo non inferiore a 1000 h.*

65.3.3. Caratteristiche fisiche

Prima dei test il campione deve essere condizionato in accordo con la ISO 921.

Elasticità - Modulo elastico E pari a circa 200 N/mm² secondo la ISO 6259. L'elongazione percentuale a rottura, valutata secondo la ISO/DIS 6259/1.2., deve essere non minore del 350% (valore ottimale >500%). Il ritorno elastico longitudinale, valutato secondo la ISO 2506 a 110°C, deve essere non maggiore del 3%.

Termostabilità - Deve permanere per un tempo non inferiore a 30 min; il test deve essere condotto a 200°C secondo la ISO/TC 10837.

Opacità - Deve essere pari allo 0,2%; il test deve essere condotto secondo la ISO/DIS 7686.

Indice di fluidità (MFR) - Le variazioni del MFR dovute alla lavorazione devono essere inferiori al 20%. Il valore, riscontrato secondo la ISO 1133, deve essere pari a $\pm 30\%$ di quello dichiarato dal produttore.

65.3.4. Marchiatura

Tutti i tubi devono essere marchiati con un composto indelebile e con un procedimento che preservi il tubo dall'innesco di qualsiasi fenomeno di fessurazione e rottura. Se la marchiatura avviene a stampo, deve essere usato un colore diverso dal colore base del tubo.

Le informazioni apposte devono essere leggibili ad occhio nudo. La serie completa di informazioni deve essere apposta in corrispondenza di due opposte generatrici.

Devono essere riportate le seguenti informazioni:

- *marchio di fabbrica,*
- *marchio di conformità IIP-UNI (n.119),*
- *la sigla "PE/MRS 10 ACQUA", ovvero "PE/MRS XX ACQUA" in cui XX è il valore del MRS qualora questo sia maggiore di 10,*
- *il diametro esterno (in mm),*
- *la classe di pressione (in bar),*
- *la denominazione completa della materia prima utilizzata come dalla tabella dell'IIP,*
- *la data di produzione (almeno mese ed anno).*

Tutti i tubi devono riportare un riferimento al lotto ordinato e prodotto, e un numero d identificazione per ogni tubo prodotto.

65.3.5. Raccordi per tubazioni in polietilene

I raccordi normalizzati nelle presenti specifiche possono appartenere ad una delle seguenti categorie:

- raccordi con manicotto elettrosaldato
- raccordi saldati di testa.

All'esame visivo le superfici interne ed esterne devono presentarsi lisce, pulite, prive di scorie, cavità e difetti superficiali. Le sezioni terminali devono presentare un taglio netto. Per quanto riguarda il colore dei raccordi deve essere nero.

I raccordi possono essere sottoposti a prova di resistenza meccanica sia singolarmente con un tronco di tubazione sia come parte di un assemblaggio comprendente più di un raccordo. Gli assemblaggi devono essere preparati con componenti (tubi e raccordi) appartenenti alla medesima classe di pressione.

I campioni da sottoporre alle prove di cui ai successivi punti a), b), d), devono essere condizionati secondo la ISO 921. La tensione sarà calcolata utilizzando le dimensioni del tubo utilizzato nell'assemblaggio.

Per quanto riguarda le caratteristiche fisiche dei raccordi si ha:

- *Condizionamento - Prima dei test il campione deve essere condizionato in accordo con la ISO 921.*
- *Termostabilità - Deve permanere per un tempo non inferiore a 30 min; il test deve essere condotto a 200°C secondo la ISO/TC 10837.*
- *Opacità - Deve essere pari allo 0,2%; il test deve essere condotto secondo la ISO/DIS 7686.*
- *Indice di fluidità (MFR) - Le variazioni del MFR dovute alla lavorazione devono essere inferiori al 25%. Il valore, riscontrato secondo la ISO 1133 (metodo 18) deve essere pari a $\pm 30\%$ di quello dichiarato dal produttore.*

Tutti i raccordi devono essere marchiati con composto indelebile con un procedimento che preservi il raccordo dall'insorgere di qualsiasi fenomeno di fessurazione e rottura. Se la marchiatura avviene a stampo, deve essere usato un colore diverso dal colore base del raccordo. Le informazioni apposte devono essere leggibili ad occhio nudo. Devono essere riportate le seguenti informazioni:

- *marchio di fabbrica;*
- *marchio di conformità IIP-UNI (n.119);*
- *la sigla "PE/MRS 10 ACQUA", ovvero "PE/MRS XX ACQUA" in cui XX è il valore del MRS qualora questo sia maggiore di 10;*

- *il diametro esterno (in mm);*
- *la classe di pressione (in bar);*
- *la denominazione completa della materia prima utilizzata come dalla tabella dell'IIP;*
- *la data di produzione (almeno mese ed anno).*

65.3.6. Giunti per tubazioni in polietilene

I giunti per tubazioni in polietilene saranno eseguiti per saldatura. Le testate dei tubi saranno preparate controllando l'ortogonalità dello smusso rispetto all'asse del tubo ed eventualmente procedere alla loro rettifica. Lo smusso va quindi ripulito con carteggiatura badando a non riscaldare troppo il polietilene. La saldatura del polietilene ad alta densità potrà avvenire con 2 sistemi:

- *con termoelementi*
- *a gas caldo.*

La saldatura dei tubi sarà generalmente eseguita di testa con termoelementi; la saldatura d'angolo per la preparazione di pezzi speciali con gas caldo. Le saldature vanno eseguite da personale specializzato e con attrezzature idonee.

65.3.7. Blocchi di ancoraggio

Tutte le spinte derivanti dai cambiamenti di direzione della condotta, da cambiamenti di diametro o da diramazioni debbono essere contrastate da blocchi di ancoraggio proporzionati in base al diametro delle tubazioni, alla pressione di collaudo ed alla consistenza del terreno attraversato.

65.3.8. Prova di tenuta idraulica

La prova deve essere eseguita sull'intera quantità dei tubi ordinati. I tubi devono essere provati per la pressione per mezzo di acqua e sottocondizioni ambientali. L'acqua nei tubi è pressurizzata ad un valore di 1,5 volte la pressione nominale del tubo ordinato. Questa pressione deve essere raggiunta entro 30 secondi e la prova eseguita per una durata di non meno di 2 minuti (UNI 11149). Durante la prova, i tubi non devono riportare segni di dispersione deformazioni locali o altre irregolarità.

La prova sarà certificata ed i risultati registrati. Il risultato è considerato positivo se nessuno dei tubi riporterà difetti o perdite. Anche se ci fosse in un solo tubo un difetto o una perdita la prova deve essere ripetuta sui due tubi con i numeri di serie precedenti e i due tubi con i numeri di serie successivi a quelli che non hanno superato la prova. Il risultato deve essere 100% positivo; in complesso anche se una prova dovesse essere negativa il lotto deve essere rifiutato. La D.L. si riserva il diritto di essere presente alle prove e richiedere sempre ulteriori prove sui tubi ordinati e scelti a sua indiscussa discrezione per una quantità che non superi il 20% di ogni lotto prodotto.

65.3.9. Prove dirette

Le prove dirette di laboratorio a carico dell'Appaltatore, ai sensi del relativo articolo del presente capitolato Speciale, verranno eseguite per il controllo della tenuta idraulica sull'1% dei pezzi, riferito al complesso della fornitura divisa nelle classi sopraindicate.

65.4. Tubazione flessibile in polietilene a doppia parete

Le presenti norme si riferiscono a tubi a sezione circolare fabbricati con polietilene ad alta densità opportunamente stabilizzato, a doppia parete, l'esterna corrugata e l'interna liscia, coestruse tra loro, prodotti da aziende certificate secondo UNI EN ISO 9001:2000 ed utilizzati per la protezione di cavi elettrici a bassa tensione.

Dovranno inoltre essere rispondenti alla norma CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46/V1) a Marchio IMQ e marcatura CE con classificazione di prodotto serie N e resistenza allo schiacciamento superiore a 450 N.

Tali tubazioni possiedono contemporaneamente elevata rigidità d'anello e ottima flessibilità, sono confezionati in rotoli, completi di manicotto di giunzione e filo zincato preinserito per traino cordino di

tiro. La parete esterna è in polietilene ad alta densità (HDPE), mentre la parete interna è in polietilene a bassa densità.

La marcatura è stampata ad intervalli max. di tre metri sulla parete esterna del tubo e riporta il tipo di materiale, il marchio di fabbrica, l'anno di fabbricazione e il diametro esterno.

Verranno impiegate tubazioni in polietilene de diametri di 160 mm, i pozzetti di ispezione e raccordo che verranno impiegati saranno prefabbricati in cemento con dimensioni interne 60x60 e altezza variabile.

Il raggio di curvatura minimo del corrugato per deviazioni "morbide" è di 16 volte il diametro, per brusche deviazioni si predispone il pozzetto, la lunghezza massima di tubo tra pozzetti e fra questi e la risalita sarà di ml. 55.

65.5. Tubazioni acciaio Inox e acciaio normale

Per le tubazioni immerse nei liquidi, o esterne ma nei limiti dei manufatti in c.a. (non interrate), è previsto l'impiego dell'acciaio inossidabile X 2 CrNi 1811 AISI 304L spessore minimo 2 mm con decapaggio meccanico o chimico finalizzato ad evitare la formazione di fenomeni corrosivi localizzati, corrosioni "sotto schermo".

I sistemi meccanici di decapaggio possono eseguirsi con sabbia silicea, corindone, oppure con sfere di vetro o di acciaio inossidabile.

Quando la quantità di scaglia è di considerevole spessore e risulta molto aderente alla superficie metallica si procederà con uno o più cicli di decapaggio anche con metodologie diverse (meccanici, più energici, e chimici).

Nel caso non si potesse eseguire il trattamento in bagno oppure si volesse decapare solo una parte del componente, per esempio nel caso delle saldature, è possibile adottare delle "paste decapanti" applicate a freddo sulle zone da decapare.

La rimozione della pasta avviene con un lavaggio in acqua dopo un tempo di applicazione, che è funzione del tipo di pasta e del tipo di scaglia da asportare.

Per scongiurare le conseguenze della contaminazione su lamiere, nastri e, più in generale, su tutti i manufatti realizzati in acciaio inox è necessario procedere alla passivazione.

Il trattamento "passivante" avrà lo scopo di ripristinare lo strato passivo degli acciai inossidabili ed eliminare tracce di metalli meno nobili (tipicamente ferro) o di depositi vari evitare corrosioni da "pitting" (vaiolatura) e da "crevice" (interstiziale).

Il trattamento di passivazione in cantiere dovrà essere adottato in tutti i casi in cui l'acciaio inossidabile sia stato lavorato con utensili che abbiano precedentemente lavorato metalli meno nobili (mole che abbiano agito sul ferro); oppure siano venuti a contatto con semilavorati o con strutture in acciaio al carbonio (stoccaggio di lamiere inox a contatto con lamiere di ferro, colaticci di strutture in ferro sull'inox, ecc.).

Tale trattamento può essere effettuato sull'intera superficie del manufatto, utilizzando opportuni bagni, oppure localmente (ad esempio su una parte contaminata di un componente) per mezzo di apposite paste passivanti reperibili normalmente in commercio.

Dopo il trattamento di decontaminazione è necessario procedere ad un accurato lavaggio in acqua, in modo tale da eliminare ogni traccia di soluzione acida.

La giunzione saldata può essere eseguita sia ad arco elettrico che ossiacetilenica per diametri minori di 100 mm, mentre deve essere solamente ad arco elettrico per diametri superiori a i 100 mm.

La giuntura dei tubi, a saldatura autogena con barrette di acciaio dolce cotto, dovrà essere eseguita da operatori particolarmente esperti ed in modo da evitare irregolarità e sbavature del metallo di riporto.

Il cordone di saldatura deve avere uno spessore almeno uguale a quello del tubo, di larghezza costante, senza porosità e senza altri difetti.

I cordoni di saldatura devono essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente nel metallo base lungo tutta la superficie di unione, la superficie di ogni passata (ne occorrono almeno due) prima di eseguire quella successiva, deve essere ben pulita e liberata di scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura.

Per le norme di calcolo, l'esecuzione e le prove della saldatura si fa riferimento alle "Norme generali concernenti l'esecuzione e l'impiego della saldatura autogena", emanate dal Ministero delle Comunicazioni nel 1936 e successive modificazioni.

Le saldature di testa potranno essere effettuate solo con tubi non ovalizzati, e saranno eseguite con bordi posti a leggera distanza per spessore dei tubi minori di 3,5 mm, oppure con bordi smussati con preparazione a V per spessori superiori ai 3,5 mm.

L'Impresa Appaltatrice si impegna in ogni caso a fornire al Committente tutti i dati relativi al tipo di elettrodi impiegati, numero di passate e prove effettuate sulle saldature, nonché ad effettuare controlli con ultrasuoni o radiografici se e quando richiesti.

Per tubi a flangia si adotteranno guarnizioni esclusivamente di tela gommata con spessore di mm 3 in un solo pezzo ed in un solo strato.

Sono ammesse le flange ridotte con spessore non inferiore a 6 mm.

Per altri tipi di giunzione, se autorizzati dalla D.L., si seguiranno le prescrizioni dettate dal fabbricante.

Sono assolutamente vietate giunzioni saldate o che portino a contatto diretto acciai inossidabili con acciai di diversa natura.

Nel caso di tubazioni sostenute da zanche di ancoraggio alla muratura queste dovranno essere dello stesso acciaio inossidabile della tubazione o in alternativa si procederà all'isolamento della tubazione della zanca per mezzo di guarnizioni o in altro materiale, in ogni caso con l'approvazione della Direzione Lavori.

Nel caso di giunzioni a flangia di tubazioni esterne, le teste delle tubazioni saranno collegate, per la messa a terra, con un ponticello elettrico.

Gli innesti tra le due tubazioni dovranno esser previsti in modo che l'angolo minore formato dall'intersezione degli assi delle stesse abbia un valore < di 45°.

I tubi in acciaio normali, saranno conformi alle norme UNI 6363/84, serie media, con rivestimento interno anticorrosivo in resine epossidiche senza solventi (spessore minimo 250 micron), con rivestimento esterno in polietilene estruso a calza o benda laterale secondo norme UNI 9099 - R 3 R, triplo strato (primer + adesivo + polietilene) e spessore della serie rinforzata. I tubi in acciaio normale dovranno essere muniti di giunto a bicchiere sferico o cilindrico adatto alla saldatura e di manicotti in polietilene termoretraibile per il ripristino del rivestimento esterno in corrispondenza delle saldature di giunzione.

Art. 66. Microfiltro meccanico a dischi rotanti

Il progetto prevede nella nuova linea del trattamento terziario un microfiltro meccanico a disco autopulente realizzato in acciaio AISI 304/316 con le seguenti caratteristiche:

- *Dimensioni max: lungh. mm 6500 - largh. mm 2200 - alt. mm 2300*
- *Tecnologia di funzionamento: filtrazione dinamico-tangenziale*
- *Portata richiesta: m³/h 750*
- *Portata trattabile: m³/h 765*
- *Solidi sospesi in ingresso: mg/l 50*
- *Solidi sospesi in uscita: mg/l <10*

Caratteristiche costruttive:

- *Microfiltro realizzato in acciaio AISI 304*
- *Coperchi in acciaio inox AISI 304 e lega di alluminio*
- *Dischi filtranti: n.8 coppie (ciascuno con diametro di 1600 mm)*
- *Motorizzazione dischi filtranti: potenza installata kW 2x2,2*
- *Settori filtranti per ogni disco: n.8 estraibili e realizzati in acciaio Inox AISI 316L*
- *Tubiere porta ugelli: 18 per ogni filtro*
- *Passaggio libero della tela filtrante: micron 10*
- *Area di filtrazione totale: m² 36,90*
- *Area di filtrazione dinamica totale: m² 99,70*
- *Motoriduttore: equipaggiato con inverter*
- *Circuito di lavaggio: pressione di lavoro pari a 4 bar e realizz. in acciaio Inox AISI 304*
- *Elettropompa centrifuga di lavaggio: potenza installata kW 7,50 e protezione motore IP55*
- *Valvola motorizzata: DN80 IP65, con farfalla in acciaio Inox AISI 304*
- *Portata scarico concentrato: %1,5-2,5 portata massima*
- *Quadro elettrico di comando e controllo: IP 65*
- *Viteria: acciaio Inox AISI 304 - A2*
- *Potenza massima installata totale: kW 11,90*
- *Tensione di alimentazione: V 380/3/50*

Protezioni antinfortunistiche meccaniche ai sensi della Direttiva Macchine 2006/42/CE e della Direttiva EMC.

Nella realizzazione del microfiltro dovranno essere ricompresi la dotazione al Committente dei seguenti elaborati: manuali uso e manutenzione completi di: schemi di installazione idraulica ed elettrica, certificato di collaudo e certificato di conformità CE ai sensi della direttiva macchine 2006/42/CE e la direttiva EMC.

La posa in opera dovrà comprendere tutti i collegamenti elettrici (comprese le necessarie canalette), i collegamenti con le tubazioni di alimentazione, by-pass e scarico.

Art. 67. Sistema di disinfezione UV

Il progetto prevede la posa in opera di un dispositivo di disinfezione del tipo UV composto da:

N.1 Pozzetto di ingresso: in acciaio Inox AISI 304, connesso al canale UV e munito di flangia DN600 mm PN10 per la connessione con la tubazione di ingresso. Dotato di piedini regolabili per il montaggio e la messa in bolla (largh.1210 mm - lungh.1100 mm - alt.930 mm).

N.1 Canale UV: struttura in acciaio Inox AISI 304 per l'installazione dei moduli UV, flangiata per la connessione con i pozzetti in/out e dotata di coperchio paraluce superiore (largh.600 mm - lungh.2450 mm).

N.1 Pozzetto di uscita: in acciaio Inox AISI 304, connesso al canale UV e munito di flangia DN600 mm PN10 per la connessione con la tubazione di uscita. Dotato di soglia fissa di controllo del livello (in grado di mantenere costante il livello all'interno dei canali al variare delle condizioni di portata) e di piedini regolabili per il montaggio e la messa in bolla (largh.1210 mm - lungh.3000 mm - alt.930 mm - sviluppo soglia 11,50 m).

N.3 Moduli: strutture in acciaio Inox AISI 316 per le parti immerse in acqua e AISI 304 per i componenti non a contatto con il refluo. Hanno il compito di sorreggere i quarzi di contenimento delle lampade su file parallele. Dotati di un sistema di pulizia automatico in canale costituito da anelli raschiatori in teflon indipendenti per modulo e movimentati elettricamente. Ogni modulo contiene 10 lampade e deve essere estraibile manualmente da max n.2 operatori.

N.30 Lampade: tipo amalgama solido mercurio, a bassa pressione ed alta intensità UVC. Ciascuna lampada è alimentata da un solo capo ed ha una lunghezza di 1473 mm. Devono essere protette da tubi di quarzo purissimo.

N.1 Quadro di controllo: contiene il PLC di controllo che ha la funzione di presiedere alla logica di funzionamento del sistema interfacciandosi con i moduli e gli alimentatori elettronici. Classe IP54, alimentazione 220V - 50Hz. Completo di tutti i componenti necessari a dare il quadro a perfetta regola d'arte e secondo le normative vigenti.

N.1 PLC di controllo: software di controllo del sistema UV in grado di monitorare ogni funzione e parametro gestionale e di trasferire i dati su un pannello di interfaccia operatore fornendo indicazioni relative a: stato del sistema, allarmi, stato delle lampade, cicli di pulizia, portata affluente (con allarmi per basse portate), percentuale di potenza delle lampade. Deve essere dotato di un sistema di modulazione della potenza automatico in grado di adattare la potenza delle lampade alla portata affluente, lasciando costante la dose di progetto.

N.1 Quadro di potenza e alimentazione: contiene gli alimentatori elettronici delle lampade, montati in rack estraibili. Classe IP55, alimentazione 220V - 50Hz, potenza 12,36 kW. Completo di tutti i componenti necessari a dare il quadro a perfetta regola d'arte e secondo le normative vigenti.

N.1 Sensore di livello: tipo ad ultrasuoni, da installare nel canale UV per il rilevamento dell'altezza idrica e in grado di trasferire un segnale 4-20 mA al PLC di controllo per le funzioni di modulazione della potenza. Il sensore deve fornire anche il segnale di allarme per il "minimo livello idrico" per consentire lo spegnimento delle lampade ed impedirne il funzionamento in aria.

Caratteristiche tecniche impianto:

- Portata massima di progetto: m^3/h 750
- SST: mg/l 10 (max)
- Trasparenza: % 65 (valore minimo)
- Escherichia coli in ingresso (media): UFC/ 100 ml 300.000
- Temperatura acqua: °C 5-35°C (minimo - massimo)

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- *Valore puntuale massimo di e-coli media Geometrica: UFC/ 100 ml 5000*
- *Destinazione acqua: scarico*
- *Moduli per banco: °3*
- *Totale lampade: n°30*
- *Potenza singola lampada: W 320*
- *Durata vita lampade garantita: ore 14000*
- *Emissione a fine vita non inferiore a: % 98*
- *Dose UV (fine vita lampade) per Q di progetto: > 37mj/cm2*
- *Livello idrico medio: mm 500*
- *Potenza nominale: kW 12,36*

La posa in opera del sistema di disinfezione UV dovrà ricomprendere il trasporto in cantiere, tutti i collegamenti elettrici, comprese le necessarie canalette, i collegamenti con le tubazioni di alimentazione e scarico, i quadri elettrici di alimentazione e controllo, il collaudo, l'avviamento dell'apparecchiatura.

Art. 68. Stazione di misura portata

Si prevede l'installazione di una stazione di misura per da 10,00 a 750,00 mc/h. La stessa dovrà avvenire mediante:

- l'opportuno taglio della condotta in acciaio in modo da inserire il modellatore idraulico tipo Palmer-Bowlus secondo gli elaborati grafici e le indicazioni della D.L,
- la fornitura e la posa in opera del modellatore idraulico Palmer-Bowlus sul fondo del tubo, la sigillatura dello stesso, la posa dei distanziatori,
- la fornitura e posa in opera di opportuno misuratore ad ultrasuoni con le seguenti caratteristiche:

<i>Range:</i>	<i>0,05 ÷ 1,5 m</i>
<i>Protezione</i>	<i>IP68</i>
<i>Corpo in polipropilene (PP)</i>	
<i>Calibrazione via MODBUS</i>	
<i>Alimentazione</i>	<i>24Vdc</i>
<i>Range di temperatura</i>	<i>-25 ÷ +75°C (C)</i>
<i>Materiale sensore:</i>	<i>G 1" A/PP + n. 1 ghiera 1" in PP(T)</i>
<i>Cavo da 5 m con connettore femmina IP68</i>	

- la fornitura e posa in opera di centralina con grado di protezione IP66, in grado di elaborare i dati in arrivo e fornire la misura della portata, avente le seguenti caratteristiche:

<i>LCD a colori matrice 320 x 240 retroilluminato</i>	
<i>5 pulsanti per la programmazione</i>	
<i>Porta USB per connessione memory pen (datalogger)</i>	
<i>Montaggio a parete o su barra DIN Protezione IP66</i>	
<i>Range temperatura -20 ÷ +60°C</i>	
<i>5 relè contatti SPDT privi di potenziale</i>	
<i>Alimentazione:</i>	<i>85÷265 Vac 50÷60 Hz</i>
<i>Uscite:</i>	<i>n.2 4÷20mA optoisolate + 2 open collector optoisolate</i>
<i>Field Bus:</i>	<i>MODBUS RTU</i>

L'installazione verrà realizzata mediante le staffe di ancoraggio, con gli opportuni collegamenti elettrici e verifica della messa in funzione del sistema.

Art. 69. Griglia autopulente a nastro

E' prevista l'installazione e la posa in opera di una griglia fine autopulente a nastro largh = 60 cm composta da:

- *Sistema di barre piane in acciaio inox con spaziatura 6 mm, fissate in maniera sicura al telaio e rimovibili singolarmente;*
- *Sistema di pettini multipli (in numero dipendente dall'altezza dello scarico) per mantenere pulita la griglia in maniera continua (ogni pettine è costituito da diversi settori dentati);*

- *Sistema di pulizia dei denti in UHMW, pivotante, installato al punto di scarico e fissato al telaio (pulisce i pettini ad ogni passaggio ritornando poi in posizione di riposo); allo scopo è installata una coppia di ammortizzatori in neoprene.*
- *Catena in acciaio inox, a rulli, su guide imbullonate al telaio e facilmente sostituibili. La catena è mantenuta in posizione lateralmente e frontalmente da profili in HDPE che impediscono l'ingresso di solidi che possano danneggiare la catena.*
- *Guida inferiore in acciaio inox (nessun pignone/cuscinetto a contatto con l'effluente per evitare problemi di intasamento e bloccaggio).*
- *Motoriduttore.*
- *Sistema di chiusura in acciaio inox, installato sulla parte della griglia fuori terra, avente scopo di limitare la diffusione di odori e il contatto con l'operatore.*
- *Sistema di scarico per caduta del materiale grigliato, avente opportuna inclinazione, completo di coperchi amovibili per ispezione.*

La griglia dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- *Spaziatura: barre 6 mm*
- *Profilo barre: 6x40mm*
- *Tipologia di barre: barre piane*
- *Larghezza canale: 750 mm (adattamento al canale con bandelle in acciaio Inox)*
- *Altezza sezione filtrante: 1200 mm*
- *Altezza canale: 1500 mm*
- *Inclinazione: 75°*
- *Altezza scarico (rif.fondo del canale): 2500 mm*
- *Pettini di pulizia: n°2*
- *Tipologia catena: a rulli*
- *Tipologia riduttore: a coppia conica*
- *Volts / Hertz / Protezione / Isolamento Potenza motore (kW): 380/ 50 / IP55 / Class F*
- *Potenza motore (kW): 0,55 kW. 400 V 50 Hz IP55*
- *Velocità di rotazione (rpm): 10*

Materiali:

- *Telaio: SS304*
- *Pettini: SS304*
- *Barre: SS304*
- *Catene: SS304*
- *Albero e corone motoriduttore: SS304*
- *Scivolo di scarico: SS304*
- *Bulloneria: A2*

È prevista la rimozione della griglia esistente posizionata sul canale, il calo in basso del macchinario, la pulizia del canale, il trasporto e lo smaltimento presso discariche autorizzate del materiale, le eventuali opere provvisorie per la deviazione delle acque reflue, le necessarie opere murarie, le bandelle laterali in acciaio Inox per adattamento al canale esistente, i collegamenti elettrici, comprese le eventuali canalette, il pannello di controllo, l'avviamento, il collaudo e tutti gli oneri e magisteri per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e funzionante secondo le normative vigenti.

Art. 70. Impianto di sollevamento

Nel progetto è prevista la realizzazione di un impianto di sollevamento. Questo avrà la funzione di rinviare in testa all'impianto di depurazione le acque reflue provenienti dall'operazione di controlavaggio delle tele filtranti del microfiltro e le acque meteoriche defluenti dalla superficie della platea, per un totale massimo pari a circa 10 l/s.

Per l'installazione dell'impianto in questione è prevista la posa in opera di:

- N.2 elettropompe centrifughe sommergibili con girante a canale autopulente aperto anti-intasamento per liquami fognari fortemente carichi; dalle seguenti caratteristiche:

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- Portata al punto di lavoro 10,0 l/s,
- Prevalenza disponibile 4 m.,
- Potenza nominale 1.3 kW,
- Alimentazione 400V e 50Hz,
- Sensori di protezione contro le infiltrazioni nella camera olio e sensori termici nell'avvolgimento del motore,
- Carcassa motore in ghisa GG25,
- Albero motore in acciaio inox AISI 420,
- Elica e viti in acciaio inox AISI 316,
- Tenuta meccanica inferiore in carburo di silicio, superiore in grafite/ceramica,
- Cavi elettrici sommergibili di lunghezza 12,00 m
- N.2 sistemi per alloggiamento e collegamento pompe comprensive di:
 - N.2 tubi guida in acciaio inox AISI 316
 - N.2 basamenti con curva DN 80 per accoppiamento rapido delle pompe alle tubazioni di mandata DN 80, con ancoraggio superiore di guida e chivarde
 - N.2 Catene in acciaio inox con grillo
 - N.2 tubazioni di mandata in acciaio INOX AISI 316, secondo norme ASTM A 240, sp. mm. 3 PN 10, DN 80
- Collegamento tra le tubazioni prementi delle pompe e la mandata unica (collettore) in acciaio DN100
- N.4 misuratori di livello a galleggiante
- N.1 quadro elettrico di alimentazione e controllo

Nella realizzazione dovranno essere ricomprese le piastre di ancoraggio, opere accessorie, bulloneria, materiali ed oneri per dare l'impianto di sollevamento (completo di elettropompe, sistema di alloggiamento, quadro elettrico con tutti i necessari collegamenti elettrici e quanto altro occorre) perfettamente funzionante secondo le normative vigenti ed eseguito a regola d'arte.

Art. 71. Paratia antiallagamento

Nel presente progetto si prevede la posa in opera di una PARATIA ANTIALLAGAMENTO L=100 cm H=115 cm. La stessa dovrà essere a tenuta stagna con struttura d'alluminio anodizzato, adatta a tamponare l'ingresso all'area microfiltrazione e U.V. di nuova realizzazione. La paratia dovrà possedere un innesto a ghigliottina.

La paratia dovrà essere inserita in apposite cornici fissate ai muri di nuova realizzazione e, tramite una maniglia, le guarnizioni di tenuta dovranno essere messe in compressione, realizzando una efficace protezione dalla possibile invasione dell'acqua.

La maniglia potrà essere rimossa per evitare accidentali o indesiderati sblocchi e con un apposito adattatore potrà essere posizionata verso l'interno per facilitare l'apertura.

Le guarnizioni di tenuta dovranno essere facilmente sostituibili e di semplice manutenzione.

CAPO 14. NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI – MOVIMENTI DI MATERIE – OPERE MURARIE E VARIE

Le varie categorie di lavoro dovranno essere eseguite secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori ed a perfetta regola d'arte, seguendo i dettami delle più aggiornate tecnologie in rapporto ai materiali di volta in volta impiegati. Nelle voci di elenco si intendono compensati tutti gli oneri conseguenti alla perfetta esecuzione dei lavori anche se non espressamente menzionate nei prezzi elementari.

L'Impresa è comunque vincolata all'esecuzione delle varie categorie di lavoro comprese nell'appalto secondo le modalità e le sequenze operative consigliate dai costruttori dei materiali impiegati, secondo le disposizioni impartite dalla D.L. ed in base alla Legge Regionale 12 Agosto 1994 n.27 in materia di prevenzione degli infortuni.

Art. 72. Collocamento in opera – Norme generali

L'Appaltatore, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonchè nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti. L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che le venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art. 73. Tracciamenti

Prima di porre mano ai lavori di sterro e riporto, l'impresa è obbligata ad eseguire la picchettatura completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi.

Negli allegati di progetto vengono riportate le planimetrie e i profili longitudinali dei rilievi topografici eseguiti in sede di progetto. E' però da tener conto che i tracciati esecutivi potranno anche discostarsi da quelli di progetto.

Resta comunque espressamente stabilito che subito dopo la consegna dei lavori e prima di dare inizio a qualsiasi lavoro di scavo, l'impresa dovrà sollecitamente eseguire a sua totale cura e spesa:

- la picchettatura sul terreno dei tracciati di progetto con le varianti eventualmente introdotte dalla Direzione dei Lavori. I picchetti saranno disposti ad opportuna distanza tra loro in relazione all'accidentalità del terreno e in corrispondenza dei vertici planimetrici e delle opere di linea, quali pozzetti d'ispezione, salto e confluenza ecc. per le fognature.
- a seguito del benestare della Direzione dei Lavori, l'impresa procederà al rilievo plano-altimetrico dei tracciati come soprapicchettati con propri strumenti topografici di adeguata precisione; durante dette operazioni dovrà in ogni momento prestarsi a controlli richiesti dalla Direzione dei lavori che potrà anche ordinare l'apposizione di nuovi picchetti, qualora ritenuto necessario per una reale rappresentazione dell'andamento altimetrico del terreno.
- Non appena completati gli adempimenti sopradetti l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione dei Lavori le mappe catastali, procurate a sua totale cura e spesa, sulle quali sarà trasferito il tracciato picchettato e rilevato; per ogni particella attraversata saranno riportate le distanze dell'asse della condotta dai confini catastali. L'impresa si assumerà ogni

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

responsabilità circa la perfetta rispondenza del tracciamento eseguito sul terreno e quello trasferito sulle mappe catastali rimanendo a suo carico ogni eventuale onere per tutte quelle modifiche, integrazioni e varianti eventualmente necessarie per la constatata non corrispondenza di quanto sopra.

- il disegno dei piani particellari, su planimetria ricavata dalle mappe, di una striscia larga non meno di 100 m in asse al tracciato;
- il disegno e i profili longitudinali in scala almeno 1:1000 per le distanze e 1:100 per le altezze, che sarà comunque precisata dalla Direzione dei lavori. ove secondo il progetto o secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori sono previsti scavi di sbancamento, il disegno su lucido delle sezioni trasversali, in corrispondenza dei picchetti che saranno indicati, in scala almeno 1:200;
- piani quotati a curve di livello in scala variabile 1:50 a 1:200 secondo le richieste della Direzione dei lavori delle opere d'arte maggiori o più importanti.

Detti disegni saranno sollecitamente consegnati alla Direzione dei lavori che entro quindici giorni dalla consegna dovrà provvedere a restituire all'impresa copia dei disegni stessi con riportate tutte le indicazioni necessarie per la esecuzione degli scavi; in particolare le livellette per la posa delle canalizzazioni, le quote dei piani di sbancamento, l'ubicazione e il tipo delle opere di linea e quanto altro occorrente per una corretta esecuzione. L'esecuzione delle opere dovrà essere realizzata in perfetta conformità ai predetti disegni; qualora giustificati motivi richiedessero all'atto esecutivo varianti, sia di tracciato sia di quota, le varianti stesse dovranno essere riportate sui disegni a cura dell'Impresa, previa approvazione della Direzione dei lavori.

Nessun compenso spetterà all'Impresa per gli oneri derivanti dall'osservanza delle prescrizioni del presente articolo, che pertanto si devono intendere compensati con i prezzi di elenco. Resta altresì stabilito che il tempo occorrente per i rilievi e per i disegni dei profili e delle planimetrie, compreso quello occorrente alla Direzione dei lavori per la definizione delle livellette di posa fino a un massimo di quindici giorni decorrenti dalla data di consegna dei profili esecutivi da parte dell'Impresa, si deve intendere compreso in quello contrattualmente utile per la ultimazione dei lavori.

Pertanto qualunque sia il tempo impiegato per le operazioni di tracciamento, di rilievo e di redazione dei disegni esecutivi, l'impresa non potrà richiedere né sospensioni né proroghe di sorta. Si terrà conto per lo spostamento del termine utile per la esecuzione dei lavori solo del tempo eccedente i quindici giorni eventualmente impiegato dalla Direzione dei lavori per la restituzione dei profili con la definizione della livelletta di posa.

Saranno regolarmente contabilizzati solo i tronchi di canalizzazioni che, sulla base degli accertamenti di verifica delle livellette di posa condotti in contraddittorio con l'impresa, risulteranno conformi ai profili esecutivi o alle varianti autorizzate dalla Direzione dei lavori. La Direzione dei lavori, a seguito dell'eventuale esito negativo di detti accertamenti, potrà disporre con apposito ordine di servizio il rifacimento, anche totale, del tronco non rispondente al profilo esecutivo che sarà effettuato a totale onere e spesa dell'Impresa, qualunque siano l'entità e la natura dei lavori da effettuare per la regolarizzazione del tronco interessato.

Art. 74. Scavi, rinterri e ripristini in genere

Per l'esecuzione degli scavi, delle demolizioni, dei rilevati e dei trasporti, l'Impresa sarà libera di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché la D.L. li ritenga rispondenti allo scopo e non pregiudizievole per la buona condotta ed il regolare andamento dei lavori. Qualora l'esecuzione dello scavo fosse a fianco o a breve distanza da condotte esistenti, resta di norma vietato l'uso di mine senza preventivo ed esplicito permesso della Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere di suo carico alle spese per la rimozione delle materie franate; l'impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Gli scavi devono essere condotti con gli apprestamenti necessari per lasciare libero il naturale scolo delle acque, adottando, ove occorra, opere provvisorie salvo a provvedere all'esaurimento dell'acqua che,

inevitabilmente, dovesse raccogliersi negli scavi stessi. Dopo lo scavo della trincea, il fondo sarà accuratamente spianato e regolarizzato a mano, secondo le livellette stabilite.

La tubazione sarà collocata in opera senza smuovere le materie del piano di posa; ove speciali esigenze del sottosuolo e la qualità dei tubi lo richiedessero, il tubo stesso potrà essere appoggiato su congrua struttura, atta a consolidare il piano di posa e secondo modalità da studiare caso per caso in sede di esecuzione del lavoro.

E' prescritto, salvo disposizione contraria della Direzione Lavori, che le tubazioni appoggino per tutta la loro lunghezza su un letto di sabbia comune di adeguato spessore. Per la formazione dei giunti si scaveranno, al momento della posa, opportune nicchie.

Le materie scavate dovranno essere depositate in modo da conferire ai depositi la necessaria stabilità, da non produrre eccessivo carico sulle pareti degli scavi e da costituire un adeguato argine contro il riversarsi di acqua meteorica nello scavo avendo inoltre cura di tenere separato, per i necessari rinterri, il terreno coltivo da quello di altra natura, ed in modo da non disturbare la viabilità o danneggiare l'andamento dei lavori. I materiali di risulta degli scavi, che non siano destinati ad essere reimpiegati per rinterri o rilevati, dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere e trasportati a rifiuto in apposite discariche ricercate a cura e spese dell'Impresa.

Negli scavi lungo le strade l'Impresa dovrà, senza alcun compenso, procedere con cura alla separazione del pietrisco della massicciata dai ciottoli di selciato, lastre o conci di pietra od altri materiali che facciano parte della pavimentazione o del manto stradale, e poi accumulare i materiali reimpiegabili separatamente in luoghi convenienti affinché possano servire al ripristino della massicciata e della pavimentazione, restando l'Impresa responsabile di quanto andrà disperso o deteriorato e che poi dovrà sostituire e provvedere a sue spese.

Eguale obbligo incombe all'Impresa per la rimozione, deposito, conservazione e ricollocamento in sito dei paracarri e dei segna limiti lungo le strade, delle lastre di copertura dei tombini, nonché di qualsiasi altro oggetto e materiale esistenti lungo le sedi stradali, le loro scarpate, i fossetti di guardia od adiacenze. Le demolizioni dovranno essere contenute nei limiti prescritti in modo da non produrre nocimento alle parti residue delle opere.

Nei tratti in cui le condotte, od eventuali opere provvisorie, vengano ad interessare la viabilità pubblica o privata od altra utenza del sottosuolo, che dovrà individuare a propria cura e spese, l'Impresa dovrà assicurare sempre ed in ogni momento la libera circolazione sulle strade ed il libero esercizio delle utenze, attenendosi a tutte quelle disposizioni tempestive che dai competenti uffici verranno impartite.

In particolar modo, ed a migliore intendimento per ciò che riguarda la viabilità pubblica e privata, l'Impresa dovrà collocare, lungo gli scavi, appositi ripari, barriere, staccionate e segnali, provvedere all'illuminazione, ai servizi di guardia notturna e diurna ed a tutto quanto è necessario per impedire che l'apertura degli scavi possa dar luogo a pericoli ed inconvenienti per la circolazione delle persone e dei veicoli; dovrà costruire, ove occorra, ponti, passerelle provvisorie e provvedere a tutte le opere provvisorie che si rendessero necessarie.

Per lo scavo della trincea, per la posa della tubazione, la Direzione Lavori si riserva di ordinare l'esecuzione di tratti, se necessario, in galleria. Inoltre, l'Impresa, dovrà cautelarsi affinché l'apertura degli scavi non danneggi fabbricati limitrofi, alberature, ad ogni buon fine ogni eventuale danno o spesa rimane a totale carico e responsabilità dell'Impresa. In caso di franamenti l'Impresa dovrà eseguire a sue spese tutti i maggiori movimenti di materie che saranno necessari.

Nel caso di viabilità interrotta o di pericolo di interruzione, l'Impresa dovrà procedere con la massima sollecitudine possibile, lavorando anche nelle ore notturne, nei giorni festivi e con cattive condizioni atmosferiche, per ristabilire la viabilità ed impedire che venga interrotta. Non prendendo l'Impresa i provvedimenti necessari, la Direzione Lavori potrà intervenire direttamente con altro personale, addebitando le relative spese all'Impresa stessa. Nell'esecuzione degli attraversamenti stradali, l'Impresa sarà responsabile di tutti i danni ed inconvenienti di qualsiasi genere che, per causa sua o delle sue maestranze, potessero accadere.

Ultimata la posa e la costruzione delle tubazioni, sottoposte le stesse alla prescritta prova di tenuta e completate le opere murarie, si procederà al rinterro degli scavi.

Per rinterro si intende il totale riempimento, con materiale idoneo, di uno scavo contenente una o più condotte, eseguito anche in più strati e con materiali anche diversi per ciascun strato.

Si deve evitare, nel rinterro, che sassi e zolle dure vadano a contatto con il rivestimento della condotta e soprattutto che il materiale con cui si esegue il rinterro venga fatto cadere con violenza sulla condotta posata nello scavo. A giudizio insindacabile della D.L. potrà essere usato, per il rinterro, il materiale

proveniente dagli scavi per la parte ritenuta idonea e passata al vaglio prima di essere posta a contatto con la tubazione.

Dove le materie scavate saranno senz'altro inutilizzabili, particolarmente in terreni rocciosi ed in sede stradale, verrà trasportata a rifiuto la totalità delle materie scavate, ed il tubo dovrà essere posato su un letto di sabbia dello spessore minimo di cm 10; il rinterro sarà eseguito operando in modo che la condotta venga completamente protetta e coperta da sabbia di fiume per almeno cm 10 oltre la generatrice superiore.

Si procederà poi a sistemare ghiaia naturale ben costipata fino al raggiungimento del piano viabile.

Nessun compenso, oltre quanto previsto in elenco per lo scavo, spetta invece all'Appaltatore per la separazione delle materie da porre a rifiuto dalle altre riutilizzabili, e per la sistemazione del terriccio sciolto a contatto della tubazione.

I riempimenti dello scavo saranno sempre eseguiti a strati non superiori a cm 30, bagnati e battuti con mazzaranche che normalmente dovranno essere del tipo meccanico.

Le pavimentazioni delle strade asfaltate, macadam, ecc., saranno ripristinate dall'appaltatore a perfetta regola d'arte e secondo quanto previsto dal presente Capitolato e dall'elenco prezzi o secondo le disposizioni eventualmente impartite dal D.L. in conformità delle norme in uso presso l'Ufficio Tecnico. I ripristini dovranno essere eseguiti entro un mese dalla chiusura dello scavo, salvo diverso ordine impartito dalla D.L., sia volto ad anticipare i lavori ed eventualmente a procrastinarli.

Gli attraversamenti delle carreggiate sulle strade statali e provinciali dovranno invece essere ripristinati entro 24 ore dalla chiusura dello scavo, con stesura di idoneo strato di conglomerato bituminoso ed eventuale ricarica successiva.

La ripresa delle pavimentazioni sia bitumate che macadam già ripristinate e deterioratesi a causa di cali di materiale di riempimento o di rottura del manto sarà a carico dell'Appaltatore fino al collaudo finale.

Così pure è posto a carico dell'Appaltatore l'onere per la fornitura e posa in opera di ghiaia per i successivi ricarichi degli scavi dopo il tombamento in conseguenza di calo dei materiali di riempimento e per effetto del traffico stradale, fino all'esecuzione del ripristino bitumato.

Tali ricarichi dovranno essere eseguibili nel numero e nella qualità che saranno ritenuti necessari dalla D.L. Nessun compenso spetta all'Appaltatore per tale lavoro, intendendosi compensato l'onere relativo col prezzo di elenco relativo alla ghiaia per il riempimento degli scavi. Oltre agli oneri previsti dai precedenti articoli, l'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle norme del Codice Stradale.

Sono a carico dell'Appaltatore, infatti, tutti gli oneri relativi alle segnalazioni diurne e notturne, che l'Appaltatore ha l'obbligo di collocare e mantenere nella sede dei lavori in conformità alle disposizioni superiori ed ai regolamenti stradali ed in particolare modo i cartelli di preavviso di lavori in corso, cavalletti di sbarramento, segnali luminosi, difese lungo gli scavi e quant'altro necessario per la sicurezza del transito a norma delle vigenti disposizioni del Codice della Strada, nonché al mantenimento e presidio di comodi e sicuri passaggi pedonali ed ingressi carrabili ove occorrono. Dopo il riempimento degli scavi si dovranno segnalare al traffico le strade non ancora ripristinate nella pavimentazione, con regolamentari cartelli di pericolo. Per il ripristino delle pavimentazioni in pietra naturale, in cubetti o in lastre di porfido, verranno riutilizzati i materiali preesistenti.

Il suolo, convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lavoro, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre, le pietre o i cubetti come da disegno precedente, di costante spessore, od anche a spina od a disegno, come verrà ordinato dalla D.L., ravvicinate le une alle altre in modo che le connesure risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi, a richiesta della D.L., saranno colmate con malta liquida, da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi saranno suggellati con bitume a caldo o con sabbia od altro materiale simile al precedente.

I sottofondi dovranno comunque rispondere alle norme dei regolamenti emanati dall'Ufficio Tecnico competente. Le lastre dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti, per una altezza di almeno un terzo dello spessore. Il lavoro dovrà essere eseguito in modo tale da ripristinare perfettamente le condizioni originali della pavimentazione.

Art. 75. Scavi

75.1. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., ed in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

75.2. Scavi per tubazioni

Gli scavi avranno i tracciati, le sezioni e le profondità previste nei disegni di progetto, salvo le modifiche che la D.L. potrà sempre ordinare in corso d'opera secondo quanto riterrà più opportuno, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi di sorta oltre al pagamento dei lavori in base al prezzo contrattuale.

Nessun compenso accessorio sarà dovuto nel caso di maggiore larghezza dello scavo per franamenti, scarpate, allargamenti localizzati od altro, intendendosi tutti questi oneri compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi.

Cura particolare dovrà essere dedicata alla preparazione del fondo dello scavo che dovrà risultare perfettamente piano e della pendenza ordinaria in senso longitudinale, vale a dire del 4-5 per mille, in modo che la tubazione appoggi per tutta la sua lunghezza, evitando in modo assoluto i rinterrati anche parziali per sistemare il tubo nella posizione voluta.

L'Appaltatore provvedere, se necessario, al puntellamento ed alla armatura degli scavi in modo da evitare smottamenti e deformazioni del vano creato (specie in terreni non compatti); parimenti prima della posa dei tubi provvedere al prosciugamento degli scavi eseguiti in presenza d'acqua, senza che possa per ciò pretendere alcun compenso supplementare.

L'Appaltatore accerterà a sua cura e spese l'esistenza ed eseguirà il rilievo su terreno di tutti quei servizi che possono interessare lo scavo. Eseguirà poi il tracciato dello scavo sia come larghezza sia come andamento dell'asse, in modo che lo scavo risulti il meno interessato dai servizi individuati.

L'Appaltatore non potrà in alcun caso manomettere, spostare o tagliare cavi o qualsiasi tubazione interrata o quant'altro interferente con lo scavo, senza la preventiva autorizzazione della D.L.

Nel caso si verificassero rotture o danneggiamenti anche in difetto di tale preventivo accertamento, l'Appaltatore sarà responsabile dei danni diretti ed indiretti, civili e penali che potessero derivare, ad esclusione dei danni alle fognie la cui rottura sia stata ordinata dalla D.L.

Il taglio dell'eventuale manto e della fondazione stradale o la demolizione della pavimentazione in lastricato, acciottolato, cubetti di porfido, piastrelle, ecc., dovrà essere effettuato con adatti mezzi d'opera. Il taglio dovrà interessare, oltre al manto di usura, anche la fondazione e la sottofondazione onde evitare danni non strettamente necessari alla pavimentazione. L'uso di scavatrici sarà subordinato alla preventiva autorizzazione da parte della D.L. e dell'Ufficio Tecnico e l'Appaltatore rimarrà, anche se per tale uso autorizzato, direttamente responsabile degli eventuali danni ai servizi pubblici e privati ed obbligato alle riparazioni necessarie ed al risarcimento relativo.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla realizzazione e manutenzione delle opere necessarie affinché le acque, anche piovane, eventualmente scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi, togliendo ogni impedimento che si opponga al regolare deflusso delle acque ed ad ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo alla apertura di fossi di guardia, di canali fugatori, scoline, pozzi pendenti, ecc., il tutto senza provocare danni ad altri manufatti od opere e senza causare interruzioni nei lavori degli impianti in genere.

I materiali provenienti dagli scavi di ogni genere o dalle demolizioni resteranno di proprietà della Stazione Appaltante. L'Appaltatore potrà usare i materiali stessi per l'esecuzione di tutte quelle opere per le quali essi siano ritenuti idonei, a giudizio della D.L. Detti materiali potranno essere depositati, a cura e spese dell'Appaltatore e su richiesta della D.L., in un luogo opportunamente scelto per essere poi ripresi ed utilizzati a tempo opportuno.

I materiali non utilizzati e non ritenuti adatti, a giudizio della D.L., ad altro impiego, dovranno essere portati a discarica. In ogni caso i materiali depositati non dovranno essere causa di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, al recupero di quanto proveniente dagli scavi, appartenente ad Enti, Privati, Comuni, Stato, mentre qualsiasi altro materiale, rinvenuto durante gli scavi e che, a giudizio della D.L., non dovesse essere trasportato a discarica, resterà di esclusiva proprietà della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore dovrà usare particolare cura durante i lavori di scavo, nei riguardi di fabbricati ed opere limitrofe e delle relative fondazioni. Dovrà inoltre avere cura di non danneggiare la pavimentazione stradale col movimento dei propri mezzi cingolati e/o le colture non direttamente interessate all'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore dovrà pertanto adottare a sua cura e spese, tutti i provvedimenti atti ad evitare danni ed a garantire l'incolumità di persone e cose, restando di tali rischi l'unico responsabile.

Gli scavi per attraversamenti speciali saranno eseguiti a mano o con mezzi meccanici, a seconda della natura dell'attraversamento, delle difficoltà di esecuzione e delle prescrizioni delle Autorità competenti oltreché della D.L.

Il fondo dello scavo, alla profondità di progetto, dovrà avere un andamento rettilineo uniforme e sarà mantenuto in tali condizioni per tutta la durata del varo della tubazione. In gola, la larghezza in sommità della trincea e la pendenza delle pareti saranno adeguate alla consistenza del terreno.

75.3. Scavi subacquei e prosciugamenti

Se dagli scavi in genere e dagli scavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni precedenti, in caso di sorgive o filtrazioni, non potesse fare defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della D.L. di ordinare secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di cm 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali fugatori. Il volume di scavo eseguito in acque, sino ad una profondità non maggiore di cm 20 dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo.

Quando la D.L. ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Impresa, se richiesta, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari. Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'impresa dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Art. 76. Rilevati e rinterri

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

Per i rilevati ed i 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 generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben 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 depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla D.L. E' vietato addossare terrapieni a muratura di fresca costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero

necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.

E' obbligo dell'impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'asestamento delle terre affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate. L'Impresa 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 sul quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà scorticata ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggere pendenze verso monte.

Art. 77. Paratie o casseri

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo, e con longarine o filigrane di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Impresa, a sue spese, estratto e sostituito o rimosso regolarmente se ancora utilizzabile.

Art. 78. Demolizioni e rimozioni

Nelle demolizioni e rimozioni l'Impresa deve adottare tutte le precauzioni necessarie per salvaguardare le opere circostanti e per non deteriorare i materiali risultanti dalle demolizioni stesse e dei quali sia previsto il reimpiego. Quando, per mancanza delle necessarie precauzioni, venissero demolite parti ed oltrepassati i limiti delle demolizioni prescritte, l'Impresa dovrà ricostruire e rimettere in pristino le parti indebitamente demolite a propria cura e spese. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovranno essere scalcinati, puliti, custoditi, trasportati e depositati in luoghi che verranno indicati dalla Direzione Lavori stessa. I materiali non riutilizzabili dovranno essere trasportati su aree di scarico con gli stessi oneri e modalità previsti per i materiali provenienti dagli scavi. Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione appaltante la quale potrà ordinare il reimpiego in tutto od in parte ai sensi dell'art. 40 del Capitolato generale.

Art. 79. Opere murarie

79.1. Malte cementizie

Le caratteristiche dei materiali da utilizzare per la composizione delle malte ed i rapporti di miscela da impiegare per la formazione di murature, intonaci etc. dovranno corrispondere, per i vari tipi di impasto, a quanto previsto dalle relative voci dell'Elenco Prezzi Unitari e, ove non specificato, a quanto di volta in volta prescritto dalla Direzione Lavori. L'impasto dei materiali dovrà essere ottenuto con idonei mescolatori meccanici oppure, per piccole quantità, a mano su piani perfettamente puliti. Gli impasti dovranno essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato. I residui impasti, che non avessero avuto, per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere portati a rifiuto.

79.2. Muratura di mattoni

I mattoni all'atto dell'impiego dovranno essere abbondantemente bagnati sino a saturazione e dovranno essere messi in opera a regola d'arte, con le connesure dello spessore di circa 5/10 mm. riempite completamente con malta ed alternate in corsi ben regolarizzati.

79.3. Conglomerati cementizi

Per la confezione dei conglomerati cementizi, loro posa, stagionatura e disarmo l'Impresa dovrà attenersi a quanto previsto dalle norme in vigore o che potranno essere emanate durante l'esecuzione dei lavori. Le caratteristiche dei materiali da utilizzare ed i rapporti di miscela per la composizione dei materiali cementizi dovranno corrispondere, per i vari tipi, a quanto previsto dalle relative voci dell'Elenco Prezzi Unitari o alle indicazioni che verranno fornite dalla Direzione Lavori. La posa in opera del conglomerato sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di

posa, le casseforme, gli scavi da riempire. I conglomerati cementizi potranno indifferentemente essere confezionati in cantiere con idonee attrezzature o provenire da centrali di betonaggio e trasportati in loco da apposite autobetoniere.

79.4. Conglomerati cementizi armati

Per l'esecuzione di opere in conglomerato cementizio armato, l'Impresa dovrà attenersi, oltre a quanto previsto nel paragrafo precedente, alle norme di cui alle leggi 5/11/1971 n. 1086, 2/2/1974 n. 64, al D.M. 14/01/2008 ed alle altre che potranno essere successivamente emanate. In particolare dovrà curare gli obblighi riferenti alla denuncia dei lavori, ai documenti di cantiere ed ai controlli sul conglomerato.

I ferri delle armature saranno forniti e posti in opera nelle casseforme perfettamente puliti dopo essere stati piegati, sagomati e legati secondo le prescrizioni di progetto così che la loro posizione coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi. In particolare le armature metalliche dovranno essere ben legate e tenute alla distanza prescritta dalle casseforme con opportune staffe o distanziatori in modo tale da assicurare l'invariabilità della posizione dei ferri durante le operazioni di costipamento. Le casseforme dovranno essere pulite e trattate con appositi prodotti per facilitare il disarmo delle strutture. Per evitare spostamenti dovuti alla pressione del conglomerato saranno utilizzati opportuni distanziatori in calcestruzzo o polivinilcloruro.

79.5. Intonaci

Tutte le superfici da intonacare dovranno essere preventivamente liberate da sbavature e risalti, scalpellate, pulite, se necessario con getti d'acqua in pressione, salvo le diverse indicazioni che potranno essere fornite dalla Direzione Lavori. Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti

Art. 80. Opere in cemento armato e cemento armato precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella Legge 5 Novembre 1971 n. 1086 e del D. 16 Giugno 1976, concernenti le opere stesse e quelle a struttura metallica. Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico libero professionista iscritto all'Albo, e che l'Impresa dovrà presentare alla D.L. entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che le verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

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

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia. L'applicazione si farà previa pulitura e lavatura delle superfici delle gettate, e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

Art. 81. Modalità di esecuzione delle Fognature

81.1. Generalità

Con il termine "tubazioni" si intende il complesso dei tubi e dei pezzi speciali costituente l'intera rete di fognatura per la raccolta delle acque reflue. L'accettazione, la verifica e la posa in opera delle tubazioni saranno conformi al D.L. del 12 dicembre 1985 (Gazzetta Ufficiale 14 marzo 1986, n. 61).

A tale scopo l'Impresa, dopo la consegna dei lavori, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà impegnarsi a dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare, in tre copie, alla Direzione dei Lavori, i disegni esecutivi dei materiali che intende fornire, inerenti il tubo protettivo, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange e i giunti di dilatazione e dielettrici. Insieme ai disegni dovranno essere consegnati i calcoli di stabilità secondo le richieste del Direttore dei Lavori.

All'interno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere leggibili, impressi con tinta indelebile: una sigla identificante l'Amministrazione, la sigla del fabbricante, la data di fabbricazione, il diametro interno, la pressione di esercizio e la massima pressione di prova.

Le tubazioni in acciaio dovranno contenere anche le seguenti indicazioni: lo spessore, la sigla dell'acciaio impiegato, la lunghezza delle tubazioni, il peso, il numero della colata.

Nella costruzione delle condotte costituenti l'opera oggetto del presente appalto, saranno osservate le vigenti Norme tecniche:

- la normativa del Ministero dei lavori pubblici;
- le disposizioni in materia di sicurezza igienica e sanitaria di competenza del Ministero della sanità;
- le norme specifiche concernenti gli impianti fissi antincendio di competenza del Ministero dell'interno;
- le prescrizioni di legge e regolamentari in materia di tutela delle acque e dell'ambiente dall'inquinamento;
- le speciali prescrizioni in vigore per le costruzioni in zone classificate sismiche, allorchè le tubazioni siano impiegate su tracciati che ricadano in dette zone;
- altre eventuali particolari prescrizioni, purchè non siano in contrasto con la normativa vigente.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

81.2. Posa in opera delle tubazioni

Prima di procedere alle operazioni di posa dei tubi, il fondo della fossa, le cui livellette sono state già approvate dalla Direzione dei Lavori, sarà preparato col primo strato di calcestruzzo del rinfilanco, o con il letto sabbioso di posa.

I tubi, prima di essere calati nei cavi, dovranno essere puliti accuratamente per tutta la loro superficie interna dalle materie che eventualmente vi si fossero depositate e saranno battuti a piccoli colpi di martello per accertare che non vi siano rotture né soffiature, né camere d'aria.

Tutti i tubi e pezzi speciali, per qualsiasi causa rifiutati, dovranno essere ridotti in rottami o quanto meno venire conservati fino al termine dei lavori previa apposita marcatura di rifiuto. Ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca in uniforme pendenza i diversi punti all'uopo fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito nella planimetria e nei profili allegati al contratto. Per la rettifica all'asse delle tubazioni è proibito l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi e dovranno invece impiegarsi adeguate rincalzature di terra sciolta od altre materie minute incoerenti.

Non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza di punti in cui non siano previsti sfiati o scarichi. Nel caso che questo si verificasse, l'Impresa dovrà a tutte sue spese rimuovere la condotta già posata e ricostruirla nel modo regolare! tubi con giunto a bicchiere verranno collocati in opera con i bicchieri volti verso l'estremo più elevato di ogni livelletta per facilitarne l'esecuzione del giunto. In corrispondenza della parte convessa delle curve e nei tratti rettilinei a forte pendenza saranno costruiti ancoraggi in modo da trasmettere, concentrato in singoli punti, il carico sovrastante.

Al fine di non ostacolare il moto degli apparecchi di pulitura interna, le deviazioni angolari planimetriche ed altimetriche si realizzeranno o mediante pezzi curvi del tipo a grande raggio e di apertura singola non minore di 1/32 di angolo giro oppure mediante deviazioni angolari fra tubi contigui concesse dai normali bicchieri, le quali per altro non dovranno superare l'angolo massimo di 2°.

Ove occorra, a giudizio insindacabile della D.L., consolidare il piano di posa dei tubi, sia che essi poggino direttamente nel fondo dei cavi, sia che vengano sostenuti da cuscinetti, tale consolidamento sarà effettuato mediante platee di calcestruzzo da eseguirsi secondo le indicazioni che verranno impartite dalla Direzione stessa all'atto della esecuzione.

Ferma restando la piena e completa responsabilità dell'Impresa per la buona riuscita di tutte le opere appaltate, essa dovrà adottare tutte le necessarie cautele per evitare danni alla stabilità della condotta, sia durante la costruzione della medesima, sia durante e dopo le prescritte prove sino al collaudo.

Dovrà avere cura di impedire, mediante opportune arginature e deviazioni, che i cavi ove sono posati i tubi siano invasi dalle acque piovane o di falda e dovrà parimenti evitare, con parziali rinterrati eseguiti a tempo debito, che verificandosi, nonostante ogni precauzione, l'inondazione dei cavi, le condotte, trovandosi chiuse agli estremi, possano essere sollevate dalle acque per galleggiamento.

E' vietato chiudere le testate dei tubi, durante le ore di sospensione del lavoro, con tamponi di stracci od altro. Si dovranno adottare tamponi in legno di forma tronco conica.

Resta comunque stabilito che, qualora per effetto di false manovre o perché l'Impresa abbia mancato di adottare cautele necessarie si verificassero danni alle condutture, questi, qualunque ne possa essere l'entità, restano a carico esclusivo dell'Impresa.

La calatura nella fossa sarà fatta con i mezzi più adatti con squadre di operai formate secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori.

Queste squadre procederanno inoltre all'allineamento dei tubi sul fondo del cavo con tutte le modalità che la Direzione dei lavori ordinerà a suo insindacabile giudizio. L'operazione di calatura e quelle conseguenti di allineamento, revisione ecc. sono compensate col prezzo unitario stabilito in elenco per la posa delle tubazioni e l'impresa non può pretendere compensi di sorta a prezzo diverso da questo, poiché tutte le possibili prescrizioni che la Direzione dei Lavori potrà dare sulle operazioni da compiersi, sia nel numero, sia nella modalità, sono state considerate nel formare e stabilire il prezzo medesimo. La posa in opera dei tubi a cordone e bicchiere entro i cavi all'uopo predisposti, si eseguirà facendo poggiare l'orlo del tubo contro il fondo del calice successivo, con il distacco di questo, quale sarà prescritto dalla Direzione dei lavori.

Dopo ciò si eseguirà la rettifica della posizione, così da ottenere che i vari pezzi risultino concentrici e perfettamente allineati, o con gli assi longitudinali deviati secondo le prescrizioni, e quindi la rincalzatura dei tubi a metà sezione con terra sciolta minuta, costipata con utensile adatto, o il completamento del rinfianco in calcestruzzo. Fatte le opportune verifiche si passa alla esecuzione del giunto. I giunti saranno eseguiti secondo i tipi che saranno appresso specificati. Per la situazione in opera dei pezzi speciali e apparecchi si osserveranno le norme che saranno date dalla Direzione dei Lavori.

Le murature di spinta e blocchi di ancoraggio, e cioè i massicci murari di contrasto nei cambiamenti di direzione e di pendenza, saranno eseguite subito dopo che siano eseguite le giunzioni e prima della prova. Eseguite le giunzioni e le prove si eseguiranno innanzi tutto i lavori di ogni genere che la Direzione Lavori ritenesse necessari in conseguenza dei risultati della prova.

Si procederà quindi alla prima copertura dei tubi per almeno m 0,20 sulle loro parti più elevate, con terra sciolta minuta ben pestonata, lasciando scoperti i giunti. Verificata questa prima copertura ed eseguita la seconda prova, la Direzione dei lavori ordinerà la copertura dei giunti e il riempimento della residua parte di fossa o di quella destinata a essere riempita, secondo le prescrizioni e designerà il materiale da usarsi allo scopo. Se il materiale designato è quello proveniente dagli scavi, esso sarà ripreso dai luoghi di deposito in opera. L'onere di deposito in luogo adatto e di ripresa, qualunque sia lo stato di consistenza delle terre, è previsto nei prezzi di elenco.

La Direzione potrà ordinare che i materiali ripresi di diversa granulometria siano tra loro mescolati prima di metterli in opera: il compenso per tutto ciò è compreso nel prezzo fissato in elenco per il riempimento della fossa. In detto prezzo è pure compreso il compenso per il costipamento del materiale di riempimento a strati alti non più di trenta centimetri per la formazione del ripiano superiore delle scarpate.

Qualora la Direzione dei Lavori non ritenga adatte per il riempimento le terre provenienti dagli scavi, i materiali all'uopo occorrenti saranno prelevati nelle cave di prestito designate, trasportati a pie d'opera e opportunamente mescolati secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori medesima. Le terre così prese a prestito saranno pagate secondo quanto riportato in elenco dei prezzi. Riempita la fossa fino al limite prescritto dalla Direzione dei lavori, la cresta del terrapieno sarà spianata per la lunghezza prescritta.

Se superiormente al piano del terrapieno eseguito rimane una trincea sui fianchi del riempimento medesimo e al piede delle scarpate della trincea, saranno praticati fossi di scolo. Analoghi fossi di scolo si praticheranno sul fianco a monte dei tratti a mezza costa e al piede delle scarpate per i tratti in rilevato. La cresta del terrapieno sarà sistemata con pendenza dell'1/2 verso i fossi di scolo. I tratti in rilevati avranno scarpate non inferiori all'1/1,5. Ferma restando la piena e completa responsabilità dell'Impresa

per la buona riuscita di tutte le opere appaltate, essa dovrà adottare tutte le necessarie cautele per evitare danni alla stabilità delle condotte sia durante la costruzione delle medesime sia durante e dopo le prescritte opere fino al collaudo.

Dovrà avere cura di impedire, mediante opportune arginature e deviazioni, che i cavi ove sono posti i tubi siano invasi dalle acque piovane e dovrà parimenti evitare, con parziali rinterrati eseguiti a tempo debito, che, verificandosi nonostante ogni precauzione l'inondazione dei cavi, le condotte trovandosi chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.

Si eseguiranno a preferenza durante la buona stagione i tratti di condotta attraversamenti zone soggette a inondazioni. Resta stabilito che qualora per effetto di false manovre o perché l'Impresa abbia mancato di adottare le cautele necessarie, si verificassero danni alle tubazioni, questi, qualunque ne possa essere l'entità, saranno ad esclusivo carico dell'Impresa.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri, se necessario, devono essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi. Per l'installazione delle tubazioni in materiale plastico nella costruzione di fognature si farà riferimento alle "Raccomandazioni" dell'Istituto Italiano dei plastici, estratto dalla pubblicazione n. 3 - luglio 1976 che appresso si riportano.

81.2.1. Dimensioni della trincea e prescrizioni di posa

Per la lunghezza B di una trincea s'intende quella misurata al livello della generatrice superiore del tubo posato, sia per una trincea a pareti parallele, sia per trincea a pareti inclinate. L'altezza di riempimento H è quella misurata fra la stessa generatrice superiore del tubo e il piano di campagna.

La larghezza minima da assegnare a una trincea è data, in metri, dalla seguente formula $B = De + 0,40$ ($De =$ diametro esterno del tubo). Quando la larghezza della trincea è grande rispetto all'altezza e/o al diametro del tubo, ossia quando si verificano una o entrambe le seguenti condizioni $B \geq H/2$; $B \geq 10 K$ la tubazione viene a trovarsi nelle condizioni dette "sotto terrapieno"; in queste condizioni essa è assoggettata a 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 4 m.

81.2.2. Letto di posa per rinfianco

Il fondo dello scavo e, più in genere, il terreno sul quale la tubazione è destinata a poggiare devono essere livellati e liberati da ciottoli, pietrame e da eventuali materiali. Sul fondo dello scavo ben livellato dovrà essere costituito il letto di posa formato da materiale idoneo (sabbia, pozzolana o altro materiale arido prescritto dalla Direzione dei lavori) e dello spessore previsto in progetto e comunque non inferiore a 10 cm. Il tubo verrà rinfiancato e ricoperto con lo stesso materiale per lo spessore di norma non inferiore a 15 cm misurato sulla generatrice superiore del tubo.

Per quanto riguarda il rinfianco, 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 effettuando il riempimento con azione uniforme e concorde ai due lati del tubo.

La sabbia e/o ghiaietto già usati per la costituzione del letto verrà sistemata attorno al tubo e costipata a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e nel rinfianco tra tubo e parete dello scavo. L'ulteriore riempimento sarà effettuato secondo quanto indicato negli allegati elaborati progettuali.

Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari e non superiore a 50 cm opportunamente rullati e compattati ed eventualmente bagnati. Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non deve essere inferiore a 1,50 m per strade a traffico pesante e 1,00 m per quelle a traffico leggero, ovvero 0,80 m per le zone non soggette a traffico. Per valori di profondità inferiori, e in presenza di traffico, 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.

81.2.3. Prescrizioni generali sulle giunzioni dei tubi

Verificati allineamento e pendenza, si procederà alla giunzione dei tubi. Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite. La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio. A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti, dovranno, di norma, essere

predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato. A tal fine, per l'esecuzione delle giunzioni, l'Appaltatore dovrà assicurare l'assistenza del fornitore, con riserva, per la Direzione dei Lavori, di chiedere che l'esecuzione sia direttamente affidata ad operai specializzati indicati dal fornitore stesso.

81.2.4. Tenuta idraulica

Le giunzioni dei tubi devono essere durevolmente impermeabili contro pressioni idrauliche sia interne che esterne. Di norma dovrà essere garantita la tenuta idraulica con sovrappressioni, interne ed esterne, variabili da 0 a 0,5 bar, ossia nell'arco delle situazioni dal funzionamento a pelo libero con piccole altezze di riempimento e sovrappressione 0 al funzionamento rigurgitato con un'altezza massima della colonna d'acqua pari a 5 metri.

Per tronchi particolari della canalizzazione, funzionanti normalmente in pressione o soggetti a sovrappressioni massime superiori a 0,5 bar (ad es. per tubazioni a grandi profondità), i giunti dovranno garantire la tenuta idraulica alle condizioni specifiche di pressione o sovrappressione indicate dal progetto e/o dalla Direzione dei Lavori.

Art. 82. Stoccaggio e movimentazione delle tubazioni

82.1. Movimentazione

La movimentazione dei tubi in cantiere sia in fase di carico che di scarico, dovrà essere adeguata alle caratteristiche ed alla lunghezza delle singole barre per evitare eventuali danneggiamenti, sia alla struttura stessa dei tubi che ai rivestimenti. Si consiglia l'utilizzo di fasce o di funi che non vadano ad incidere le pareti del tubo e che sollevino il tubo in due (escludendo le estremità) o più punti della barra.

Dovrà essere assolutamente evitato:

- l'utilizzo di ganci che afferrino il tubo dall'interno;
- la possibilità di urto col terreno o altro per effetto di caduta;
- il traino delle barre a contatto del terreno o di corpi che ne ostacolano lo scorrimento;
- il sollevamento di forza della barra incastrata.

Nella movimentazione dei tubi e pezzi speciali, si dovrà evitare tassativamente che i tubi siano fatti strisciare per terra o sulle sponde dei mezzi di trasporto sia in fase di carico che in fase di scarico, sollevandoli, invece, ed appoggiandoli accuratamente, utilizzando ganci e/o imbracature opportunamente rivestite di materiale morbido per evitare danneggiamenti alle estremità e/o ai rivestimenti, qualora siano sospesi, di farli urtare contro corpi rigidi. Non si dovrà lasciare mai cadere i tubi, aprire le ribalte laterali per il carico e lo scarico.

Lo scarico dei tubi dai mezzi di trasporto dovrà essere effettuato con tutte le precauzioni atte ad evitare danni di qualsiasi genere, sia alla struttura stessa dei tubi, che a rivestimenti. Il rotolamento dei tubi a mano può essere consentito solo qualora i piani di rotolamento siano esenti da asperità ed il movimento sia controllato, per esempio con l'uso di cinghie. Nei tratti in pendenza, i tubi devono essere guidati con mezzi idonei, per impedire un rotolamento troppo veloce ed irregolare.

Si deve impedire l'urto contro i materiali già scaricati. Infine, nel rotolamento si devono tenere a portata di mano dei ceppi bloccanti. Qualora i tubi provengano imballati, essi devono essere scaricati, se possibile, prima di sciogliere gli imballi. All'apertura di questi, si dovrà evitare che i tubi degli strati più alti rotolino al suolo.

Gli apparecchi utilizzati per le operazioni di carico e scarico (escavatori, gru, ecc.) devono essere equipaggiati con dispositivi di sollevamento ed abbassamento graduale, in modo tale da impedire movimenti bruschi del carico. L'agganciamento a mezzo gru dovrà essere eseguito utilizzando appositi ganci piatti rivestiti di gomma od a mezzo di opportune braghe di tela gommata di adeguata robustezza o con cinghie di nylon o canapa; in ogni caso sarà vietato l'aggancio a mezzo cappio di funi metalliche. I dispositivi di presa ed alloggiamento del carico (colli di cigno, catene, cinghie, ecc.) devono essere realizzati ed applicati in modo tale da non compromettere la sicurezza e non danneggiare il materiale trasportato, in particolare alle estremità ed ai rivestimenti protettivi; a tal fine, le imbracature devono essere opportunamente rivestite di materiale morbido.

È vietato utilizzare per il sollevamento ganci inseriti forando il vertice dei tubi. Non è ammesso applicare dispositivi di imbracatura ai denti del cucchiaio di escavatori e pale caricatori. In ogni caso, qualora si verificano danneggiamenti ai rivestimenti protettivi esterni, i punti danneggiati devono essere trattati con

la stessa sostanza protettiva prima di calare il tubo nella fossa. Nelle operazioni di carico e scarico, si devono osservare le prescrizioni in materia di prevenzione degli infortuni ed in difetto le specifiche tecniche delle ditte costruttrici e delle associazioni di categoria. Gli operatori devono portare protezioni, come elmetto, guanti, scarpe rinforzate, ecc. Sarà cura del personale addetto accertarsi che nessuno soste nella zona di pericolo.

82.2. Trasporto

Il mezzo di trasporto dovrà essere adatto al tipo di tubo trasportato. La superficie di carico dovrà essere libera da residui che possano favorire lo slittamento di tubi e pezzi speciali. A seconda del materiale con cui sono costituiti i tubi, questi possono presentare la superficie liscia e scivolosa, pertanto al fine di prevenire lo scivolamento durante il trasporto assicurare gli stessi con una rete.

I tubi verranno disposti sui mezzi di trasporto in orizzontale, parallelamente od ortogonalmente rispetto all'asse del veicolo, oppure in verticale. Nel trasporto ferroviario, si preferirà la disposizione parallela all'asse del veicolo. Il carico deve essere assicurato mediante sponde, pezzi di legno, cunei e - in caso di necessità - mediante reggiature addizionali con catene di ancoraggio, cinghie o funi di acciaio. I mezzi per assicurare il carico devono essere applicati in modo tale da evitare sollecitazioni concentrate in punti singoli. Si dovrà fare attenzione che catene, cinghie e funi di acciaio siano ben tesi. Nel caso di disposizione dei tubi in strati sovrapposti, i tubi dello strato superiore si devono collocare sopra tavole di legno squadrato, oppure nelle selle ricavate tra i tubi dello strato inferiore.

Le tavole in legno devono essere disposte il più possibile una accanto all'altra ed assicurate con cunei anche nella parte inferiore. I cunei devono essere applicati alle tavole di legno in modo tale che non si possano muovere. Prima dell'uso, tavole e cunei devono essere accuratamente ispezionati. Per evitare il danneggiamento delle estremità, a causa di vibrazione durante il trasporto, sarà opportuno supportare i tubi per tutta la loro lunghezza.

82.3. Accatastamento dei tubi in cantiere

L'accatastamento dei tubi in cantiere dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche. La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo. I tubi accatastati devono essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione devono, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta. Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo è indispensabile curare che i tubi siano in equilibrio ben stabile e sistemati in modo tale che non possa entrare terra o acqua di scorrimento per precipitazioni atmosferiche.

È consigliabile che la permanenza dei tubi sul ciglio dello scavo sia ridotta al minimo indispensabile. Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisorie. I tubi muniti di bicchiere devono essere accatastati interponendo appositi distanziatori, in modo che sia evitato il mutuo contatto tra i bicchieri, al fine di evitarne la deformazione. Per evitare che i bicchieri subiscano sollecitazioni, dovrà anche aversi cura che i tubi si appoggino l'uno all'altro lungo intere generatrici, disponendo i bicchieri alternativamente sistemati da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

Tutti i pezzi speciali devono essere depositati ed accatastati in modo tale da non essere danneggiati. Deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori. I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, devono essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con oli o grassi e non sottoposti a carichi.

In particolare, le guarnizioni in gomma devono essere conservate entro i sacchi o le scatole in cui sono pervenute in cantiere, in luoghi freschi, secchi e la cui temperatura non superi + 20°C e non scenda sotto - 10°C.

82.4. Sfilamento dei tubi

I tubi devono essere sfilati lungo il tracciato seguendo criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto, evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento. Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo, è necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza

costruttiva. Anche la stabilità della fossa di scavo non dovrà essere messa in pericolo dal materiale depositato; a tal fine, si deve lasciar libera una striscia di almeno 60 cm di larghezza lungo la fossa.

Art. 83. Pozzetti

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 cmq, con durezza di $40 \pm 5^\circ$ IHRD conforme alle norme UNI EN 681-1/97, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione. Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'I e il 2% delle dimensioni nominali.

I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque. Le solette di copertura 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.

Gli elementi di raccordo tra chiusino e soletta verranno posati, nel numero occorrente in base ai tipi di manufatto ed agli affondamenti, avendo cura di previamente compensare 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 sede stradale, in relazione alle altezze fisse degli elementi e dei telai.

A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito. Nei pozzetti d'ispezione, le tubazioni dovranno essere passanti onde garantire la perfetta tenuta idraulica del collettore. Ciò verrà ottenuto o con elementi speciali delle tubazioni che presentano un'apertura e l'innesto per il pozzetto, o realizzando sulle tubazioni una finestratura lungo le generatrici di esse. In quest'ultimo caso il fondo delle camerette verrà realizzato contemporaneamente alla posa o alla realizzazione dei condotti, allargando e modificando secondo i tipi di progetto l'eventuale rinfianco delle tubazioni, in modo da ottenere una base d'appoggio fin sopra la generatrice superiore del pezzo, tale da sostenere gli elementi prefabbricati che costituiscono il rialzo dei pozzetti.

Per i manufatti la cui fondazione si trovi a quota inferiore a quella d'imposta del sottofondo dei tubi, dovranno invece essere realizzate, prima della posa di questi ultimi, tutte le parti che si trovino al di sotto della quota di imposta dei tubi sino alle murature sulle quali essi debbano, in tutto o in parte, fondarsi. Riguardo ai pozzetti di altezza libera interna superiore a un metro è prescritta una scaletta di accesso alla manovra formata da gradini in ghisa sferoidale rivestiti con vernice bituminosa, i quali saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

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 gradini dovranno avere una larghezza non inferiore a 0,30 m ed una profondità di non meno di 0,20 m. In fori già predisposti per una profondità di almeno 0.006 m e sigillati con malta cementizia la ghisa sferoidale dovrà rispondere alle norme UNI ISO 1083. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte. Nelle camerette che prevedono per i pozzetti di salto immissioni con scivoli di raccordo, questi verranno formati con ogni cura mediante calcestruzzo, sopra il quale verrà successivamente stesa la malta anticorrosiva prescritta.

Qualora in corrispondenza ad una cameretta si debba realizzare un cambiamento di sezione nel condotto principale, il manufatto sarà dimensionato in base alle caratteristiche del tratto di maggior diametro. Sempre in tale evenienza, nelle camerette per tubazioni chiuse, i conici verranno posti a monte dell'elemento d'ispezione, se necessario - in rapporto alle dimensioni di progetto del manufatto, anche immediatamente all'esterno dello stesso. La superficie dei pozzetti potrà essere intonacata con malta cementizia e lisciata con pastina di cemento puro. Il conglomerato cementizio da impiegare nei getti dovrà avere resistenza caratteristica non inferiore a Rck 250.

La forma e le dimensioni di tutti i manufatti saranno quelle di progetto: per eseguire altre opere non previste l'impresa dovrà sempre munirsi preventivamente, di approvazione scritta dal la D.L.. In contabilità verranno iscritte le quantità che risultano dai disegni, anche se l'Impresa, per sua comodità o negligenza, abbia ritenuto di eseguirli di dimensioni più grandi; se esse invece risultassero inferiori a quelle di progetto, purché le opere siano giudicate accettabili, verranno iscritte le quantità effettive.

83.1. Pozzetti prefabbricati

Gli elementi prefabbricati in cls quali pozzetti ispezionabili, pozzetti caditoia, caditoie sifonate, caditoie continue, cunette ecc. dovranno essere idonei a resistere al carico stradale di 1° categoria (rif. D.M. 14/01/2008). Realizzati in calcestruzzo vibrato e armato oppure in calcestruzzo armato, nelle forme e dimensioni indicate nella documentazione progettuale. I vari elementi del pozzetto dovranno giuntarsi con connessioni di tipo maschio e femmina, e con impronte laterali atte a ricevere rispettivamente la femmina ed il maschio del tubo.

I pozzetti e le prolunghe, che dovranno essere marcati con il nome del produttore e garantire la rintracciabilità del lotto di produzione, dovranno essere prodotti con cemento del tipo 42,5R ad alta resistenza ai solfati e con dosaggio di cemento e rapporto acqua/cemento idoneo all'ambiente d'esposizione secondo UNI EN 206/1, con caratteristica a compressione del calcestruzzo maturo non inferiore a 40 N/mm² ed assorbimento massimo minore del 6%. La struttura del pozzetto, priva di fori passanti, andrà posta in opera su idoneo strato di magrone o su platea in calcestruzzo (classe 25 N) armata con rete elettrosaldata (su sottofondo in tout-venant ben compattato) nel caso sia previsto dal progetto o prescritto dalla D.L.. La giunzione tra i vari elementi della struttura del pozzetto ed i tubi in calcestruzzo dovrà essere realizzata con guarnizioni a tenuta idraulica di tipo elastomerico (del tipo TIR-FOR) conformi alla norma UNI EN 681-1. La struttura del pozzetto dovrà sopportare il riempimento di prima fase, i carichi stradali della categoria ed i carichi propri secondo quanto indicato in progetto. L'Appaltatore dovrà rilasciare a propria cura e spese verifica statica e sismica di tali manufatti, comprovante i suddetti requisiti.

Le norme di riferimento da rispettare nella scelta di questi componenti sono:

- UNI EN 1917, Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.
- UNI EN 1916, Tubi e pezzi speciali in calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre d'acciaio e armato.
- UNI EN 681-1, Guarnizioni elastomeriche. Requisiti dei materiali per le guarnizioni di tubature usate nelle applicazioni di trasporto d'acqua o di drenaggio – Gomma vulcanizzata.
- ISO 10544, Tondini trafilati a freddo per l'armatura del calcestruzzo e la fabbricazione di reti elettrosaldate.
- ISO 4012, Calcestruzzo – Determinazione della resistenza a compressione dei provini.
- UNI EN 206-1, Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità (per quanto applicabile).

Il pozzetto sarà così composto:

- Elemento di base in CLS con camera quadrata, con innesti adatti ai diametri e alle tipologie di tubazioni previste. La platea di fondo, incorporata in unico getto con le pareti del pozzetto e di spessore minimo di 200 mm, sarà sagomata con canaletta passante, rettilinea e/o deviata, e di sezione a 180° raccordantesi in pendenza dal bordo verso le pareti e con i giunti completi di guarnizione a tenuta.
- Canna di prolunga in CLS vibrocompresso, quadrata e delle stesse dimensioni della base. L'innesto alla base sarà conformato in modo da innestarsi direttamente sull'elemento di base o sulla canna di prolunga e sagomato per la tenuta idraulica affidata ad anelli di tenuta in materiale elastomerico conforme alla norma UNI EN 681-1.

Art. 84. Dispositivi di chiusura e coronamento

84.1. Generalità

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso. Quando un metallo viene usato in abbinamento con calcestruzzo o con altro materiale, deve essere ottenuta tra loro un'aderenza soddisfacente.

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124/95. Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari.

A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

84.2. Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura

Nel caso in cui i dispositivi di chiusura siano previsti con aperture d'aerazione, la superficie minima d'aerazione deve essere conforme ai valori della tabella seguente.

Dimensione di passaggio	Superficie minima d'aerazione
<= 600 mm	5% della superficie del cerchio che ha per diametro la dimensione di passaggio
> 600 mm	140 cmq

84.2.1. Dimensione di passaggio

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 600 mm, per consentire il libero passaggio di persone attrezzate con un apparecchio di respirazione.

84.2.2. Profondità d'incastro

I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400, E 600 e F 900, che hanno una dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità d'incastro di almeno 50 mm.

Questa prescrizione non si applica ai dispositivi il cui coperchio o griglia è fissato nella posizione corretta, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico.

84.2.3. Sedi

La superficie sulla quale appoggiano i coperchi e le griglie nel loro quadro deve essere liscia e sagomata in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti, assicurando così la stabilità e la non emissione di rumore, garantita da apposita certificazione. A tal fine si dovrà porre in opera opportuna guarnizione di elastomero o polietilene rinforzato.

84.2.4. Stato della superficie

La superficie superiore delle griglie delle classi da D 400 a F 900 deve essere piana. Le superfici superiori in ghisa o in acciaio dei dispositivi di chiusura devono avere una conformazione che renda queste superfici non sdruciolevoli e libere da acque di scorrimento.

84.2.5. Sbloccaggio e rimozione dei coperchi

Deve essere previsto un dispositivo per assicurare lo sbloccaggio effettivo dei coperchi prima della loro apertura e per garantire la sicurezza durante l'apertura. E' prevista l'apertura con un punto fisso a 130° mediante articolazione posta su un lato, dotata del citato aggancio di sicurezza. I chiusini dovranno essere dotati di certificazione "antirumore".

84.2.6. Marcatura

Tutti i coperchi, griglie e telai dovranno portare una marcatura leggibile e durevole indicante: EN 124 come riferimento alla norma; la classe corrispondente deve essere "CLASSE D 400"; il nome e/o la sigla del fabbricante; l'eventuale marchio di conformità; l'indicazione della Stazione appaltante. Le marcature devono essere visibili anche dopo l'installazione dei dispositivi.

84.2.7. Prove di resistenza

Le prove di seguito descritte devono essere realizzate, sui dispositivi di chiusura o di coronamento presentati sotto forma d'insiemi e nel loro stato d'utilizzazione. Gli insiemi destinati alle prove devono essere preventivamente sottoposti a un controllo di conformità alle prescrizioni dei precedenti punti.

84.2.8. Forza di controllo

Ciascuna delle classi dei dispositivi di chiusura e di coronamento deve essere sottoposta alla forza di controllo indicata nella tabella seguente.

Classi:	Forza di controllo (kN)
A 15	15
B125	125
C250	250
D400	400
E 600	600
F900	900

Art. 85. Costruzione di pezzi speciali

Per la costruzione di pezzi speciali quali terminali, curve, croci, scarichi, sfiati, etc. dovranno essere rispettati i disegni di progetto o le disposizioni che, all'atto esecutivo, verranno fornite dalla Direzione Lavori. In ogni caso l'Impresa è tenuta ad eseguire i manufatti secondo le migliori regole dell'arte ed a seguire, in particolare, le direttive che potranno essere impartite caso per caso dalla Direzione Lavori.

Art. 86. Operazioni accessorie

Durante la posa delle condotte l'Impresa dovrà porre particolare attenzione affinché entro le tubazioni non penetrino animali, corpi estranei o acqua meteorica mista a fango, sabbia o ghiaia. Pertanto, ad ogni sospensione del lavoro, dovranno essere posti in opera opportuni tappi di chiusura provvisoria che assicurino una tenuta pressoché ermetica.

Per evitare che la condotta vuota possa galleggiare, in occasione di eccezionali eventi meteorici, l'Impresa dovrà provvedere a caricare in modo opportuno la condotta stessa con materiali di riempimento o con altri mezzi. Nel caso si verifichi il riempimento od il galleggiamento della condotta, l'Impresa dovrà effettuare la pulizia e la sistemazione della condotta stessa a propria cura e spese.

Art. 87. 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 40 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.

Art. 88. Rinterro delle tubazioni

88.1. Generalità

Non si procederà in alcun caso al rinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante esami condotti con funi, traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione, o con altri idonei mezzi. Nelle operazioni di rinterro delle tubazioni il rinfiacco e la ricopertura del tubo,

salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, dovrà essere costituito da sabbia comune ben battuta a mano e costipata salvo disposizione contraria della Direzione Lavori.

Il riempimento sarà eseguito normalmente disponendo il materiale per strati non maggiori di m.0,30 di altezza, costipandolo con mazzeranghe ed innaffiandolo abbondantemente per renderlo compatto. La Direzione Lavori si riserva di far sostituire il materiale di risulta con uguale volume di materiale arido. Il ripristino delle sovrastrutture stradali sarà eseguito in uniformità alle condizioni preesistenti secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori. Resta stabilito che detti ripristini potranno essere direttamente eseguiti dagli Enti preposti alla sorveglianza ed alla manutenzione delle strade, senza che l'Impresa possa sollevare eccezione alcuna o chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato.

88.2. Esecuzione del rinterro

Il materiale già usato per la costituzione del letto di posa verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto il tubo e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazioni verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo. La compattazione dovrà eseguirsi preferibilmente con vibrator a piastra regolabili di potenza media o con altri mezzi meccanici.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggio dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite con lo stesso materiale costituente il letto di posa, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi, quindi si procederà a riempire la trincea con il materiale di risulta.

Il rinfianco dovrà essere eseguito apportando, in un primo tempo, il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al piano diametrale della stessa e, quindi, spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala e costipandolo a mano o con idonei compattatori leggeri meccanici (stando bene attenti a non danneggiare il tubo). L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato degli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali. Il rinfianco delle tubazioni ed il primo riempimento dello scavo, fino a 20 cm al di sopra dell'estremità superiore del tubo, devono essere effettuati con sabbia avente un peso in volume secco minimo di 1,9 t/m³; il massimo contenuto di limo è limitato al 10%, il massimo contenuto di argilla è limitato al 5%.

La compattazione dovrà essere effettuata esclusivamente sulle fasce laterali, al di fuori della zona occupata dal tubo fino ad ottenere che la densità relativa del materiale di rinterro raggiunga il 90% del valore ottimo determinato con la prova Proctor modificata. Gli inerti con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili, torbose, argillose, ghiacciate, sono da scartare. Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm, che devono essere compattati ed eventualmente bagnati, per lo spessore minimo di 1,00 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). L'indice di Proctor risultante deve essere superiore a quello previsto dal progettista. Infine verrà lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale. Il rinterro deve avvenire secondo le prescrizioni della norma UNI EN 1295-1 che distingue:

- zona di rinterro. Tale zona deve essere eseguita secondo le caratteristiche della condotta (rigida, semi rigida o flessibile), i carichi esterni e la tipologia dei terreni attraversati;
- zona di rinterro accurato, costituita da letto di posa e rinfianco fino a 10 cm almeno al di sopra della generatrice superiore dell'accoppiamento per le condotte flessibili;
- letto di posa e la base d'appoggio fino al diametro orizzontale per le condotte rigide;
- terreno.

In generale le condizioni di posa debbono tenere conto delle seguenti condizioni:

- mantenimento del condotta al riparo dal gelo;
- attraversamento ad alta sicurezza (passaggi di ferrovie, autostrade, ecc.);
- regolamenti locali relativi alla viabilità.

L'esecuzione della base d'appoggio e del rinterro sarà effettuata con materiali compatibili con le condizioni di costipamento necessarie e previa accettazione della direzione dei lavori. La ricopertura minima della condotta per qualsiasi materiale deve risultare di 80-100 cm in zone soggette a traffico leggero e di almeno 150 cm in zone soggette a traffico pesante. Per altezze del rinterro inferiori a quelle sopra stabilite, il riempimento dovrà essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente e calcolato

tenendo conto delle caratteristiche dei terreni di posa, dello scavo e della resistenza meccanica del tubo impiegato.

Per i tubi in ghisa sferoidale potranno ammettersi delle altezze minime inferiori, previa adeguata verifica e parere favorevole della direzione dei lavori. Se è previsto il riutilizzo del materiale di scavo, questo sarà privato di tutti quegli elementi suscettibili di danneggiare le condotte. Quando è previsto il costipamento della base d'appoggio, questo sarà realizzato con strumenti leggeri da tutte e due le parti della condotta, al fine di non provocare deviazioni del piano e del livello della condotta.

Per il ricoprimento, la scelta degli strumenti di costipamento, a vibrazione o costipanti, sarà realizzata in funzione della qualità del terreno, dei dispositivi di palancolaggio e dell'altezza di rinterro al di sopra dell'estradosso, previo parere favorevole della direzione dei lavori e del progettista. Il materiale di rinterro dovrà appartenere ai gruppi A2 e A3 della classificazione CNR UNI 10006 e rispettare le metodologie di calcolo delle norme ATV 127 ed UNI 7517. Resta comunque facoltà della direzione dei lavori, eseguiti i necessari accertamenti, prescrivere, se del caso, il ricorso ad altro materiale di riporto. Il rinfianco ed il ricoprimento debbono essere realizzati con terra vagliata a maglia grossa o liberata (a mano) dagli elementi più grossolani che possono danneggiare la tubazione.

Nel caso di tubi installati in trincea la profondità minima del rinterro sarà $1,2 \times DN$ (mm), non saranno ammessi in alcun caso rinterri inferiori alla metà del diametro esterno del tubo, con minimo assoluto di 350 mm. Nel caso fosse necessario un rinterro minore si dovrà realizzare un rinfianco in calcestruzzo e, sopra la superficie esterna del tubo, un getto di cemento armato le cui caratteristiche saranno determinate dal progettista della condotta. Durante le operazioni di rinterro e di costipamento bisogna evitare che carichi pesanti transitino sulla trincea.

88.3. Rinterri in situazioni particolari

Dopo un conveniente periodo di assestamento l'impresa provvedere alla sistemazione ed al ripristino delle massicciate e delle sovrastanti pavimentazioni preesistenti. I rinterri e le massicciate ripristinate devono essere costantemente controllate dall'impresa che, quando ne risultasse la necessità, dovrà procedere a sua cura e spese alla ricarica degli stessi con materiale adatto, e ciò fino al conseguimento del collaudo.

Se gli scavi fossero avvenuti in terreno coltivo, il rinterro dovrà essere effettuato utilizzando, per lo strato superiore e per le successive ricariche, terra di coltura. L'impresa, anche quando avesse rispettato le norme del presente punto, rimarrà unica responsabile di ogni conseguenza alla viabilità ed alla sicurezza. La stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alla ricarica dei riempimenti nei casi di inadempienza dell'Impresa agli eventuali ordini di servizio, emessi in merito dalla direzione dei lavori. In tale evenienza tutte le spese saranno addebitate all'impresa appaltatrice.

88.4. Raccomandazioni per la compattazione

Considerato che una eccessiva compattazione o una compattazione con apparecchiature non appropriate possono far deformare il tubo o farlo sollevare dal letto di posa, debbono essere rispettate le seguenti raccomandazioni per ottenere il massimo valore pratico della densità del materiale. La compattazione può essere eseguita usando un compattatore ad impulsi o altro sistema idoneo. Durante la compattazione del rinterro sarà cura dell'appaltatore e del direttore dei lavori controllare la forma della sezione del tubo. I controlli della deflessione dei tubi si eseguiranno quando siano stati posati e ricoperti i primi tubi. Controlli periodici si effettueranno durante lo svolgimento dei lavori. Quando è possibile, occorre eseguire sul posto, la misura della densità del materiale compattato della zona primaria, per verificarne l'accordo con le assunzioni progettuali esecutive.

88.4.1. Terreni a grana grossolana con 5% di fini

La massima densità si otterrà con la compattazione, la saturazione e la vibrazione; il rinterro sarà posato in strati da 0,15 a 0,30 m. Si dovrà evitare il galleggiamento della tubazione durante la saturazione del terreno. Non è consigliato l'uso del getto d'acqua, in quanto potrebbe comportare il dilavamento del terreno di supporto laterale del tubo.

La posa del rinterro al di sopra del tubo dovrà evitarsi mentre viene saturata la zona di materiale attorno al tubo, in quanto questa condizione caricherebbe il tubo prima che inizi la reazione di assestamento.

88.4.2. Terreni a grana grossolana con 5-12% di fini

La compattazione dei terreni che presentano una quantità di fini compresa tra il 5 ed il 12 % si dovrà eseguire mediante costipamento o saturazione e vibrazione.

88.4.3. Terreni a grana grossolana con > 12% di fini

I terreni a grana grossolana che presentano una quantità di fini maggiore del 12% si compattano meglio per costipazione meccanica in strati da 0,10 a 0,15 m. Il direttore dei lavori deve effettuare il controllo di deflessione dopo l'installazione e il ricoprimento dei primi tratti di tubo. L'appaltatore potrà proseguire i lavori soltanto dopo tale controllo. Il rinfianco con terreni, quali quelli di natura organica, torbosi, melmosi, argillosi, ecc., è vietato perché detti terreni non sono costipabili a causa del loro alto contenuto d'acqua; esso potrà essere consentito dalla direzione dei lavori, in via eccezionale solo se saranno prescritte speciali modalità di posa o maggiori spessori.

Art. 89. Ripristini stradali

Il ripristino della sede stradale dovrà essere realizzato ad avvenuto definitivo assestamento dei rinterri. In relazione a particolari esigenze della circolazione è tuttavia in facoltà della Direzione dei lavori prescrivere, a suo insindacabile giudizio e senza che l'Appaltatore possa opporvi rifiuto o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strada, ed anche non appena ultimati i rinterri, senza far luogo alle provvisorie sistemazioni e riaperture al transito. In quest'ultimo caso, il riempimento dello scavo dovrà essere arrestato a quota tale da lasciare tra la superficie superiore del rinterro e la prevista quota del piano viabile uno spessore, pari a quello stabilito per la pavimentazione in asfalto.

La pavimentazione dovrà essere eseguita a regola d'arte, secondo le migliori tecniche e con materiali di buona qualità, nel rispetto delle prescrizioni contenute nei rispettivi articoli dell'Elenco Prezzi, specie per quanto riguarda gli spessori minimi. I chiusini dovranno essere posati con la superficie superiore perfettamente a filo del piano della pavimentazione stradale definitiva e ben incastrati e fissati. Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'Appaltatore è l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi, anche successivamente ad un favorevole collaudo, dovranno sempre essere eliminati a sue cure e spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui agli artt. 1667 e 1669 cod. civ.

89.1. Compiti del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori dovrà accertarsi:

- della presenza in cantiere della prevista autorizzazione da parte del comune, rilasciata ai sensi dell'art. 27, comma 10 del D.Lgs n. 285 del 30 aprile 1992 (Nuovo codice della strada - Titolo II - Della costruzione e della tutela delle strade);
- che gli scavi siano protetti con i prescritti sbarramenti, in conformità al Nuovo codice della strada (D.Lgs 285/1992 - Titolo II - Della costruzione e della tutela delle strade);
- di verificare, qualora fossero prescritte, il rispetto delle norme esecutive imposte dall'amministrazione comunale.

89.2. Termini per l'esecuzione dei ripristini

I ripristini stradali si eseguiranno non appena verificato il definitivo assestamento dei rinterri. Per quanto riguarda i lavori di bitumatura finale (tappetino), questi dovranno essere realizzati successivamente alla messa in esercizio delle nuove opere da parte dell'ente gestore.

89.3. Modalità di esecuzione

A richiesta della direzione dei lavori, l'appaltatore sarà tenuto a realizzare i ripristini delle varie strade con consistenza diversa sia da tratto a tratto, sia anche rispetto a quella originaria delle massicciate demolite. La direzione dei lavori potrà pure prescrivere che il ripristino delle singole strade o dei vari tronchi di strade abbia luogo in due o più riprese, differendo la stesa degli strati superficiali in modo che, all'atto della loro esecuzione, siano ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti

dei rinterri e degli strati sottostanti della massicciata e sia quindi possibile assegnare alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai proprietari, la sagoma prevista.

Le pavimentazioni devono essere eseguite secondo le migliori tecniche e con materiali di buona qualità, nel rispetto delle prescrizioni contenute nei rispettivi articoli dell'elenco prezzi, specie per quanto riguarda gli spessori minimi. Particolare attenzione dovrà porre la direzione dei lavori affinché i chiusini degli altri servizi pubblici siano posati con la superficie superiore perfettamente a filo del piano stradale definitivo e ben incastrati e fissati. In caso di modifica della quota originaria del piano stradale, tutti i chiusini preesistenti devono essere riportati in quota e opportunamente fissati. Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'appaltatore è l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi, anche successivamente ad un favorevole collaudo, devono sempre essere eliminati a sue cure e spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui agli artt. 1667 e 1669 del codice civile.

89.4. Disposizioni tecniche specifiche

Nella esecuzione dei ripristini e di tutte le opere di natura stradale in genere, devono essere osservate le disposizioni tecniche specifiche riportate nel presente capitolato speciale d'appalto:

- le tracce dello scavo devono essere ben delineate;
- sarà cura dell'appaltatore allontanare immediatamente il materiale proveniente dagli scavi, evitando in particolare l'eventuale accatastamento sull'area dei marciapiedi, che potrebbe causare pericolo per i pedoni;
- il rinterro in carreggiata dovrà essere eseguito con uno strato di sabbia di spessore 30-40 cm, misto cementato, ripristino con conglomerato bituminoso e tappeto da eseguirsi almeno dopo 60 giorni dalla posa del conglomerato bituminoso, al fine di compensare eventuali cedimenti che si possano verificare;
- il tappeto d'usura si dovrà estendere in modo da raccordare adeguatamente il ripristino dello scavo alla pavimentazione preesistente eliminando, anche se presenti, piccoli cedimenti laterali o danneggiamenti alla pavimentazione procurati dalle macchine operatrici impiegate per l'esecuzione dei lavori;
- in Banchina il rinterro avverrà con la posa di sabbia, misto cementato e materiale arido per la sistemazione della banchina;
- l'uso del conglomerato bituminoso a freddo (stoccabile) dovrà essere limitato ai soli ripristini provvisori necessari per la rapida riapertura al traffico di piccole zone di strada (es. attraversamenti per allacciamenti, piccoli scavi);
- sulle strade pavimentate con cubetti di pietra dovrà essere costruito un sottofondo di calcestruzzo, opportunamente dosato, dello spessore di 20 cm e con eventuali giunti di dilatazione. I cubetti di pietra, nuovi o di recupero, devono poggiare su un letto di sabbia di almeno 1 cm di spessore, posti in opera ad archi di cerchio secondo le norme tecniche e battuti con mazzeranga fino al loro completo assestamento. Dopo la posa completa dei cubetti, gli stessi devono venir sigillati, per la profondità di almeno 3 cm, con sabbia e cemento.

Art. 90. Bitumi

90.1. Trattamento superficiale con bitume a caldo

Quando si voglia eseguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adopererà per la prima mano kg 1,500/mq di bitume a caldo, e per la seconda mano kg 0,800/mq con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

90.2. Trattamenti superficiali a semipenetrazione con catrame

Le norme generali di applicazione stabilite per i trattamenti di emulsione bituminosa, possono di massima estendersi ad analoghi trattamenti eseguiti con catrame o con miscela di catrame e filler. Quando si procede alla prima applicazione, allo spandimento del catrame dovrà precedere l'accuratissima pulitura a secco della superficie stradale, la quale sarà fatta a mano o con spazzatrici meccaniche, o con macchine

soffiatrici, in modo da liberare completamente la massicciata cilindrata da ogni sovrapposizione di detriti, polvere ed impurità di qualsiasi specie, mettendo a nudo il mosaico di pietrisco e ghiaia. Lo spandimento del catrame dovrà eseguirsi su strada perfettamente asciutta e con tempo secco e caldo. Ciò implica che i mesi più propizi sono quelli da maggio a settembre e che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi. Il catrame sarà riscaldato prima dell'impiego in adatte caldaie a temperatura tale che all'atto dello spandimento essa non sia inferiore a 120°C, e sarà poi sparso in modo uniforme mediante polverizzazioni sotto pressione e successivamente disteso con adatti spazzoloni in modo che non rimanga scoperto alcun tratto della massicciata.

La quantità di catrame da impiegarsi per la prima mano sarà di kg 1,500 per mq, la seconda mano dovrà essere di bitume puro in ragione di 1 kg/mq o di emulsione bituminosa in ragione di kg 1,200/mq. Necessitando una variazione in più o in meno di detto quantitativo a richiesta della direzione dei lavori, la variazione di prezzo sarà fatta con aumento o detrazione in base al prezzo unitario stabilito in elenco. Per le strade già aperte al traffico lo spandimento si effettuerà su metà strada per volta e per lunghezza da 50 a 100 m, delimitando i margini della zona catramata con apposita recinzione, in modo da evitare che i veicoli transitino sul catrame di fresco spandimento. Trascorse dalle 3 alle 5 ore dallo spandimento, a seconda delle condizioni di temperatura ambientale, si spargerà in modo uniforme sulla superficie catramata uno strato di graniglia in elementi di dimensioni di circa 8 mm ed in misura di un me per ogni quintale circa di catrame facendo seguire alcuni passaggi da prima con rullo leggero e completando poi il lavoro di costipamento con rulli di medio tonnellaggio non superiore alle 14t. Per il controllo sia della quantità che della qualità di catrame sparso si seguiranno le norme precedentemente descritte.

90.3. Trattamento a semipenetrazione con due mani di bitume a caldo

Preparato il piano stradale con cilindratura a secco nella quale il mosaico superficiale sia sufficientemente aperto, si procederà allo spandimento del bitume riscaldato a 180°C con innaffiatrici o distributrici a pressione in quantità di kg 2,500/mq in modo da avere la regolare e compiuta penetrazione nei vuoti della massicciata e l'esatta ed uniforme distribuzione della detta quantità: allo spandimento si provvederà gradualmente ed a successive riprese in modo che il legante sia per intero assorbito.

Mentre il bitume è ancora caldo si procederà allo spargimento uniforme di pietrischetto di elevata durezza, pezzatura da 15 a 20 mm, sino a coprire totalmente il bitume in quantità non inferiore a 20 litri per mq provvedendo poi alla cilindratura in modo da ottenere il totale costipamento della massicciata, i cui interstizi devono, in definitiva, risultare totalmente riempiti di bitume e chiusi dal pietrischetto. Ove si manifestassero irregolarità superficiali l'impresa dovrà provvedere ad eliminare a sue cure e spese con ricarico di pietrischetto e bitume sino alla normale sagoma stradale. Se affiorasse in seguito il bitume, l'impresa è tenuta, senz'altro compenso, allo spandimento di graniglia sino a saturazione. Si procederà in tempo successivo alla spalmatura del manto di usura con kg 1,200 per mq di bitume dato a caldo usando per il ricoprimento litri 15/mq di pietrischetto e graniglia della pezzatura da 5 a 15 mm di elevata durezza provenienti da rocce di resistenza alla compressione di almeno 1.500 kg/cm² e coefficiente di qualità Deval non inferiore a 14, e provvedendo alla cilindratura sino ad ottenere un manto uniforme.

90.4. Trattamento a penetrazione con bitume a caldo

L'esecuzione del pavimento a penetrazione, o a bitume colato, sarà eseguita solo nei mesi estivi. Essa presuppone l'esistenza di un sottofondo, costituito da pietrisco cilindrato dello spessore che sarà prescritto dalla direzione dei lavori all'atto esecutivo. Ove il sottofondo sia da costituirsi con ricarico cilindrato, all'atto dell'impianto dovrà essere compensato a parte in base ai rispettivi prezzi unitari. Esso sarà eseguito con le norme precedentemente indicate per le cilindrate, avendo cura di proseguire la compressione meccanica a fondo fino a che la superficie non abbia raggiunto l'esatta sagoma prescritta e si presenti unita ed esente da vuoti, impiegando la necessaria qualità di materiale di saturazione.

Prima di dare inizio alla vera e propria pavimentazione a penetrazione, il detto sottofondo cilindrato, perfettamente prosciugato, dovrà essere ripulito accuratamente in superficie. Si spargerà poi su di esso uno strato di pietrisco molto pulito di qualità dura e resistente, dello spessore uniforme di 10 cm costituito da elementi di dimensione fra 4 e 7 cm, bene assortiti fra loro, ed esenti da polvere o da materie estranee che possono inquinarli, ed aventi gli stessi requisiti dei precedenti articoli, fra i quali coefficiente di Deval non inferiore a 14.

Si eseguirà quindi una prima cilindatura leggera, senza alcuna aggiunta di materiale di aggregazione, procedendo sempre dai fianchi verso il centro della strada, in modo da serrare sufficientemente fra di loro gli elementi del pietrisco e raggiungere la sagoma superficiale prescritta con monta tra 1/150TM e 1/200TM della corda, lasciando però i necessari vuoti nell'interno dello strato per la successiva penetrazione del bitume. Quest'ultimo sarà prima riscaldato a temperatura fra i 150° e i 180° centigradi in adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa, e sarà poi sparso in modo che sia garantita la regolare e completa penetrazione nei vuoti della massciata e l'esatta ed uniforme distribuzione della complessiva quantità di kg 3,500 per mq.

Lo spandimento avverrà uniformemente e gradualmente ed a successive riprese in guisa che il bitume sia completamente assorbito. Quando l'ultimo bitume affiorante in superficie sia ancor caldo, si procederà allo spandimento il più uniforme possibile di uno strato di minuto pietrisco di pezzatura fra 20 e 25 mm, della qualità più dura e resistente, fino a ricoprire completamente il bitume, riprendendo poi la cilindatura del sottostante strato di pietrisco sino ad ottenere il completo costipamento così che gli interstizi devono in definitiva essere completamente riempiti dal bitume e chiusi dal detto minuto pietrisco. Sarà cura dell'Impresa di stabilire il grado di penetrazione del bitume che assicuri la migliore riuscita della pavimentazione normalmente non maggiore di 60 + 80 mm nei climi caldi; da 80 + 100 mm nei climi freddi. Qualora durante e dopo la cilindatura si manifestassero irregolarità superficiali nello strato di pietrisco compresso e penetrato dal bitume, l'impresa dovrà accuratamente eliminarle sovrapponendo altro pietrisco nelle zone depresse e proseguendo la compressione e lo spandimento di bitume e minuto pietrisco fino a raggiungere il necessario grado di regolarità della sagoma stradale.

Ultimata la compressione e la regolarizzazione di sagoma, si procederà allo spandimento di uno strato di bitume a caldo in ragione di kg 1,200/mq con le modalità precedentemente indicate per i trattamenti superficiali col detto materiale. Detto spandimento sarà fatto secondo linee normali alla direzione del primo spandimento di bitume, e sarà coperto con uno strato di buona graniglia della pezzatura da 5 a 10 mm, in misura di 10 litri per mq circa che verrà incorporato nel bitume mediante rullatura con rullo leggero, così da regolarizzare in modo perfetto la sagoma del piano viabile. Qualora si verificassero in seguito affioramenti di bitume ancor molle, l'impresa provvedere, senza ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedono, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da raggiungere una piena saturazione. L'Impresa sarà obbligata a rifare a tutte sue cure e spese quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita, e cioè dessero luogo ad accentuata deformazione della sagoma stradale ovvero a ripetute abrasioni superficiali, prima del collaudo, ancor che la strada sia stata aperta al traffico.

90.5. Manti eseguiti mediante conglomerati bituminosi semiaperti

Per le strade a traffico non molto intenso nelle quali si vuol mantenere una sufficiente scabrezza si potrà ricorrere a manti formati con pietrischetti o graniglia e sabbia, e, in alcuni casi, anche con additivo, leganti con bitumi solidi o liquidi, secondo le formule di composizione in seguito indicate. Per ottenere i conglomerati bituminosi in oggetto si devono impiegare come aggregato grosso per manti d'usura materiali ottenuti da frantumazioni di rocce aventi elevata durezza con resistenza minima alla compressione di kg 1250/cmq. Per strati non d'usura si potranno usare anche materiali meno pregiati. Saranno ammessi aggregati provenienti dalla frantumazione dei ciottoli e delle ghiaie.

Gli aggregati devono corrispondere alle granulometrie di cui in appresso. Per assicurare la regolarità della granulometria la direzione dei lavori potrà richiedere che l'aggregato grosso venga fornito in due distinti assortimenti atti a dare, per miscela, granulometrie comprese nei limiti stabiliti. Gli aggregati da impiegarsi per manti di usura non devono essere idrofili. Come aggregato fine si devono impiegare sabbie aventi i requisiti previsti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2228 e dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2229 e dalle norme vigenti per il confezionamento del calcestruzzo. Si potranno usare tanto sabbie naturali che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce. In quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 5% di passante al setaccio 200.

L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle norme del CNR per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, sabbie, additivi per le costruzioni stradali. I bitumi solidi e liquidi devono corrispondere ai requisiti sulla qualità e provenienza dei materiali previsti dal presente capitolato. In seguito sono indicate le penetrazioni e le viscosità dei bitumi che devono essere adottate nei diversi casi. I conglomerati

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

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

Conglomerato	A per spess. inferiori a 35 mm% in peso	B per spess. superiori a 35 mm% in peso
Aggregato grosso		
Passante al crivello 25 e trattenuto al setaccio 10	-	66-81
Passante al crivello 20 e trattenuto al setaccio 10	66-81	-
Aggregato fine		
Passante al setaccio 10	15-25	15-25
Bitume	4,2-5,5	4,2-5,5

Tabella 17 – Conglomerati del tipo I (per risagomature, strati di fondazione, collegamento per manti di usura in strade a traffico limitato)

Conglomerato	A per spess. inferiori a 35 mm% in peso	B per spess. superiori a 35 mm% in peso
Aggregato grosso		
Passante al crivello 25 e trattenuto al setaccio 10	-	59-80
Passante al crivello 20 e trattenuto al setaccio 10	60-80	-
Aggregato fine		
Passante al setaccio 10	15-30	15-30
Bitume	4,2-5,5	4,2-5,5

Tabella 18 – Conglomerati del tipo II (per manti di usura su strade comuni)

Si useranno bitumi di penetrazione compresa tra 80 e 200, a seconda dello spessore del manto, ricorrendo alle maggiori penetrazioni per gli spessori minori e alle penetrazioni minori per gli strati di fondazione di maggior spessore destinati a sopportare calcestruzzi o malte bituminose tenendo anche conto delle escursioni locali delle temperature ambienti. Impiegando i bitumi liquidi si devono usare i tipi di più alta viscosità; il tipo BL 150 - 200 si impiegherà tuttavia solo nelle applicazioni fatte nelle stagioni fredde.

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

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

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

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

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

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

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

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

Si potranno usare anche impianti a dosatura automatica volumetrica purché la dosatura degli aggregati sia eseguita dopo il loro essiccamento, purché i dispositivi per la dosatura degli aggregati, dell'additivo e del bitume siano meccanicamente e solidamente collegati da un unico sistema di comando atto ad evitare

ogni possibile variazione parziale nelle dosature, e purché le miscele rimangano in caso comprese nei limiti di composizione suindicati.

Gli impianti devono essere muniti di mescolatori efficienti capaci di assicurare la regolarità e l'uniformità delle miscele. La capacità dei mescolatori, quando non siano di tipo continuo, dovrà essere tale da consentire impasti singoli del peso complessivo di almeno 200 kg.

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

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

Potrà evitarsi l'uso del raffreddatore rinunciando all'essiccazione dell'aggregato mediante l'impiego di bitumi attivati con sostanze atte a migliorare l'adesione tra gli aggregati ed il bitume in presenza d'acqua. L'uso di questi materiali dovrà essere tuttavia autorizzato dalla direzione dei lavori e avverrà a cura e spese dell'appaltatore.

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

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

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

I conglomerati devono essere portati sul cantiere di stesa a temperature non inferiori a 110°C se eseguiti con bitumi solidi. I conglomerati formati con bitumi liquidi potranno essere posti in opera anche a temperatura ambiente.

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

I rastrelli devono avere denti distanziati l'uno dall'altro di un intervallo pari ad almeno 2 volte la dimensione massima dell'aggregato impiegato e di lunghezza pari ad almeno 1,5 volte lo spessore dello strato del conglomerato. Potranno usarsi spatole piane in luogo dei rastrelli solo per manti soffici di spessore inferiore ai 20 mm. Per lavori di notevole estensione la posa in opera del conglomerato dovrà essere invece eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo idoneo.

Le finitrici devono essere semoventi; munite di sistema di distribuzione in senso longitudinale e trasversale capace di assicurare il mantenimento della uniformità degli impasti ed un grado uniforme di assestamento in ogni punto dello strato deposto. Devono consentire la stesa di strati dello spessore di volta in volta stabilito, di livellette e profili perfettamente regolari, compensando eventualmente le irregolarità della fondazione. A tale scopo i punti estremi di appoggio al terreno della finitrice devono distare l'uno dall'altro, nel senso longitudinale della strada, di almeno tre metri; e dovrà approfittarsi di questa distanza per assicurare la compensazione delle ricordate eventuali irregolarità della fondazione.

Per la cilindratura del conglomerato si devono usare compressori a rapida inversione di marcia, del peso di almeno 5 tonnellate. Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvedere a spruzzare queste ultime con acqua.

La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi di mano in mano verso la mezzzeria. I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni o fessurazioni del manto.

La cilindratura dopo il primo consolidamento del manto, dovrà essere condotta anche in senso obliquo all'asse della strada, e, se possibile, anche in senso trasversale. La cilindratura dovrà essere continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento.

Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) devono essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti. Inoltre tutte le giunzioni e i margini devono essere battuti e finiti a mano con gli appositi pestelli da giunta, a base rettangolare opportunamente scaldati o freddi nel caso di conglomerati preparati con bitumi liquidi. A lavoro finito i manti devono presentare superficie

in ogni punto regolarissima, e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla direzione dei lavori.

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

90.6. Manti sottili eseguiti mediante conglomerati bituminosi chiusi

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

Gli aggregati grossi devono essere duri, tenaci, non fragili, provenienti da rocce preferibilmente endogene, ed a fine tessitura: debbono essere non gelivi o facilmente alterabili, né frantumabili facilmente sotto il rullo o per effetto del traffico debbono sopportare bene il riscaldamento occorrente per l'impasto; la loro dimensione massima non deve superare i 2/3 dello spessore del manto finito. Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto o graniglia ottenuti per frantumazione da rocce aventi resistenza minima alla compressione di kg 1250/cm² nella direzione del piano di cava ed in quella normale, coefficiente di Deval non inferiore a 12, assai puliti e tali da non perdere per decantazione in acqua più dell'uno per cento in peso. I singoli pezzi saranno per quanto possibile poliedrici. La pezzatura dell'aggregato grosso sarà da 3 a 15 mm con granulometria da 10 a 15 mm dal 15 al 20% - da 5 a 10 mm dal 20 al 35% - da 3 a 5 mm dal 35 al 25%.

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

La granulometria dell'aggregato fine sarà in peso:

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

L'additivo minerale (filler) da usare potrà essere costituito da polvere di asfalto passante per intero al setaccio n 80 (mm 0,297) e per il 90% dal setaccio n 200 (mm 0,074) ed in ogni caso da polveri di materiali non idrofili. I vuoti risultanti nell'aggregato totale adottato per l'impasto dopo l'aggiunta dell'additivo non devono eccedere il 20-22% del volume totale. Il bitume da usarsi dovrà presentare, all'atto dell'impasto (prelevato cioè dall'immissione nel mescolatore), penetrazione da 80 a 100 ed anche fino a 120, onde evitare una eccessiva rigidità non compatibile con lo scarso spessore del manto.

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

- a) aggregato grosso delle granulometrie assortite indicate, dal 40 al 60%
- b) aggregato fine delle granulometrie assortite indicate, dal 25 al 40%
- c) additivo, dal 4 al 10%
- d) bitume, dal 5 all'8%.

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

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

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

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

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

Come legante potrà usarsi o un bitume puro con penetrazione da 40 a 200 od un cut-back medium curring di viscosità 400/500 l'uno o l'altro sempre attirato in ragione del 6 + 7,5% del peso degli aggregati secchi: dovrà aversi una compattezza del miscuglio di almeno l'85%. Gli aggregati non devono essere scaldati ad una temperatura superiore a 120°C ed il legante del secondo tipo da 130° a 110°C.

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

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

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

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

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

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

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

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

Per la posa in opera, previa energica spazzatura e pulitura della superficie stradale, e dopo avere eventualmente conguagliato la massiciata con pietrischetto bitumato, se trattasi di massiciata nuda, e quando non si debba ricorrere a particolare strato di collegamento (binder), si procederà alla spalmatura della superficie stradale con un kg di emulsione bituminosa per mq ed al successivo stendimento dell'impasto in quantità idonea a determinare lo spessore prescritto: comunque mai inferiore a kg 66/mq in peso per manti di tre centimetri ed a kg 44/mq per manti di due centimetri.

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

La cilindatura, dopo il primo assestamento, onde assicurare la regolarità, sarà condotta anche in senso obliquo alla strada (e, quando si possa, altresì, trasversalmente): essa sarà continuata sino ad ottenere il massimo costipamento. Al termine delle opere di cilindatura, per assicurare la chiusura del manto bituminoso, in attesa del costipamento definitivo prodotto dal traffico, potrà prescriversi una spalmatura di 0,700 kg per mq di bitume a caldo eseguita a spruzzo, ricoprendola poi con graniglia analoga a quella usata per il calcestruzzo ed effettuando una ultima passata di compressore. È tassativamente prescritto che non devono aversi ondulazioni nel manto; questo sarà rifiutato se, a cilindatura ultimata, la strada presenterà depressioni maggiori di 3 mm al controllo effettuato con aste lunghe 3 metri nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale.

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

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

dovrà risultare corrispondente a quella indicata con le opportune tolleranze. A garanzia dell'esecuzione l'impresa assumerà la gratuita manutenzione dell'opera per un triennio. Al termine del primo anno lo spessore del manto non dovrà essere diminuito di oltre mm 1: al termine del triennio di oltre 4 mm.

Art. 91. Interferenza con altri servizi interrati

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente e la D.L.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento dello scavo.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvedere a deviare dallo scavo i servizi stessi. Tutte le volte che nella esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato e alle livellette di posa, l'assuntore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei lavori, che darà le disposizioni del caso. Particolare cura dovrà porre l'assuntore affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e dovrà, a sue cure e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, far quanto occorre purché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente gli Enti proprietari e la Direzione dei Lavori, uniformandosi ad eseguire tutte le opere provvisorie che fossero dagli stessi suggerite.

Tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

Saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che, a giudizio della Direzione dei Lavori, non risultino strettamente a carico dell'Appaltatore.

Resta comunque stabilito che l'assuntore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni gravame. In presenza di parallelismi, sovrappassi e sottopassi con altra canalizzazione preesistente, la distanza misurata tra le due superfici affacciate:

- nel caso in cui l'altra canalizzazione sia in pressione (per esempio acquedotto, altra condotta gas), deve essere tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe;
- nel caso in cui l'altra canalizzazione non sia in pressione (per esempio: cunicolo per cavi elettrici o telefonici, fognatura) deve essere:
 - per condotte di 4a e 5a Specie, maggiore o uguale a 0,50 m,
 - per condotte di 6a e 7a Specie, tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe;
- nel caso in cui la condotta sia di polietilene e l'altra canalizzazione abbia una temperatura esterna maggiore di 30 °C, deve essere maggiore o uguale a 1 m. Qualora, per necessità d'installazione, le distanze minime prescritte tra la condotta e l'altra canalizzazione non possano essere rispettate o, in caso d'intervento sulle rispettive opere, si possano verificare danneggiamenti, si dovrà ricorrere alle opere di protezione di cui in 7.4.3.1 punto e della Norma Uni 9165). Nel caso di parallelismo con serbatoi contenenti prodotti infiammabili la distanza minima deve essere pari a 1 m. Nel caso di interferenza con linee elettriche o telefoniche interrate preesistenti nonché con i sostegni ed i dispersori delle linee elettriche aeree e delle relative installazioni, si applicano le distanze di posa e le modalità di protezione indicate nelle specifiche disposizioni di legge e/o normative emesse dagli Enti interessati e/o competenti.

Relativamente ad interferenze tra tubazioni metalliche e linee di telecomunicazione interrate preesistenti (Si richiama in particolare il D.P.R. 29 marzo 1973 n. 156 "Approvazione del testo unico delle disposizioni

legislative in materia postale"), le eventuali opere di protezione (meccanica e elettrica) devono essere realizzate utilizzando materiali e modalità atti a garantire la protezione meccanica e l'isolamento elettrico (per esempio tubo corrugato, tubo PVC, ecc.). Occorre altresì far riferimento a quanto prescritto nella norma UNI CEI 70030, nei casi di nuova urbanizzazione e negli altri casi ivi previsti. Le distanze di cui sopra devono essere rispettate anche dagli altri utenti del sottosuolo nel caso in cui la condotta gas sia preesistente. Sono a carico dell'Impresa tutte le operazioni di tracciamento e livellazione; l'Impresa stessa assume la completa responsabilità della esecuzione dei tracciamenti secondo quanto previsto dai disegni di progetto o quanto stabilito dalla Direzione Lavori in corso d'opera e resta inoltre responsabile della conservazione dei capisaldi di livellazione e dei picchetti che le saranno eventualmente affidati sia prima che durante l'esecuzione dei lavori fino a collaudo.

Art. 92. Riparazione di sottoservizi

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, ecc.) danneggiati con o senza incuria dall'impresa durante gli scavi e demolizioni e certificati dalla direzione dei lavori, senza richiedere risarcimenti alla stazione appaltante.

CAPO 15. PROVE E VERIFICHE

Art. 93. Laboratorio di cantiere

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'approntamento di un laboratorio di cantiere fisso o mobile e con le necessarie attrezzature, che l'amministrazione ritenesse di istituire, nonché le spese per il personale addetto.

Art. 94. Analisi, prove sui materiali e verifiche tecniche

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico dell'impresa. 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.

In tale caso, l'appaltatore sarà tenuto a corrispondere direttamente, ai laboratori incaricati dell'esecuzione delle prove o degli accertamenti, ritirandone formale quietanza, le somme che la direzione dei lavori gli abbia autorizzato di pagare, in base a regolari note o fatture.

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

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla direzione e dall'appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.

Art. 95. Prove di tenuta condotte in PVC

Per il collaudo, da eseguirsi secondo quanto indicato nelle norme DIN 4033, si utilizzano colonne di liquido o adeguati manometri. La lettura deve riferirsi al punto più basso del tratto esaminato.

Le tubazioni vanno collaudate a una sovrappressione di 0,5 bar misurata sopra al punto più basso bagnato dall'acqua del tratto esaminato. Per un tempo preliminare di circa 24 ore la tubazione va tenuta completamente piena. E' previsto un tempo preliminare di circa un'ora durante il quale deve essere mantenuta (anche rabboccando) la pressione di collaudo di 0,5 bar.

La pressione di collaudo instaurata all'inizio della prova va mantenuta per 15 minuti, eventualmente rabboccando costantemente l'acqua in modo da mantenere costante il livello della colonna liquida. Il quantitativo d'acqua rabboccato durante la prova, va misurato.

La tubazione viene considerata Impermeabile all'acqua se i giunti risultano a tenuta stagna e se i rabbocchi d'acqua durante il collaudo (di 15 minuti) non superano i seguenti valori espressi in litri su m² di superficie interna bagnata:

Tubazioni in PVC-PE: 0,02 litri/m² - (es. per il mm 200: 0,013 litri/m).

Art. 96. Prove di tenuta condotte in PEAD

La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta Idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1.5 volte la pressione di esercizio, con durata e modalità stabilite in progetto o indicate dalla D.L, e comunque conforme:

- per le condotte idriche alle previsioni dell'art. 3.10 del Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.
- per le condotte di gas metano, all'art 3.5 del D.M. 24/11/84 e ss. mm. e ii.
- per le condotte del GPL, all' art. 7.1 della norma UNI 9165/87.

La prova eseguita a giunti scoperti verrà considerata positiva in base alle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dalla contemporanea verifica di tenuta di ogni singolo giunto. La medesima prova verrà quindi ripetuta dopo il completo rinterro delle tubazioni sulla base delle risultanze del grafico del manometro.

La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo il rinterro durerà 4 ore.

Umbra Acque S.p.a.

“Gualdo-Fossato-Alogne – Adeguamento trattamenti finali impianto di depurazione di Alogne per ottemperanza autorizzazione allo scarico – Comune di Fossato di Vico”

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo. I verbali, I dischi con grafici del manometro, eventuali disegni illustrativi inerenti le prove dovranno essere consegnati al Collaudatore, Il quale avrà comunque facoltà di far ripetere le prove stesse. L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese a fornire l'acqua occorrente, eventuali flange cieche di chiusura, pompe, manometri registratori con certificato ufficiale di taratura, collegamenti e quanto altro necessario. Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite In contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia stato l'esito.

CAPO 16. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 97. Norme generali di valutazione

Fermo restando il costo dei lavori nel caso di appalto a misura, le norme generali di misurazione per la contabilizzazione in caso di redazione di perizie o per la contabilizzazione di eventuali lavori a misura e gli oneri e magisteri compresi nelle varie lavorazioni, si intendono stabiliti come di seguito.

97.1. Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore 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 della 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, comprese le 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 e per la posa delle condotte, se non diversamente specificato nelle singole voci dei lavori, saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione o la larghezza prescritta per le condotte per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.*

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. 98. 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 cavi 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. 99. Tubazioni in genere

Le tubazioni saranno normalmente valutate al metro lineare per il loro effettivo sviluppo. Se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, saranno compresi tutti quei pezzi speciali necessari per giunzioni, curve, derivazioni e montaggio di apparecchiature.

Art. 100. Allacci alle condotte

Di norma saranno valutati a numero, a meno di casi particolari espressamente indicati nelle relative voci, e comprendono ogni operazione per la messa in opera e la fornitura di ogni componente per dare l'allaccio funzionante e collegato fino all'utenza, comprendendo le necessarie eventuali operazioni per la foratura della condotta da cui si derivano, le prove di tenuta e quant'altro necessario.

Art. 101. Ripristini di pavimentazioni

Se non diversamente specificato, quelli lungo l'asse delle condotte saranno valutati al metro lineare per la larghezza fissata in progetto, indipendentemente da quella effettiva che l'Impresa fosse tenuta a ripristinare in funzione della effettiva larghezza degli scavi e del taglio delle pavimentazioni.

Art. 102. Pozzetti di manovra, ispezione ecc.

I pozzetti di manovra, sfiato, scarico, quelli di deviazione, incrocio, caduta, le caditoie e simili, saranno, se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, valutate a numero e comprenderanno oltre il manufatto, le relative opere per eventuale formazione di sagomature e pendenze del fondo, rivestimenti, pezzi speciali quali tegole di fondo, pilette, eventuali guarnizioni o bicchieri di imbocco in entrata ed uscita nelle pareti e dispositivi di chiusura e coronamento e comunque se non diversamente detto, ogni componente compreso entro il volume del manufatto.

Art. 103. Pezzi speciali ed apparecchiature

Se non diversamente specificato, saranno valutati a numero e comprenderanno ogni accessorio, quali guarnizioni, bullonerie, eventuali selle di appoggio o staffe e simili.

Art. 104. Riempimento con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. rinterrati di tubazioni, se non diversamente specificato, sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Art. 105. 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. 106. Conglomerato cementizio armato

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 trattasi 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 deve intendere compreso, 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, sempreché 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 per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Art. 107. 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 riescano di gradimento alla 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 o sindacale. L'Impresa è responsabile in rapporto alla Stazione 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 disciplini l'ipotesi del subappalto.

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

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date 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 inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del 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 sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

Art. 108. Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli 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 della Stazione 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 dei detti 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 qualsiasi altra causa o perditempo.

Art. 109. 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 debbono 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.

ALLEGATI

TABELLA «A»		CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (articoli 4 e 46, comma 1)			
n.	Lavori di	Categoria		euro	Incidenza % manodopera
Ai sensi dell'articolo 4, comma 1, del capitolato, i seguenti lavori sono subappaltabili nella misura massima del 30% ad imprese in possesso dei requisiti necessari.					
1	Impianti di potabilizzazione e depurazione	Prevalente	OS22	409.123,77	5,44
TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI				409.123,77	5,44

TABELLA «B»		GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI	
		ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera - articolo 5	
<i>n.</i>	<i>Descrizione dei gruppi (e sottogruppi) di lavori omogenee</i>	<i>In euro</i>	<i>In %</i>
1	LAVORI A CORPO		
1.1	OPERE IN PROGETTO	405.895,57	100,00
	<i>Parte 1 - Totale lavori A CORPO (articolo 30)</i>	<i>405.895,57</i>	<i>100,00</i>
2	<i>COSTI DELLA SICUREZZA</i>	3.228,20	
	<i>Parte 2 - Totale oneri per la sicurezza A CORPO (articolo 30)</i>	<i>3.228,20</i>	
	TOTALE DA APPALTARE	409.123,77	

TABELLA «C»		ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI			
<i>Elemento di costo</i>			<i>importo</i>	<i>incidenza</i>	<i>%</i>
1)	Manodopera	euro	22.274,56	5,44	%
2)	Materiale	euro	286.228,96	69,97	%
3)	Trasporti (q/Km)	euro	53.186,09	13,00	%
4)	Noleggi	euro	47.434,16	11,59	%
		euro	409.123,77	100,0	%

TABELLA «D»		RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO	
			<i>euro</i>
1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)		376.258,60
1.b	Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza (al netto della manodopera sicurezza)		10.590,61
1.c	Importo per la manodopera (lavori+sicurezza)		22.274,56
1	Importo della procedura d'affidamento (1.a+1.b+1.c)		409.123,77
2.a	Ribasso offerto in percentuale (solo su 1.a)		%
2.b	Offerta risultante in cifra assoluta (1.a - 1.a x 2.a / 100)		
3	Importo del contratto (2.b + 1.b +1.c)		
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	2 %	8.182,48
4.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)		
5.a	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10 %	
5.b	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)	%	
5.c	Garanzia fideiussoria finale (5 + 6)		
5.d	Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 5.c)		
6.a	Importo assicurazione C.A.R. articolo 36, comma 3, lettera a)		710.000,00
6.b	di cui: per le opere (articolo 36, comma 3, lettera a), partita 1)		410.000,00
6.c	per le preesistenze (articolo 36, comma 3, lettera a), partita 2)		150.000,00
6.d	per demolizioni e sgomberi (art. 36, comma 3, lettera a), partita 3)		150.000,00
6.e	Importo assicurazione R.C.T. articolo 36, comma 4, lettera a)		
7	Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 36, comma 7	mesi	
8.a	Importo limite indennizzo polizza decennale art. 36, comma 8, lett. a)		
8.b	Massimale polizza indennitaria decennale art. 36, comma 8, lett. a)		
8.c	di cui: per le opere (articolo 36, comma 8, lettera a), partita 1)		
8.d	per demolizioni e sgomberi (art. 36, comma 8, lettera a), partita 2)		
8.e	Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 36, comma 8, lett. b)		
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 23, comma 2		30 % di (3)
10	Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 23, comma 8		5 % di (3)
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14	giorni	180
12.a	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18	1 ‰	
12.b	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	‰	

TABELLA «E»	ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1, lettera c)
-------------	---

ELENCO ELABORATI

- A)** Relazione Tecnica Generale
- B)** Relazione Illustrativa strutture
- B1)** Relazione di Calcolo
- B2)** Relazione Geotecnica e Relazione sulle Fondazioni
- B3)** Relazione sulle Qualità, Caratteristiche e Dosature dei Materiali
- B4)** Piano di Manutenzione degli Elementi Strutturali
- B5)** Relazione Sintetica degli Elementi Essenziali del Progetto Strutturale
- C)** Relazione Specialistica
- D)** Relazione Impianto Elettrico
- E)** Relazione Geologica
- F)** Documentazione Fotografica
- G)** Computo Metrico Estimativo Lavori
- H)** Computo Metrico Estimativo Costi della Sicurezza – Determinazione Oneri della Sicurezza
- I)** Elenco Prezzi Lavori – Analisi Nuovi Prezzi Lavori
- L)** Elenco Prezzi Costi della Sicurezza
- M)** Determinazione Costi Minimi della Manodopera
- N)** Quadro Economico
- O)** Piano di Manutenzione
- P)** Capitolato Speciale d'Appalto
- Q)** Schema di Contratto
- R)** Piano di Sicurezza e Coordinamento – Cronoprogramma Lavori

ELENCO GRAFICI

- 1)** Corografia I.G.M. – Stralcio C.T.R. – Planimetria catastale – Corografia satellitare – Stralcio P.R.G. operativo e strutturale – Stralcio carta dei vincoli
- 2)** Planimetria generale stato attuale
- 3)** Planimetria generale di progetto – Particolari costruttivi scavi e pozzetti prefabbricati – Particolare sgrigliatore
- 4)** Opere in c.a. per posa in opera trattamento terziario
- 5)** Apparecchiature elettromeccaniche trattamento terziario
- 6)** Carpenteria opere in c.a. per posa in opera trattamento terziario
- 7)** Profilo idraulico trattamento terziario

TABELLA «F»	CARTELLO DI CANTIERE articolo 61
-------------	--

Ente appaltante: Umbra Acque S.p.A.

LAVORI DI

**GUALDO-FOSSATO-ALOGNE – ADEGUAMENTO TRATTAMENTI FINALI IMPIANTO
 DEPURAZIONE DI ALOGNE PER OTTEMPERANZA AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO
 COMUNE DI FOSSATO DI VICO**

Progetto esecutivo approvato

Progetto esecutivo:

ING. MAURO BARIGELLI

Direzione dei lavori:

ING. MAURO BARIGELLI

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a.	Progetto esecutivo e direzione lavori impianti
ING. MAURO BARIGELLI	ING. MAURO BARIGELLI

Coordinatore per la progettazione: ING. MAURO BARIGELLI
 Coordinatore per l'esecuzione: ING. MAURO BARIGELLI

Durata stimata in uomini x giorni: Notifica preliminare in data:
 Responsabile unico dell'intervento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: Euro 409.123,77
IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro 376.258,60
IMPORTO PER LA SICUREZZA: Euro 11.917,57
IMPORTO PER MANODOPERA LAVORI: Euro 40.947,60
IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro _____

Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ___ %
 Impresa esecutrice: _____
 con sede _____

Qualificata per i lavori dell_ categori_ : _____, classifica _____ .000,00)
 _____, classifica _____ .000,00)
 _____, classifica _____ .000,00)

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati
	Categoria	descrizione	Euro

- Intervento finanziato

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____
 prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

- Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio tecnico
- Telefono: _____ fax: _____ http:// www . _____ .it E-mail: _____
 @_____ .it