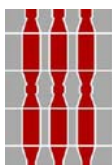




Ing. Mauro Barigelli

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

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



Regione Umbria



Comune di Trevi



Provincia di Perugia

P R O G E T T O E S E C U T I V O

OGGETTO: Realizzazione strada di collegamento tra Via della Soglia
(Comune di Trevi) e Via Casale Elvira (Comune di Foligno)

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

COD. INTERV.: PROG.30

COD. ELAB.: 30_ES_M

DATA:

COMMITTENTE:

Comune di Trevi

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

IL DIR. LAVORI

ELABORATO

M



COMUNE DI TREVI

Lavori di

**REALIZZAZIONE STRADA DI COLLEGAMENTO TRA VIA DELLA SOGLIA
(COMUNE DI TREVI) E VIA CASALE ELVIRA (COMUNE DI FOLIGNO)**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Contratto a misura

		Euro
1	Importo lavorazioni a misura	162.634,00
1.1	di cui oneri della sicurezza	4.578,95
1.2	di cui importo minimo manodopera	24.955,80
2	Costi aggiuntivi per l'attuazione dei piani di sicurezza (compresa manodopera)	8.495,60
	Totale appalto (1+2)	171.129,60

Il responsabile di progetto

Il progettista

INDICE

PARTE PRIMA.....	6
Definizione tecnica ed economica dell'appalto	6
Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali	6
CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	6
Art. 1. Oggetto dell'appalto.....	6
Art. 2. Ammontare dell'appalto.....	7
Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto	7
Art. 4. Categorie dei lavori	7
Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili.....	8
CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE.....	9
Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	9
Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto.....	9
Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto.....	10
Art. 9. Fallimento dell'appaltatore	10
Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere	10
Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	10
Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini.....	11
CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE	12
Art. 13. Consegna e inizio dei lavori	12
Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori	12
Art. 15. Proroghe.....	12
Art. 16. Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori.....	13
Art. 17. Sospensioni ordinate dal R.U.P.....	14
Art. 18. Penali in caso di ritardo.....	14
Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma.....	15
Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione.....	15
Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	16
CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI.....	17
Art. 22. Lavori a misura	17
Art. 23. Eventuali lavori a corpo	17
Art. 24. Eventuali lavori in economia.....	18
Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	18
CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA	19
Art. 26. Anticipazione	19
Art. 27. Pagamenti in acconto	19
Art. 28. Pagamenti a saldo.....	20
Art. 29. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto	21
Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo	21
Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo	21
Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali	22
Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti	22
CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE.....	23
Art. 34. Cauzione provvisoria	23
Art. 35. Cauzione definitiva	23
Art. 36. Riduzione delle garanzie	24
Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore	24
CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	26
Art. 38. Variazione dei lavori	26
Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali	26
Art. 40. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	27
CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	28
Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza.....	28
Art. 42. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere	29
Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento	29
Art. 44. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento	29
Art. 45. Piano operativo di sicurezza.....	30

Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza.....	30
CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO.....	32
Art. 47. Subappalto.....	32
Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto.....	32
CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO.....	33
Art. 49. Accordo bonario e transazione.....	33
Art. 50. Definizione delle controversie.....	33
Art. 51. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....	33
Art. 52. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC).....	34
Art. 53. Risoluzione del contratto. Esecuzione d'ufficio dei lavori.....	35
CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE.....	38
Art. 54. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....	38
Art. 55. Termini per l'accertamento della regolare esecuzione.....	38
Art. 56. Presa in consegna dei lavori ultimati.....	38
CAPO 12. NORME FINALI.....	39
Art. 57. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore.....	39
Art. 58. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore.....	41
Art. 59. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione.....	41
Art. 60. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati.....	42
Art. 61. Gestione dei rifiuti.....	42
Art. 62. Materiale proveniente dagli scavi.....	42
Art. 63. Custodia del cantiere.....	42
Art. 64. Cartello di cantiere.....	42
Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto.....	42
Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti.....	42
Art. 67. Spese contrattuali, imposte, tasse.....	43
Art. 68. Clausole di Compliance.....	44
ALLEGATI al Titolo I della Parte prima.....	45
Allegato «A».....	45
ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI.....	45
Allegato «B».....	45
RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO.....	45
Allegato «C».....	46
ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (art. 7, comma 1, lettera b).....	46
Allegato «D».....	47
CARTELLO DI CANTIERE (articolo 64).....	47
ING. MAURO BARIGELLI.....	47
ING. MAURO BARIGELLI.....	47
-----.....	47
-----.....	47
PARTE SECONDA.....	48
Specificazione delle prescrizioni tecniche.....	48
Art. 43, comma 3, lettera b) del D.P.R. n. 207 del 2010.....	48
OGGETTO DELL'INTERVENTO.....	48
Art.69. Accettazione, qualità ed impiego dei materiali.....	48
Art.70. Materiali per posa tubazioni e pozzetti.....	49
Art.71 Provvista dei materiali.....	54
Art.72 Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto.....	55
Art.73 Ghiaia, pietrisco e sabbia.....	55
Art.74 Acqua per confezionamento malte e calcestruzzi.....	56
Art.75 Additivi per impasti cementizi.....	56
Art. 76 Malte e calcestruzzi.....	58
Art.77 Scogliera.....	64
Art.78 Acciaio per cemento armato.....	64
Art.79 Opere e manufatti in acciaio od altri metalli.....	74
Art.79 bis Opere accessorie.....	76
Art.80 Chiusini e griglie.....	76
Art. 81 Scavi, rinterri e ripristini.....	77
Art. 82 Attraversamenti.....	81
Art. 83 Rilevati e rinterri.....	81
Art. 84 Paratie o casseri.....	82
Art. 85 Demolizioni e rimozioni.....	82

Art.86 Opere murarie	83
Art. 87 Murature e riempimenti in pietrame.....	84
Art. 88 Opere in cemento armato e cemento armato precompresso	84
Art. 89 Modalità di esecuzione delle Fognature	84
Art. 90 Pozzetti.....	92
Art. 91 Dispositivi di chiusura e coronamento	93
Art. 92 Stoccaggio e movimentazione delle tubazioni	95
Art. 93 Accatastamento dei tubi in cantiere.....	96
Art. 94 Costruzione di pezzi speciali.....	97
Art. 95 Operazioni accessorie.....	97
Art. 96 - Rinterro delle tubazioni.....	97
Art. 97 Ripristini stradali.....	100
Art.98 Bitumi.....	101
Art. 99 Interferenza con altri servizi interrati	108
Art. 100 Riparazione di sottoservizi.....	109
Art.101 Impianto di depurazione.....	109
Art.102 Laboratorio di cantiere	111
Art. 103 Analisi, prove sui materiali e verifiche tecniche.....	111
Art. 104 Prove di tenuta condotte in PVC	111
Art. 105 Prove di tenuta condotte in PEAD	111
Art.106 Norme generali di valutazione	113

ABBREVIAZIONI

- Codice dei contratti o semplicemente Codice (decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50);
- d.P.R. n. 207 del 2010: decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici per le parti non abrogate;
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145) per gli articoli non abrogati;
- R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 31 del d.lgs. n. 50/2016 Poiché la VUS affida i compiti del Responsabile del Procedimento a più soggetti, come contemplato dal comma 10 dell'art. 31 del Codice, per R.U.P. deve intendersi la Stazione Appaltante;
- Decreto n. 81 del 2008 (decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- DURC (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestante la regolarità contributiva previsto dall'articolo 90, comma 9, lettera b), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e dall'allegato XVII, punto 1, lettera i), allo stesso decreto legislativo, nonché dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266, nonché dagli articoli 6 e 196 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207;
- attestazione SOA: documento che attesta la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciato da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione degli articoli da 60 a 96 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207.

PARTE PRIMA Definizione tecnica ed economica dell'appalto
--

Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali
--

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:

Realizzazione strada di collegamento tra via della Soglia (comune di Trevi) e via Casale Elvira (comune di Foligno)
 - b) descrizione sommaria:

Realizzazione di una nuova strada che avrà una larghezza complessiva della sede viabile di 9 m (n. 2 corsie di 3,50 m, affiancate da banchine di 1 m di larghezza) ed una lunghezza complessiva di circa 170 m. L'esecuzione verrà preceduta da uno scavo di sbancamento lungo il relativo tracciato per una profondità media di 50 cm e dal posizionamento di idoneo telo geotessile con resistenza a trazione maggiore di 10 kN previa compattazione meccanica del materiale di base. Si procederà poi alla posa in opera di uno strato di 40 cm di spessore di fondazione stradale proveniente da cave di prestito, con soprastanti 15-20 cm di fondazione stradale in misto granulometrico, frantumato meccanicamente, con legante naturale. Il piano viabile verrà realizzato con 7 cm di binder, e completato con tappetino bituminoso per uno spessore di 3 cm. La strada sarà dotata di un marciapiede e di tutte le opere accessorie per lo smaltimento delle acque meteoriche.
 - c) ubicazione:

tra via della Soglia (comune di Trevi) e via Casale Elvira (comune di Foligno) Loc. La Valle, nel Comune Trevi e di Foligno.
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 degli impianti tecnologici e delle relazioni geologiche dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

Art. 2. Ammontare dell'appalto

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

	Euro
a) Importo lavorazioni soggette a ribasso (base d'asta)	133.099,25
b) Oneri della sicurezza	4.578,95
c) Costi della sicurezza	8.495,60
d) Importo minimo manodopera lavori	24.955,80
Totale appalto (a+b+c+d)	171.129,60

2. L'importo contrattuale è costituito dalla somma degli importi determinati nella tabella di cui al comma 1, al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul solo importo di cui al rigo a), relativo all'esecuzione dei lavori a misura al netto della sicurezza e della manodopera;
3. Non è soggetto al ribasso l'importo degli oneri e dei costi per l'attuazione dei piani di sicurezza, di cui al comma 17 dell'art. 105 del Codice dei contratti e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, indicato nella tabella di cui al comma 1, rigo b) e rigo c). Non è soggetto a ribasso il costo minimo manodopera lavori.
4. Tutti gli importi sono soggetti a rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 22.

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente **"a misura"** ai sensi dell'articolo 3 del d.lgs. n. 50/2016. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite.
2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del D.P.R. n. 207 del 2011, ai quali 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, costituiscono l'«elenco dei prezzi unitari» da applicare alle singole quantità eseguite.
3. I prezzi contrattuali di cui al comma 2 sono vincolanti 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 d.lgs. n. 50/2016.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3.

Art. 4. Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 61 del d.P.R. n. 207 del 2010 e in conformità all'allegato «A» al predetto D.P.R., i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali **OG3** *"Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane"*.

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee ai sensi dell'art. 38 del presente Capitolato speciale, sono indicate nella seguente tabella:

n.	Descrizione delle categorie di lavorazioni omogenee	Importi in euro						Incidenza %
		Lavori			costi sicurezza		totale [1 + 2]	
		Importo lordo [1]	di cui: costo minimo manodopera [1.1]	di cui: oneri sicurezza [1.2]	Importo [2]	di cui: costo minimo manodopera [2.1]		
1	Strade autostrade (OG3)	162.634,00	24.955,80	4.579,95	8.495,60	621,72	171.129,60	100,00
TOTALE A MISURA		162.634,00	24.955,80	4.579,95	8.495,60	621,72	171.129,60	100,00

Il costo minimo della manodopera di cui alla tabella precedente, è stato calcolato secondo le linee guida approvate con la Delibera della Giunta Regionale dell'Umbria n. 569 del 07/06/2011 (aggiornate con DGR 1371 del 2014) , come riportato nell'elaborato "Computo dell'incidenza minima della manodopera".

2. Come specificato nell'apposito allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento, non sono previste lavorazioni nel settore degli ambienti sospetti di inquinamento o confinati.

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.

Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - b) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica e il progetto per il reimpiego delle terre e rocce da scavo, come elencati nell'allegato «C», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - c) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3 e l'elenco dei prezzi unitari dei costi della sicurezza;
 - d) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'Allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - e) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'Allegato XV allo stesso decreto;
 - f) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del D.P.R. n. 207 del 2010;
 - g) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) il d.lgs. n. 50/2016;
 - b) il D.P.R. n. 207 del 2010, per le parti non abrogate;
 - c) il Decreto Legislativo n. 81 del 2008 e ss.mm.ii. , con i relativi allegati.

Si precisa che se nelle more della esecuzione intervenissero linee guida indicate all'art. 83 comma 2 d.lgs. n. 50/2016 queste troveranno immediatamente applicazione al contratto in essere.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a) il computo metrico estimativo;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori;

c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato;

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. 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.
2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9. Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'articolo 110 del d.lgs. n. 50/2016.
2. Qualora l'esecutore sia 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 d.lgs. n. 50/2016.

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

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio; 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 le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'appaltatore o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. 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 della persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla 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 sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

Il tutto conformemente alle specifiche tecniche di cui all'art. 68 del Codice ed all'allegato documento conforme al punto 1 dell'allegato 13 d.lgs. n. 50/2016.

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 applica l'art. 101 del d.lgs. n. 50/2016.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

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. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del d.lgs. n. 50/2016 qualora il mancato inizio dei lavori determini un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare; il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Il 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 al Direttore dei Lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **150 (centocinquanta)**, naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di regolare esecuzione riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. Nel caso in cui si rendesse necessario l'esecuzione di lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante nel cantiere si dovrà redigere un verbale di consegna provvisorio attestante le lavorazioni fino ad allora eseguite e la loro regolare esecuzione. Al termine di tali lavorazioni i luoghi verranno riconsegnati all'Appaltatore previa redazione di verbale di riconsegna.

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 al predetto 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 ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 190 d.P.R. n. 207 del 2010 ed art. 107 comma 5 del d.lgs. n. 50/2016.

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; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
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 dell'articolo 190 del d.P.R. n. 207 del 2010.
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 di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra

l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

10. Alle sospensioni si applica il disposto dell'art. 107 del Codice.

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, 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, ordinata ai sensi del presente articolo o di quello precedente, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, troverà applicazione il comma 4 dell'art. 107 del d.lgs. n. 50/2016. Ai sensi di tale articolo e comma sono previste anche sospensioni parziali senza che l'appaltatore possa muovere eccezione alcuna.

Art. 18. Penali in caso di ritardo

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del d.lgs. n. 50/2016, 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 all'uno per mille (euro 1 e centesimi 0 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 ai sensi dell'articolo 13, comma 2 oppure comma 3;
 - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 4;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - d) 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 qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), 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 fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte del Direttore dei Lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di Certificato di regolare esecuzione.
6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci 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 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. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del d.P.R. n. 207 del 2010, entro **15 (quindici)** giorni dalla stipula 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;
 - 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, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008; In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, 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, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;

- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
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 costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

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

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 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 del d.lgs. n. 50/2016.
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.
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. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22. Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
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 degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.
5. I costi per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera c), come evidenziati nell'apposita colonna rubricata "costi sicurezza" della tabella di cui all'art. 5 co.1, sono valutati sulla base dei prezzi di cui allo specifico elenco di cui all'art. 7 comma 1 lett. c) allegato al presente Capitolato e di cui al PSC, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo; gli importi così determinati non saranno oggetto di ribasso. La liquidazione di tali costi è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.
6. Per quanto riguarda invece gli oneri della sicurezza di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), e l'importo minimo della manodopera lavori di cui all'articolo 2, comma 1, lettera d), come evidenziati nell'apposita colonna rubricata "oneri sicurezza" e nella colonna rubricata "importo minimo manodopera lavori" della tabella di cui all'art. 5 co.1, agli importi degli stati di avanzamento, ad esclusione dell'ultimo verrà detratto l'importo conseguente al ribasso offerto, calcolato, per fare in modo che l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza e l'importo minimo dalla manodopera lavori non sia assoggettato a ribasso, con la seguente formula : $SAL * (1 - (IS + Man)) * R$ (dove SAL = Importo stato di avanzamento o stato finale; IS = Importo oneri per la sicurezza/Importo complessivo lavori; Man= Importo minimo manodopera/Importo complessivo lavori, R = ribasso offerto). La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione. Prima dell'emissione dell'ultimo S.A.L., in conformità alle linee guida di cui alla D.G.R. n.569 del 07/06/11 e ss. mm. e ii., l'impresa esecutrice presenta, per l'opportuna verifica, al Direttore Lavori ed al Coordinatore in fase di esecuzione la rendicontazione degli oneri della sicurezza effettivamente sostenuti per la realizzazione dell'opera, applicando l'elenco prezzi di cui all'allegato B delle citate linee guida regionali. Nel caso in cui l'importo degli oneri della sicurezza rendicontato analiticamente dall'impresa superi l'importo individuato nel progetto e riportato all'articolo 2, comma 1, lettera b) (o ricalcolato opportunamente in caso di varianti), con l'ultimo stato di avanzamento e con quello finale verrà liquidata l'intera somma prevista in progetto (o in variante). Diversamente, nel caso in cui l'importo degli oneri della sicurezza rendicontato analiticamente dall'impresa risulti inferiore dell'importo individuato in progetto (o ricalcolato opportunamente in caso di varianti), con l'ultimo stato di avanzamento e con quello finale verrà liquidata esclusivamente la somma rendicontata analiticamente.
7. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci riguardanti impianti e manufatti, per l'accertamento della regolare esecuzione dei quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati al direttore dei lavori.

Art. 23. Eventuali lavori a corpo

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 38 o 39, e per tali variazioni la direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".

2. Nei casi di cui al comma 1, qualora il prezzo complessivo non siano valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 40. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dell'eventuale lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
4. La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.
6. I costi per la sicurezza per la parte prevista a corpo in relazione ai lavori di cui al comma 1, sono valutati sulla base di quanto previsto al comma 4. del presente articolo ma non applicando il ribasso contrattuale.
7. Per gli oneri per la sicurezza, se stabiliti a corpo in relazione ai lavori di cui al comma 1, si procede secondo quanto stabilito al comma 6 del precedente articolo.

Art. 24. Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata come segue:
 - a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati contrattualmente;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (qualora non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili nelle misure di cui al comma 3.
3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nella misura prevista dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara.

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

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

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26. Anticipazione

1. Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del d.lgs. n. 50/2016, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (VENTI per cento) dell'importo del contratto.
2. L'anticipazione è revocata qualora l'esecuzione del contratto non prosegua secondo gli obblighi pattuiti e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi legali sulle somme anticipate.
3. Sull'importo di ogni certificato di pagamento è operata la trattenuta di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima.
4. Ai sensi dell'articolo 35 di cui sopra, l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia, alle seguenti condizioni:
 - a) importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al cronoprogramma dei lavori;
 - b) la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento;
 - c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
5. Al pagamento dell'anticipazione si applica l'articolo 27, comma 7. Relativamente all'acquisizione del DURC può essere utilizzato, se ancora in corso di validità, il DURC acquisito ai fini della stipula del contratto di appalto.

Art. 27. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25, al netto del ribasso d'asta, comprensivi delle quote relative agli oneri ed ai costi della sicurezza, al netto della ritenuta di cui al comma 2 e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore a euro **80.000,00 (euro ottantamila/00)**.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a) il Direttore dei Lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del D.P.R. n. 207 del 2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b) il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del D.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
5. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta 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 20 % (venti per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 28. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

7. Ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 52, comma 2;
 - b) qualora l'appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente; ai sensi dell'art.15 della Legge n. 180/2011, l'appaltatore deve trasmettere nei medesimi tempi, anche le fatture quietanzate dei fornitori in caso di subcontratti di forniture riferiti ai materiali che vengono consegnati nell'area di cantiere;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) all'accertamento, da parte della stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere, con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.
8. Relativamente alle somme per costi e oneri della sicurezza il Direttore dei Lavori liquida l'importo relativo ai costi della sicurezza previsti in base allo stato di avanzamento lavori, previa approvazione da parte del Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori quando previsto.
9. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente il suddetto termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui al comma 5, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 51, comma 2.

Art. 28. 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 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il 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 27, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 30 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di regolare esecuzione previa presentazione della fidejussione di cui al comma 5 ed i 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.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi e nei termini di cui all'art. 103, comma 6, d.lgs. n. 50/2016.

6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e 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.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 27, commi 7, 8 e 9.

Art. 29. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 27 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 legali maggiorati di tre punti fino ai successivi 120 giorni. Successivamente si applica il comma 2.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'art. 27 comma 4, per cause imputabili alla stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al tasso BCE di riferimento di cui all'art. 5 comma 2 del D.Lgs. n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 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.

Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui all'art. 29 comma 2.

Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lett. a), del d.lgs. n. 50/2016, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:
 - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1% (uno per cento) dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - a.2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
 - a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
 - a.4) 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) al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei Lavori;
- d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, 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 Direzione Lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di regolare esecuzione, a cura del R.U.P. in ogni altro caso;

Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

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

Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, nelle forme di cui all'art. 106, comma 13, del d.lgs. n. 50/2016, 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, in originale o in copia autenticata, per atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P..

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 34. Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 93 del d.lgs. n. 50/2016, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria, con le modalità e alle condizioni ivi previste.

Art. 35. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103 del d.lgs. n. 50/2016 e con le riduzioni previste dall'art. 93, comma 7, del d.lgs. n. 50/2016, 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% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); qualora il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia 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 D.M. n. 123 del 2004, ⁽¹⁾ in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 ⁽²⁾ allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 93 del d.lgs. n. 50/2016. 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 dell'80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento) o comunque fino a dodici mesi dalla ultimazione lavori, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio/regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni. Il tutto secondo quanto previsto dal comma 5 del citato art. 103.
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.
7. Ai sensi dell'articolo 103, comma 10, del d.lgs. n. 50/2016, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale.
8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3 del d.lgs. n. 50/2016, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto all'operatore economico che segue nella graduatoria.
9. Qualora la Stazione appaltante prenda in esercizio, in tutto o in parte, le opere realizzate nell'ambito dell'appalto prima della loro relativa collaudazione tecnico-amministrativa e qualora l'esercizio protratto sia superiore ad un anno, si applica lo svincolo automatico della cauzione definitiva.

Art. 36. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 93, comma 7, del d.lgs. n. 50/2016, l'importo della garanzia provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 35 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 ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2008, di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del D.P.R. n. 207 del 2010. La certificazione deve essere stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento 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 D.P.R. n. 207 del 2010.
5. In deroga a quanto previsto dal comma 4, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora l'appaltatore, in relazione allo specifico appalto, non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA in quanto assuntrice di lavori per i quali, in ragione dell'importo, sia sufficiente la classifica II.
6. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del Codice, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del d.lgs. n. 50/2016, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di regolare esecuzione 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/di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al D.M. n. 123 del 2004.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto, così distinta:
 - partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso, al netto degli importi di cui alle

partite 2) e 3),

partita 2) per le opere preesistenti: euro 100.000,00

partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 60.000,00,

- 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 (minimo di legge).
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
- a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili 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 raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale, la garanzia assicurativa ai sensi del comma 10, dell'art. 103 cit. è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38. Variazione dei lavori

1. 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.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal Direttore dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5 % (cinque per cento) delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella di cui all'articolo 5, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, ai sensi dell'art. 106, comma 1, lett. a), del d.lgs. n. 50/2016, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. Ove l'esecuzione delle varianti comporti lavori per i quali non è previsto il relativo prezzo in elenco si farà riferimento alle tabelle e prezziari di cui all'art. 23, comma 7, d.lgs. n. 50/2016.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. Non costituiscono variante, ai sensi dei commi precedenti, i maggiori costi dei lavori in economia previsti dal contratto o introdotti in sede di variante, causati dalla differenza tra i costi di cui all'articolo 24, comma 1, lettera b), vigenti al momento dell'esecuzione dei predetti lavori in economia e i costi previsti dal contratto o introdotti in sede di variante. Resta ferma la necessità del preventivo accertamento della disponibilità delle risorse finanziarie necessarie da parte del RUP, su segnalazione della direzione dei lavori, prima dell'avvio dei predetti lavori in economia e in ogni occasione della loro variazione in aumento.
8. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento 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 piani operativi di cui all'articolo 45.

Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il 15% dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario ai sensi dell'art. 106, comma 2, d.lgs. n. 50/2016.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. 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.

4. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 53, commi 4, 5 e 6, in quanto compatibile.

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

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 3.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1 non sono previsti prezzi si applica l'art. 23, comma 7, del d.lgs. n. 50/2016.
3. In caso di carenza del prezzo nei prezziari di cui a detto articolo si procede alla formazione di nuovi prezzi attraverso concordamento in contraddittorio salvo all'esito la possibilità di VUS di ordinare d'imperio l'esecuzione al prezzo da Essa stabilito.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori qualora questi siano iniziati nelle more della stipula del contratto:
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008; le imprese che occupano fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'art. 29 comma 5 primo periodo del D.Lgs. n. 81/2008, effettuano la valutazione dei rischi secondo le procedure standardizzate di cui al Decreto Interministeriale 30/11/2012 e successivi aggiornamenti;
 - e) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:
 - a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008.
 - b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;
 - c) l'accettazione del Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;
 - d) il Piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 45.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
 - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere da a) a g) del comma 2, dell'art. 45 del d.lgs. n. 50/2016, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
 - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
 - e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 45, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;

- f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
- 4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del Decreto Legislativo n. 81 del 2008.
- 5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

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

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
 - a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46.

Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il Piano di Sicurezza e di Coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del comma 17 dell'art. 105 del Codice ed ai sensi del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera c), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione ai sensi dell'articolo 44.

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

1. L'appaltatore può presentare al Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al Piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. 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'appaltatore, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 45. 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, di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47 del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4.
3. Il Piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il Piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del Coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il Piano di sicurezza e di coordinamento ed il Piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto

di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

5. Ai sensi del comma 14 dell'art. 105 del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidamente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47. Subappalto

1. Ai sensi dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 l'importo complessivo dei lavori subappaltabili a qualunque categoria appartengano non può superare il 30% dell'importo complessivo del contratto.
L'appaltatore all'atto dell'offerta deve indicare le parti di opere che intende subappaltare nonché prima dell'inizio dei lavori tutti i subcontratti che non sono subappalti ai sensi del comma 2 dell'art. 105 cit..
Il pagamento dei subappaltatori avverrà direttamente a mani di questi ultimi nel caso di micro o piccole imprese nonché in tutte le ipotesi previste dal comma 13, dell'art. 105 cit..
Nel caso di pagamento a mani dell'appaltatore lo stesso è tenuto a produrre alla Stazione Appaltante le fatture quietanzate dai subappaltatori entro 20 giorni dalla emissione del singolo SAL.
Si applicano al subappalto tutte le altre disposizioni di cui all'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016.

Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. 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 n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'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).
4. Ai sensi dell'articolo 105, del Codice e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale, è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera.
Non costituiscono comunque subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del sub-contratto da affidare. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 49. Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 205, del d.lgs. n. 50/2016, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura compresa tra il 5% ed il 15% di quest'ultimo, si procede all'accordo bonario. La proposta di accordo bonario è formulata dal RUP sulla scorta delle indicazioni formulate dall'esperto di cui al comma 5 del citato art. 205. Il RUP deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve ai sensi del comma 9 e 4 dell'art. 205 cit..

Art. 50. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 49 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Spoleto ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 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 ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27, comma 9 e 28, comma 8, del presente Capitolato Speciale. In caso di pagamento diretto delle lavorazioni ai subappaltatori o cottimisti, qualora questi ultimi risultino inadempienti verso il proprio personale dipendente, la Stazione Appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme dovute al subappaltatore o cottimista inadempiente.
3. 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 unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai

subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.
7. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del Decreto Legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) deve trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
 - a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
 - b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
 - c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
8. La comunicazione di cui al comma 7 deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra.

Art. 52. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, sono subordinate all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante accedendo al "DURC ON-LINE" nella pagina web dedicata di INPS oppure INAIL, mediante l'inserimento del codice fiscale dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, fatta salva la possibilità di utilizzo di un DURC già emesso ed ancora in corso di validità, anch'esso acquisibile accedendo al "DURC ON-LINE".
3. In caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti istituti, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 54, comma 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappaltodandone contestuale segnalazione all'Osservatorio per l'inserimento dell'annotazione nel Casellario Informatico.
5. Ai sensi dell'art. 31, comma 5 della Legge n. 98/2013 (decreto del "Fare"), fermo restando quanto previsto per l'acquisizione del DURC in sede di erogazione dei pagamenti, qualora tra due successivi stati di avanzamento dei lavori intercorra un periodo superiore a 120 (centoventi) giorni, è necessaria l'acquisizione del DURC con le modalità di cui al comma 2.
6. In caso di irregolarità del DURC dell'appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS,

all'INAIL o alla Cassa Edile, la Stazione appaltante:

- a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, qualora tale ammontare non sia già noto; chiede altresì all'appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari nonché la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;
- b) verificatasi ogni altra condizione, provvede alla liquidazione del certificato di pagamento, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dagli Istituti e dalla Cassa Edile come quantificati alla precedente lettera a), ai fini di cui al comma 3.
- c) qualora la irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipenda esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore che sia regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, oppure non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti della regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere alla liquidazione delle somme trattenute ai sensi della lettera b).

Art. 53. Risoluzione del contratto. Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Costituiscono causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata, anche mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, i seguenti casi:
 - a) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - c) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
 - 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) mancato rispetto della 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, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza;
 - i) 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;
 - l) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo 67, comma 5, del presente Capitolato speciale;
 - m) 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;
 - n) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; in tal caso il R.U.P., acquisita una relazione

particolareggiata predisposta dal direttore dei lavori, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto.

2. Il contratto è altresì risolto di diritto nei seguenti casi:

- a) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui agli articoli 6 o 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 (antimafia), ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i delitti previsti dall'articolo 51, commi 3-bis e 3-quater del codice di procedura penale, dagli articoli 314, primo comma, 316, 316-bis, 317, 318, 319, 319-ter, 319-quater e 320 del codice penale (peculato, malversazione a danno dello Stato, concussione), nonché per reati di usura, riciclaggio nonché per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 80 del Codice dei contratti;
 - b) 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
 - c) 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) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.
 - e) Intervenuta sentenza passata in giudicato per i reati di cui all'art. 80 del d.lgs. n. 50/2016.
3. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore 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.
5. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori 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 dei e 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.
6. 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 ad altra impresa o, in caso di indisponibilità di altra impresa, ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e

collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Si applicano in ogni caso tutte le altre disposizioni previste dall'art. 108 del d.lgs. n. 50/2016.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 54. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore 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'appaltatore 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 alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. La Stazione 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 certificato di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente Capitolato speciale.
5. Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato al direttore di lavori le certificazioni e i collaudi tecnici di cui all'articolo 22, comma 7; in tal caso il direttore dei lavori non può redigere il certificato di ultimazione e, qualora redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui all'articolo 55, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo 28.

Art. 55. Termini per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di regolare esecuzione è emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
3. Si applicano per quanto non previsto le disposizioni di cui all'art. 102 del d.lgs. n. 50/2016.

Art. 56. 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. L'appaltatore può chiedere 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 speciale.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 57. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, 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'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla 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) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scolli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della 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 della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - h) la concessione, su richiesta della 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 la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
 - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
 - j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono

forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

- k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;
- n) 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;
- o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della 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;
- q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
- r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
- s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
- t) provvedere agli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
- u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della Stazione appaltante;
- v) ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
- w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo certificato di regolare esecuzione delle opere;
- x) richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
- y) installare e mantenere funzionante per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
- z) installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi;

- zz) l'onere del trasporto e smaltimento di quanto proveniente dall'esecuzione degli scavi ed eccedenti il rinterro.
A tale scopo dovranno essere rispettate le procedure stabilite in merito dalla normativa vigente;
- zzz) la fornitura, in sede di collaudo delle opere, del rilievo plano-altimetrico delle stesse in base alle indicazioni della Stazione Appaltante ed agganciato a punti di fede catastali su supporto digitale.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della Legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
 3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
 4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, qualora tale verifica non sia stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara.
 5. Se i lavori di ripristino o di rifacimento di cui al comma 4, sono di importo superiore a 1/5 (un quinto) dell'importo contrattuale, trova applicazione l'articolo 106 del Codice.

Art. 58. 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 lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - 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.

Art. 59. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono ceduti all'appaltatore. Per tale cessione non si

dovrà corrispondere alcunché in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di determinazione dei prezzi contrattuali.

Art. 60. 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. 61. Gestione dei rifiuti

1. Gli oneri e la responsabilità, ai sensi della normativa vigente in materia, derivanti dalle attività di raccolta, messa in sicurezza, deposito temporaneo e/o stoccaggio provvisorio, trasporto, smaltimento/recupero dei rifiuti e/o materiali derivanti dalle attività oggetto del presente capitolato, sono a carico dell'Appaltatore.

Art. 62. Materiale proveniente dagli scavi

1. Per quanto riguarda il materiale proveniente dagli scavi non classificato come rifiuto, l'Appaltatore deve attenersi a quanto prescritto dall'art. 41bis della Legge n.98/13 e ss.mm.ii. In particolare l'Appaltatore viene ad individuarsi come produttore e conseguentemente dovrà produrre attestazioni e comunicazioni previste dal medesimo articolo.
2. L'appaltatore dovrà avvertire tempestivamente la Direzione dei Lavori qualora nel corso dei lavori le caratteristiche del materiale scavato non corrispondano a quello indicato nel Piano di Utilizzo del materiale proveniente dall'attività di scavo facente parte del progetto.

Art. 63. Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 64. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 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, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui all'allegato «D».

Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al Decreto Legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo), nonché le previsioni di cui all'art. 110 del d.lgs. n. 50/2016.
2. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova applicazione l'articolo 122 dell'allegato 1 al Decreto Legislativo n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della Legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori in caso del loro pagamento diretto da parte della Stazione appaltante se previsto dal

presente Capitolato Speciale, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 29, commi 1 e 2, e 30, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 29, comma 4.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:

- a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1; anche i pagamenti di cui alla precedente lettera a) eseguiti dall'appaltatore verso i subappaltatori ed i sub-contraenti, devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati allo scopo che sono stati comunicati all'appaltatore;
 - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP ove previsto.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n 136 del 2010:
- a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata Legge n. 136 del 2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 53, comma 2, lettera c), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 67. 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 provvisorio.
 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.
 4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
 5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

Art. 68. Clausole di Compliance

1. Con la sottoscrizione del contratto di appalto al quale il presente Capitolato Speciale viene allegato, l'appaltatore dichiara espressamente di aver preso visione, conoscere ed accettare integralmente, per quanto di propria competenza, le condizioni contrattuali di compliance contenute nel sito web della Valle Umbra Servizi sotto la sezione "Società Trasparente" all'indirizzo <http://www.vusspa.it/vus/images/trasparenza/COMPLIANCE%20CLAUSOLE%20pdf>, che formano dunque parte integrante e sostanziale del presente documento. Il rispetto di quanto sopra è parte essenziale delle obbligazioni derivanti dal rapporto contrattuale e dunque la violazione comporta la risoluzione espressa del Contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c., salvo ed impregiudicato ogni diritto per la Valle Umbra Servizi Spa, ivi incluso il diritto al risarcimento di qualsiasi danno subito o subendo.

ALLEGATI al Titolo I della Parte prima

Allegato «A»

ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI

	<i>Elemento di costo</i>		<i>importo</i>	<i>incidenza</i>	<i>%</i>
1)	Costo Min. Manodopera Lavori	euro	24.955,80	15,34	%
2)	Materiale	euro	65.053,60	40,00	%
3)	Trasporti (ql/Km)	euro	29.274,12	18,00	%
4)	Noleggi	euro	43.350,48	26,66	%
	totale lavori	euro	162.634,00	100,00	%

squadra tipo:

Operai specializzati

n.

2

Operai qualificati

n.

1

Manovali specializzati

n.

2

Allegato «B»

RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO

		<i>euro</i>
1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	133.099,25
1.b	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	4.578,95
1.c	Costi aggiuntivi per l'attuazione dei piani di sicurezza (compresa manodopera)	8.495,60
1.d	Importo minimo manodopera lavori	24.955,80
1	Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b + 1.c+1.d)	171.129,60
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 (1-2.b)	
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	%
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 > 10%)	%
5.c	Garanzia fideiussoria finale (5.a + 5.b)	
5.d	Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 5.c)	
6.a	Importo assicurazione C.A.R. articolo 37, comma 3, lettera a)	
6.b	di cui: per le opere (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 1)	
6.c	per le preesistenze (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 2)	100.000,00
6.d	per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 3, lettera a), partita 3)	60.000,00
6.e	Importo assicurazione R.C.T. articolo 37, comma 4	500.000,00
7	Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 37, comma 7	mesi 24
8.a	Importo limite indennizzo polizza decennale	
8.b	Massimale polizza indennitaria decennale	
8.c	di cui: per le opere	
8.d	per demolizioni e sgomberi	
8.e	Importo polizza indennitaria decennale R.C.T.	
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 27, comma 1	80.000,00
10	Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 27, comma 6	
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14	giorni 150
12.a	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18	‰ 1
12.b	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	‰

<u>Allegato «C»</u>	ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (art. 7, comma 1, lettera b)
----------------------------	---

<i>Elaborato</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Note</i>
A	Relazione Tecnica	
B	Relazione geologica	
C	Documentazione Fotografica	
D	Computo Metrico Estimativo Lavori	
E	Elenco Prezzi Lavori- Analisi nuovi prezzi	
F	Incidenza manodopera lavori	
G	Computo metrico della sicurezza- Oneri della sicurezza	
H	Elenco prezzi sicurezza	
I	Planimetria espropri - Piano particellare degli espropri	
L	Quadro economico	
M	Capitolato speciale di appalto	
N	Schema di contratto	
O	Piano di sicurezza	
P	Cronoprogramma	
	ELABORATI GRAFICI	
TAV. N.1	Stralcio PRG Comune di Foligno e di Trevi, Stralcio IGM, Stralcio carta tecnica regionale, Planimetria catastale	
TAV. N.2	Planimetria stato attuale - Progetto di progetto - Planimetria sviluppi	
TAV. N.3	Profilo longitudinale strada - Profilo condotta e fosso di guardia	
TAV. N.4	Sezioni stato attuale e di progetto	
TAV. N.5	Particolari costruttivi Costruttivi	

Ente appaltante: COMUNE DI TREVI

Ufficio competente:

Dipartimento: TREVI

COMUNEDI TREVI**REALIZZAZIONE STRADA DI COLLEGAMENTO TRA VIA DELLA SOGLIA (COMUNE DI TREVI) E VIA CASALE ELVIRA (COMUNE DI FOLIGNO)**

Progetto approvato con _____ del _____ n. _____ del _____

Progetto Esecutivo:**ING. MAURO BARIGELLI****Direzione dei Lavori:****ING. MAURO BARIGELLI**

Progetto Esecutivo opere in c.a.

Direzione Lavori opere in c.a.

Progettista:

Ing. Mauro Barigelli

Responsabile dei lavori:

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 di progetto

Ing. Silvia Borasso

IMPORTO DEL PROGETTO: euro 171.129,60**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro 133.099,25****ONERI PER LA SICUREZZA: euro 4.578,95****COSTI PER LA SICUREZZA: euro 8.495,60****COSTI MINIMI DELLA MANODOPERA LAVORI: euro 24.955,80****IMPORTO DEL CONTRATTO: euro _____**

Gara in data _____, offerta di ribasso del _____ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori delle categorie: OG3, classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati
	categoria	descrizione	euro

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 Staff Progettazione e Studi Tecnici
 telefono: 0742 332242 fax: 0742.332237 <http://www.comune.trevi.pg.it>

E-mail: lavoripubblici@comune.trevi.pg.it

PARTE SECONDA Specificazione delle prescrizioni tecniche Art. 43, comma 3, lettera b) del D.P.R. n. 207 del 2010
--

OGGETTO DELL'INTERVENTO

Il presente progetto ha come finalità la realizzazione di una strada intercomunale per collegare direttamente l'area industriale-artigianale di S.Eraclio (precisamente Via Casale Elvira) con quella di Matigge e con la S.R. n. 3 "Flaminia" direzione Trevi tramite Via della Soglia e Via Todi.

In dettaglio, si prevede l'esecuzione dei seguenti interventi:

- realizzazione di una strada della lunghezza di 170 m con relativo marciapiede e predisposizione della rete della pubblica illuminazione;
- realizzazione di una fognatura per raccolta acque meteorologiche con scarico su fosso esistente e realizzazione di un fosso di guardia.

CAPO 1. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art.69. Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

69.1. Generalità e prove sui materiali

I materiali e le forniture da impiegare nella 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. 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 capitolato speciale d'appalto 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 di 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 od 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 Direzione 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.70. Materiali per posa tubazioni e pozzetti

70.1 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.

70.2. Materiali per posa condotte acqua

A) - Tubazioni in genere

Generalità

Le prescrizioni di tutto questo articolo si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo delle tubazioni di cui agli articoli (tubazioni di acciaio, di ghisa, ecc.) del capitolo "Tubazioni" tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

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, nonché delle istruzioni emanate con la Circ. Min. LL.PP. 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.

L'Amministrazione 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 del Direttore dei Lavori.

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 le norme UNI 6087 a 6090, 2299, 2300.
- Giunto a flange saldate a sovrapposizione, secondo le norme UNI 6082, 2276 a 2278, 6083, 6084.
- Giunto a flange saldate di testa, secondo le norme UNI 2279 a 2286, 6085, 6086.
- Giunto Victaulic, 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 flangie 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.

Apparecchiature idrauliche

Le apparecchiature idrauliche dovranno corrispondere alle caratteristiche e requisiti di accettazione delle vigenti norme UNI.

Su richiesta del Direttore dei lavori l'Appaltatore dovrà esibire, entro 3 mesi dalla data della consegna (o della prima consegna parziale) dei lavori e comunicando il nominativo della ditta costruttrice, i loro prototipi che il Direttore dei lavori, se li ritenga idonei, potrà fare sottoporre a prove di fatica nello stabilimento di produzione od in un laboratorio di sua scelta; ogni onere e spesa per quanto sopra resta a carico dell'Appaltatore.

L'accettazione delle apparecchiature da parte del Direttore dei lavori non esonera l'Appaltatore dall'obbligo di consegnare le apparecchiature stesse in opera perfettamente funzionanti.

B) Tubi in acciaio

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati Tipo Mannesmann con rivestimento pesante e perfettamente calibrati. Qualora i tubi di acciaio siano zincati, dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e bene aderente al pezzo di cui dovrà ricoprire ogni sua parte. I tubi in acciaio per rete idrica e gas saranno dello spessore idoneo al tipo di impiego ed alla pressione di esercizio previsti, saranno forniti con rivestimento interno /esterno di tipo pesante. I tubi per acqua saranno conformi alle norme UNI 6363 e quelli per gas alla norma UNI 8488 ed alle altre vigenti normative in materia e saranno accompagnati da certificato di idoneità del fabbricante.

C) Tubi in cemento vibrocompresso

Le tubazioni in cemento vibrocompresso saranno di lunghezza non inferiore a mt 1,00, avranno sezione circolare armata, con base piana d'appoggio e banchiere esterno, con incastro a banchiere e guarnizione di tenuta in gomma sintetica con profilo tipo DENSO CRET-BM, incorporata nel giunto durante la produzione, conforme alle norme DIN 4060 ed UNI EN 681/1, atte a garantire la tenuta idraulica perfetta ed una pressione interna di esercizio $\geq 0,5$ atmosfere.

La posa sarà preceduta dall'applicazione sull'imbocco maschio del tubo di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa.

Dovranno essere confezionati in calcestruzzo a 3,50 qli/mc di cemento tipo 425 d'altoforno o ferrico pozzolanico o 525, turbovibrocompressi, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri da screpolature e il carico di rottura per schiacciamento del tubo sarà conforme alle norme DIN 4032. Saranno completi di giunto a banchiere con anelli al neoprene o gomme della durezza da 35 a 50 Shore per la perfetta tenuta.

Le superfici interne dovranno essere perfettamente lisce.

La fattura dei tubi dovrà essere pure compatta, senza fessure e uniforme.

Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza staccarsi dalla malta. Avranno spessore minimo pari a DN/10 e comunque dovranno avere le caratteristiche tali da poter sopportare i carichi ai quali dovranno essere assoggettati.

L'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori i vari certificati di prove eseguiti sia in fabbrica che in cantiere. Le tubazioni dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "Criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere b), d), e), della Legge 10 maggio 1976 n. 319,

recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento. Se richieste e su giudizio insindacabile della Direzione Lavori l'Impresa dovrà presentare le analisi chimiche del conglomerato cementizio e del tipo di cemento impiegato per la costruzione dei condotti redatte da un Istituto di ricerca autorizzato a tale scopo.

c.1) Processo di fabbricazione dei tubi

I tubi dovranno essere fabbricati in officine o cantieri debitamente attrezzati, con procedimento atto a garantire il costante raggiungimento dei requisiti in tutti i manufatti prodotti; a tal fine, tutte le operazioni che compongono il processo di lavorazione dovranno essere ripetute secondo uno schema prestabilito e ben precisato. I getti saranno tolti dalle forme solo quando il conglomerato sia in grado di superare agevolmente le sollecitazioni conseguenti. La stagionatura potrà avvenire entro vasche di acqua a temperatura non inferiore a 10° C per un periodo di tempo non inferiore a 6 giorni oppure, specie per i tubi di grande diametro, sistemati in posizione verticale, con continua aspersione di acqua. Ovvero si potrà adottare il trattamento a vapore: i periodi ed i sistemi di stagionatura dovranno essere precisati in sede di offerta. L'impianto di stagionatura dovrà essere attrezzato in modo da garantire il costante rispetto del trattamento programmato.

c.2) Marchi

Su ciascun tubo dovranno essere marcati in modo indelebile i seguenti dati:

- nome del fabbricante o marchio di fabbrica;
- numero progressivo di fabbricazione;
- data della produzione del tubo
- diametro nominale.

c.3) Inerti, cemento, acqua

Gli inerti dovranno essere tali da assicurare la migliore resistenza contro possibili corrosioni chimiche e meccaniche da parte delle acque convogliate: per tale ragione nell'offerta dovrà essere chiaramente specificata la natura e la provenienza dei cementi e degli inerti (cemento d'altoforno, cemento pozzolanico, inerti silicei). Gli inerti dovranno essere perfettamente lavati, di granulometria assortita. La loro composizione granulometrica dovrà essere tale cioè da consentire la massima compattezza del getto. L'acqua dovrà essere limpida, non contenere acidi o basi in percentuale dannosa e dosata in modo da ottenersi un impasto piuttosto asciutto.

c.4) Impasti - lavorazione - requisiti del calcestruzzo

Gli ingredienti degli impasti dovranno essere misurati con precisione: il cemento sarà misurato in peso, gli inerti preferibilmente in peso, l'acqua in peso o in volume. Il rapporto acqua-cemento dovrà essere oggetto di controllo con le modalità più indicate per il procedimento di fabbricazione impiegato, tenendo conto anche dell'umidità degli inerti. Il mescolamento dell'impasto verrà fatto con macchina di tipo appropriato per un tempo adeguato. La qualità del conglomerato si dovrà controllare sistematicamente su provini appositamente preparati almeno ogni 50 m³ di impasto e comunque con frequenza non minore di una serie di prove ogni sette giorni. Per ogni serie di prove verranno confezionati 4 provini cubici, spigolo cm 10 e 4 travetti parallelepipedici, dimensioni 10x10x40 cm; i provini verranno confezionati con lo stesso impasto dei tubi, curando di riprodurre in essi lo stesso rapporto acqua-cemento ottenuto nei manufatti e stagionati naturalmente in sabbia umida. I cubi verranno rotti a schiacciamento ed i travetti a flessione, sotto momento costante, deducendone la sollecitazione unitaria di rottura nell'ipotesi di asse neutro centrale e conservazione delle sezioni piane; le prove di rottura verranno eseguite a 7 giorni e a 28 giorni di stagionatura.

Sono prescritti i seguenti limiti per le resistenze in kg/cm², determinate come media dei tre risultati migliori:

- resistenza unitaria 7 giorni 275
- a compressione 28 giorni 400
- resistenza unitaria 7 giorni 40
- a flessione semplice 28 giorni 55

c.5) Giunti

Per i tubi secondo le presenti norme è tassativamente prescritto l'impiego di giunti a bicchiere e cordone, con materiale di tenuta costituito da un anello di gomma. Il disegno del giunto, le dimensioni e relative tolleranze

saranno stabilite dal fabbricante e da questi dichiarate in modo impegnativo in vista del controllo di produzione. Il disegno del giunto sarà sviluppato nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- il bicchiere avrà spessore non inferiore a quello del corpo del tubo e la larghezza sufficiente a garantire la tenuta del giunto anche nel caso che si verifichi una angolazione tra gli assi dei tubi adiacenti, contenuta entro i limiti seguenti:

- 2° per DN compreso tra 50 e 100

- 1° e 30' per DN maggiore di 100

- l'anello di tenuta in gomma sarà di qualità rispondente alle norme ISO/R/1398/1970: il suo tasso di compressione, tenuto conto delle massime possibili tolleranze dimensionali delle superfici, nei due sensi della massima possibile eccentricità di posa tra i tubi adiacenti, resterà sempre compreso tra il 30% e il 60%.

Ove il giunto proposto dal fabbricante non abbia avuto precedenti applicazioni con risultati positivi ampiamente documentati, il committente potrà richiedere l'esecuzione di prove di montaggio ed idrauliche su una o più coppie di tubi, dalle quali risulti che il giunto risponde ai seguenti requisiti essenziali: facilità e sicurezza di montaggio, impermeabilità di tenuta alla pressione di 0,5 atm. anche tra tubi angolati e che non trasmetta ai tubi adiacenti sforzi dannosi. Le superfici dei tubi interessanti la giunzione devono essere perfettamente lisce, prive di asperità, irregolarità, incisioni e simili difetti: a tal fine e' consentito un ritocco delle superfici stesse, purché localizzato, sporadico, ed eseguito con materiali di provata efficacia; e' inoltre prescritto che le prove di impermeabilità e di rottura siano eseguite con attrezzature che consentano di collaudare anche la tenuta e la resistenza del giunto. Le guarnizioni di gomma fornite in imballaggio atto a mantenerle a riparo dalla luce e dall'aria fino al momento dell'impiego in opera; su un anello ogni 1000 forniti saranno eseguite le prove previste dalle citate norme ISO/R 1398/1970.

c.6) Normative di Riferimento

UNI EN 1916 Tubi di calcestruzzo armato, non armato e rinforzato con fibre d'acciaio;

UNI EN 681 Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico delle acque. Gomma vulcanizzata;

UNI 8981 Durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo;

D.M. 12-12-85 Norme tecniche relative alle tubazioni;

Circolare LL.PP. 27291 istruzioni relative alla normativa per le tubazioni;

D.M. 14-02-92 Norme tecniche per le opere in cemento armato normale e precompresso;

UNI 7517 Guida per la scelta della classe dei tubi sottoposti a carichi esterni e funzionanti con o senza pressione interna;

DIN 4033 Canali e tubazioni per le acque di scolo con tubi prefabbricati: Direttive per la costruzione;

DIN 4032 per quanto riguarda i carichi di rottura per schiacciamento delle condotte

UNI EN 1401-1 per condotte in PVC;

pr EN 13476 (ex TC155) per condotte in PE/ad corrugato;

DIN 1045 e DIN 4030 per le prove di resistenza all'abrasione ed all'aggressività chimica.

norme ISO/R/1398/1970 per l'anello di tenuta

UNI 8520/2

D) Tubi e raccordi in policloruro di vinile

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno essere conformi a quanto previsto nel presente articolo, alle norme UNI prescritte per i diversi tipi e impieghi. Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta convogliamento di acqua potabile dovrà anche essere impressa una sigla o dicitura per distinguerli da quelli riservati ad altri usi, così come disposto dalla circolare n. 125 del 18 Luglio 1967 del Ministro della Sanità "Disciplina della utilizzazione per tubazioni di acqua potabile del cloruro di polivinile". I tubi saranno costruiti per estrusione di un profilo tubolare con parete a fori disposti longitudinalmente, rispetteranno la norme UNI EN 1401-1, EN 13476 avranno la classe di rigidità riportata negli elaborati grafici e/o nella documentazione progettuale o, in mancanza di riferimenti progettuali, quella indicata dalla D.L. Le tubazioni saranno dotate di sistema di giunzione a bicchiere e guarnizione di tenuta elastometrica conforme alle norme DIN 4060 ed UNI EN 681/1.

Le giunzioni potranno essere del tipo a incollaggio o guarnizione in gomma secondo le prescrizioni della Direzione Lavori che in qualunque momento potrà prelevare campioni dei tubi e farli inviare, a cura e spese

dell'Appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte. Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni. Le tubazioni dovranno avere un contenuto in PVC pari ad almeno l'ottanta per cento della miscela da valutarsi mediante prova di analisi chimica XRF per assorbimento atomico secondo norma UNI EN 1905.

I tubi ed i raccordi in PVC-U per fognature e scarichi interrati non in pressione dovranno avere i requisiti previsti dalla normativa UNI e CEN vigente:

1. UNI EN 1401 : 2009 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)";
2. UNI 10968 : 2005 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)";
3. prEN 13476 "Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE)".

Le tubazioni dovranno rispettare le "Raccomandazioni dell'Istituto Italiano dei Plastici".

I tubi ed i raccordi dovranno essere certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità IIP - UNI o Piip o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011.

Le tubazioni avranno le caratteristiche minime riassunte in tabella:

Ø esterno mm	Spess. mm	Ø interno mm	Peso kg/m
110	3,2	103,6	1,61
125	3,2	117,6	2,11
160	4,7	150,6	3,44
200	5,9	188,2	5,39
250	7,3	235,4	8,34
315	9,2	296,6	13,2
400	11,7	376,6	21,4
500	14,6	470,8	33,4
630	18,4	593,2	53,0

E) Tubi in polietilene

I tubi in polietilene potranno essere del tipo a bassa densità (PE b. d.) o del tipo ad alta densità (PE a. d.). In entrambi i casi saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo in quantità pari al 2+3 per cento della massa. I tubi dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione delle pressioni normali di esercizio prescritte in progetto o dalla D.L. (PN 2,5 - 4 - 6 - 10 - 16).

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dovranno essere conformi alle seguenti norme:

1. Tubi in polietilene a bassa densità (PE b. d.) norme UNI 7990 e 7991 tipo 312.
2. Tubi in polietilene ad alta densità (PE a. d.) per acquedotti UNI EN 12201.
3. Tubi in polietilene ad alta densità (PE a. d.) per serie gas UNI EN 1555.
4. Tubi in polietilene ad alta densità (PE a. d.) per scarichi UNI EN 1519-1.
5. Tubi in polietilene ad alta densità (PE a. d.) corrugati per cavidotti CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46; V1).

F) Tubi in polipropilene

Tubo strutturato in Polipropilene (PP), coestruso a doppia parete, per impiego in condotte di scarico interrate non in pressione, liscio e di colore arancione/ bianco (SN4/SN8) internamente, corrugato e di colore arancione esternamente (ral 8023). Realizzato per coestrusione continua delle due pareti, in conformità alla norma Europea EN 13476-3 e diametro normalizzato sull'esterno (DN/OD) Classe di rigidità anulare SN4 / 8 - pari a 4 / 8 KN/m² - misurata secondo EN ISO 9969.

La parete esterna corrugata conferisce una elevata resistenza allo schiacciamento; la parete interna liscia consente una alta capacità di flusso ed una elevata resistenza alla corrosione degli agenti chimici, nonché alle alte temperature (90°) dei reflui trasportati.

Certificato dal marchio AENOR e prodotto da azienda certificata EN ISO9001:2000.

Barre di lunghezza mt 6, compreso manicotto di giunzione in PP, termosaldato per frizione su un'estremità del tubo e guarnizione di tenuta in materiale elastomerico (EPDM), già preinstallata sulla prima gola corrugata, all'altra estremità dello stesso.

G) 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 prolunghie, 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 di 1a 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, (in particolare saranno adatti per tubazioni in CLS, GRES, PVC, PEAD, PRFV, Ghisa, ecc con relative giunzioni). 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.71 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.

Art.72 Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

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

Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli 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.

Art.73 Ghiaia, pietrisco e sabbia

Art. 73.1 Requisiti per l'accettazione

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.

Art.73.2 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.

Art.73.3 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.

Art.74 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 dei 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.

Art.75 Additivi per impasti cementizi

Art.75.1 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.

Art.75.2 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:

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.

Art.75.2.1 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.

Art.75.2.2 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.

Art.75.2.3 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.

Art. 75.2.4 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.

Art. 75.2.4 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, UNI7087, 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.

Art. 75.2.5 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.

Art. 75.2.6 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.

Art. 76 Malte e calcestruzzi

Art. 76.1 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 calci 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	Calceidraulica	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 1m ³ di malta (kg)
Calce idrata, sabbia	1: 3,5 1: 4,5	142-1300 110-1300
Calce idraulica,sabbia	1:3 1:4	270-1300 200-1300
Calce eminentemente idraulica,sabbia	1:3 1:4	330-1300 250-1300
Calce idrata, cemento, sabbia	2:1:8 2:1:9	125-150-1300 110-130-1300
Cemento, sabbia	1:3 1:4	400-1300 300-1300

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

Art. 76.2 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.

Art. 76.3 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.

a) 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 scagliese. 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	$80 \div 100$
1,190	$50 \div 85$
0,590	$25 \div 60$
0,297	$10 \div 30$
0,149	$2 \div 10$

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:

$$P = 1002 d/D$$

ove 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.

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).

b) 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;

e) 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	CEMI CEMII(2) CEMIV CEMV	32,5 32,5 R 42,5	≤3,5%
			42,5 R 52,5 52,5 R	≤4,0%
		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

1) I requisiti sono espressi come percentuale in massa
2) Questa indicazione comprende i cementi tipo CEMII/A e CEMII/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-SoII/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 CEMIII/C può contenere fino al 4,5% di SO₃.
4) Il cemento tipo CEMIII può contenere più dello 0,10% 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		Valorilimitate					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5 R	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.

c) 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. La 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 cartongesso bitumato o mastice di bitume o con polistirolo espanso od altri materiali plastici di vari spessori. Le superfici di contatto dei materiali devono essere perfettamente asciutte e lisce.

d) 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 R_{ck} quando è ottenuta da prove a compressione a 28 giorni su cubi di lato 150 mm oppure f_{ck} quando è ottenuta su cilindri da 150 mm di lato e 300 mm di altezza. A seconda dei valori di resistenza ottenuti in N/mm^2 , il calcestruzzo è classificato in quattro categorie: non strutturale, ordinario, alte prestazioni e alte resistenze.

Classi di resistenza a compressione secondo UNI EN 206-1			
Classe di resistenza a compressione	Resistenza caratteristica cilindrica R_{ck} (N/mm^2)	Resistenza caratteristica cubica f_{ck} (N/mm^2)	Tipo di calcestruzzo
C 8/10	8	10	NON STRUTTURALE
C 12/15	12	15	
C 16/20	16	20	
C 20/25	20	25	ORDINARIO
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	
C 50/60	50	60	ALTE PRESTAZIONI
C 55/67	55	67	
C 60/75	60	75	
C 70/85	70	85	ALTE RESISTENZE
C 80/95	80	95	
C 90/105	90	105	
C 100/115	100	115	

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.

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	R_{ck} minima N/mm^2	Contenuto minimo di aria %	Copri ferro minimo Mm
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco								
X0	Molto secco	Clis 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	Clis 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	Clis 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

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 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

Art.77 Scogliera

I massi di pietra naturale per gettate o scogliere debbono avere il maggior peso specifico possibile, essere di roccia viva e resistente non alterabile all'azione dell'acqua. L'Appaltatore deve impiegare per il sollevamento, trasporto e collocamento in opera dei massi, quegli attrezzi, meccanismi e mezzi d'opera che saranno riconosciuti più adatti per la buona esecuzione del lavoro e per evitare che i massi abbiano a subire avarie. Le scogliere debbono essere formate incastrando con ogni diligenza i massi gli uni agli altri, in modo da costituire un tutto compatto regolare, di quelle forme e dimensioni prescritte negli elaborati grafici o che siano in ogni caso stabilite dalla Direzione Lavori. Per ciascuna scogliera, quando non sia specialmente disposto dal contratto o dall'elenco dei prezzi, il predetto ingegnere fissa il volume minimo dei massi e le proporzioni dei massi di volume differente. I massi di volume inferiore ad un decimo di metro cubo, che il Direttore dei Lavori ritenesse di accettare per riempire gli interstizi delle scogliere o pre formare il nucleo interno, sono valutati al prezzo del pietrame di riempimento.

Art.78 Acciaio per cemento armato

Art. 78.1 Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):

- 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.

Art. 78.2 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 targhetatura, 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.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- 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 7 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.

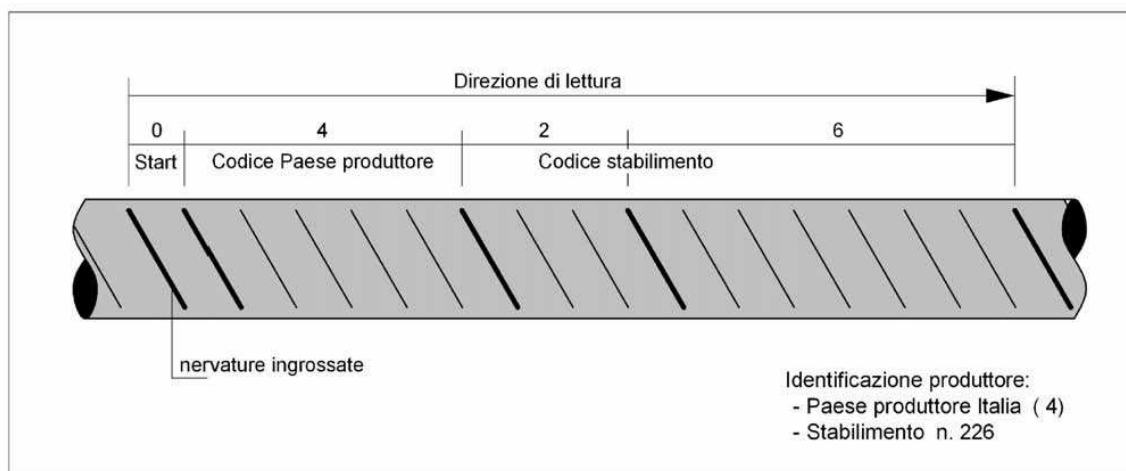
Tabella 7 - Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080

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

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.

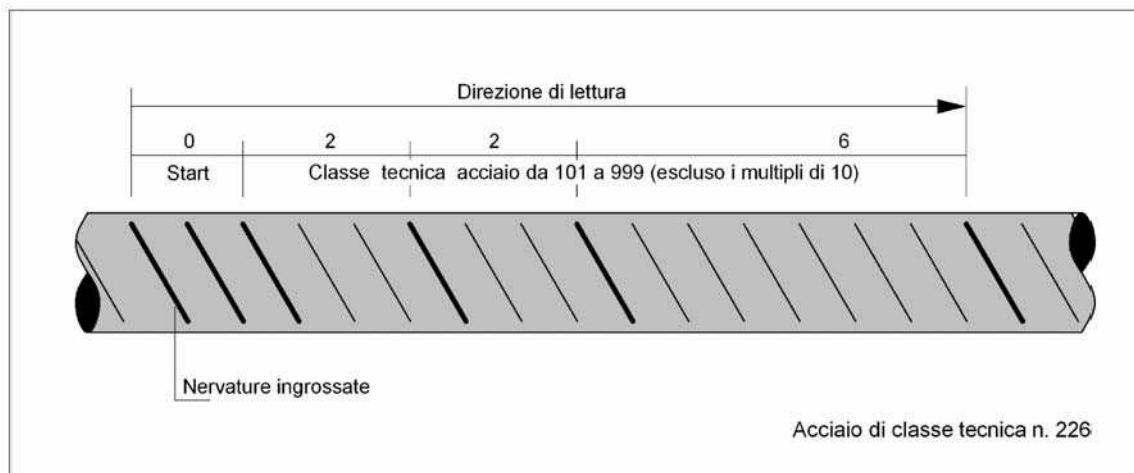
Figura 1 - Identificazione del produttore



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 figura 2 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.

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.

Indicazione del 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.

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.

Art. 78.3 Centri di trasformazione

Le nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.2.6) 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.

Art. 78.3.1 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.

Art. 78.3.2 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. 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.

Art. 78.4 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 tabella 8.

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) FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450C ($6 \leq \phi \leq 50$ mm) B450A ($5 \leq \phi \leq 12$ mm)

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 16.3.

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:	-	-

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 nella tabella 10.

Tabella 10 - Acciaio per cemento armato trafileto 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	-

Art. 78.5 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 $f(0,2)$.

La prova di piegamento

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 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.

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.

Art. 78.6 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 (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche).

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 $7,85 \text{ kg/dm}^3$.

I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle 11 e 12.

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

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

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

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

Art.78.7 La sagomatura e l'impiego

Le nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche):

- 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.

Art.78.8 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 , come riportato nella tabella 13.

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

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

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.

Art.78.9 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.

Art.78.9.1 Le procedure di controllo per acciada cemento armato ordinario, barre erotoli 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.

Tabella 14 - Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri
Tabella 16.10 - Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri

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

Tabella 15 - Verifica di qualità non per gruppi di diametri
Tabella 16.11 - Verifica di qualità non per gruppi di 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

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 16.12. 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.

Tabella 16 - Valori di resistenza e di allungamento accettabili

Caratteristica	Valore limite	Note
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	$[450 \cdot (1,25 + 0,02)]$ N/mm ²
A_{gt} minimo	$\geq 6,0\%$	per acciai B450C
A_{gt} minimo	$\geq 2,0\%$	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

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.

Art.79 Opere e manufatti in acciaio od altri metalli

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 ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

- a) 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;
 - b) 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.

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.

Modalità di lavorazione

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venirne 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, purché regolari; i tagli irregolari in special modo quelli in vista, dovranno mettere rifiniti con le smerigliatrici. 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.

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 piu' riprese, purché 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, purché 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.

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.

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

L'Appaltatore è 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 planoaltimetrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie, ciò in special modo quando i lavori in metallo fossero stati appaltati in forma incorporata.

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.

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.

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 dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A pie' 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.

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. 14 gennaio 2008 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.

Art.79 bis Opere accessorie

Per tutte le strutture relative a scale, parapetti, passarelle 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.

Art.80 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.

CAPO 2 - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Le varie categorie di lavoro dovranno essere eseguite secondo le disposizioni impartite dalla D. L. 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. 81 Scavi, rinterri e ripristini

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 pregiudizievoli 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, oltretutto 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 coltivato 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 connessioni 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. 81.1 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.

Art. 81.2 Scavi per tubazioni

Ove non diversamente stabilito con la D.L., gli scavi precederanno di norma i lavori di saldatura, per tubazioni in acciaio o di montaggio di giunti per tubi in ghisa e Pead.

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 rinterri 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 fogne 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.

Qualora gli scavi richiedano l'impiego di mezzi speciali, quali trivelle o spingitubi, e gli stessi siano forniti da ditte specializzate scelte dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore provvedere alle prestazioni di normale assistenza ed alla preparazione delle fosse di postazione secondo le prescrizioni della D.L., nonché alla posa della tubazione interna al tubo di protezione ed alla relativa prova di tenuta.

Nel caso di attraversamenti sub-alveo dei fiumi, torrenti o canali, lo scavo dovrà essere effettuato con mezzi adeguati alla difficoltà di esecuzione connessa con l'ampiezza dell'attraversamento e la natura del terreno.

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 golena, la larghezza in sommità della trincea e la pendenza delle pareti saranno adeguate alla consistenza del terreno.

Art. 81.3 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. 82 Attraversamenti

Art. 82.1Attraversamenti normali

Si considerano attraversamento normali o traversate, quelle tubazioni che attraversano sedi stradali, piazze, o comunque da intendersi come cambiamenti di direzione e che generalmente non sottintendono a particolari normative di posa se non quelle riportate nel presente capitolato.

Art. 82.2Attraversamenti speciali

Si considerano attraversamenti speciali quelle tubazioni che attraversano o in qualche modo oltrepassano altre strutture, servizi, o opere già esistenti.

Generalmente tali attraversamenti sottointendono anche a particolare normativa di posa, emanata dall'Ente interessato alla tutela dell'opera o servizio oltre a quelle specificate nel presente capitolato.

Gli attraversamenti speciali si dividono in:

Attraversamenti interrati

Sono quelli realizzati con tubazioni interrate, mediante l'uso di presso-trivelle ad esempio, nei rilevati di opere tipo ferroviarie o autostradali o in attraversamenti sub-alveo.

Attraversamenti superiori

Sono quelli realizzati con tubazioni esterne passanti sopra altri servizi o opere e realizzati mediante struttura portante propria.

Attraversamenti inferiori

Sono quelli realizzati con tubazioni nelle luci libere dei manufatti esistenti.

Gli attraversamenti normali, di regola, salvo diversa indicazione impartita dalla D.L., non occorrono di particolari opere protettive, mentre per gli attraversamenti speciali, si rendono necessarie, salvo contrario ordine, opere di protezione alle condotte eseguite mediante tubi guaina o camicia di opportuno diametro e spessore.

Tali tubi di protezione di regola verranno posti in opera mediante trivella o spingitubo e la posa in opera potrà essere eseguita sia dall'Impresa costruttrice oppure da altre Imprese specializzate nel settore interpellate e chiamate dall'Ente Appaltante o D.L.

Art. 83 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'assestamento 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. 84 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. 85 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.86 Opere murarie

Art.86.1. 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.

Art.86.2. 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 connessure dello spessore di circa 5/10 mm. riempite completamente con malta ed alternate in corsi ben regolarizzati.

Art.86.3. 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.

Art. 86.4. 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.

Art.86.5 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 a cura e spese dell'Impresa.

Art. 87 Murature e riempimenti in pietrame

Murature in pietrame a secco - Dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello alla forma più regolare che sia possibile, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre vanno collocate in opera in modo che si colleghino fra loro, scegliendo per i parametri quelle di dimensioni maggiori, non inferiori a cm 20 di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento onde supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali.

Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra. La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore a cm 30; a richiesta della D.L. vi si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolarmente disposte, anche a più ordini, per lo scolo delle acque.

Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) - Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori. Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori di pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre.

Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Art. 88 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, del D.M. 14/01/2008 e ss. mm. e ii., 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. 89 Modalità di esecuzione delle Fognature

Art.89.1. Generalità

Con il termine "tubazioni" si intende il complesso dei tubi e dei pezzi speciali costituente l'intera rete di adduzione dell'acqua potabile, ovvero 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.. 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.

Art.89.2 Tubazioni per fognature

Per la realizzazione delle fognature potranno essere usati i seguenti tipi di tubazioni:

- tubi di PVC rigido non plastificato;
- polietilene ad alta densità;
- tubazioni in polipropilene;

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.. 12 dicembre 1985. Di seguito si riportano comunque alcune indicazioni sui tubi e sui pezzi speciali.

1) 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.

2) 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.

3) Tubazioni in polipropilene (PP)

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

- UNI EN 13476 tipo B

Art. 89.3 - Posa in opera delle tubazioni in P. V.C

Prima di procedere alle operazioni di posa dei tubi, il fondo della fossa, le cui livellette siano state già approvate dalla Direzione dei lavori, sarà preparato col primo strato di calcestruzzo del rinfiango, 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 rinalzature 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 rinterrì 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 successK/o, 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 rinalzatura dei tubi a metà sezione con terra sciolta minuta, costipata con utensile adatto, o il completamento del rinfiamento 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 rinterri 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.

Settori e condizioni di impiego

Settori d'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;

Condizioni d'impiego

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.

Posa in opera

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

$B = D_e + 0,40$ (D_e = 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.

Letto di posa per rinfiacco

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 rinfiacato 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 rinfiacco, in considerazione della sua importante funzione di reazione alle sollecitazioni verticali e di ripartizione dei carichi attorno al tubo, è necessario scegliere con la massima cura il materiale incoerente da impiegare 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 mezzzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e nel rinfiacco 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.

Collaudo

Il collaudo di una tubazione per acque di scarico deve accertare la perfetta tenuta della canalizzazione.

Questo accertamento si effettua sottoponendo a pressione idraulica la canalizzazione stessa mediante riempimento con acqua del tronco da collaudare (lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza) attraverso il pozzetto di monte, fino al livello stradale del pozzetto a valle; o adottando altro sistema idoneo a conseguire lo stesso scopo, secondo quanto previsto dal decreto del 12 maggio 1985, "Norme tecniche relative alle tubazioni" (vedi anche l'art. 104 del presente capitolato).

La Direzione dei lavori all'atto esecutivo potrà stabilire anche diverse prescrizioni.

Art. 89.4 - Prescrizioni generali sulle giunzioni dei tubi

Generalità

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.

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.

Comportamento alle sollecitazioni meccaniche

Modifiche longitudinali dei tubi

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.

Resistenza dei giunti alle sollecitazioni termiche			
Tipo di tubazione	Temperatura dei liquami C°		Durata della prova h
Condotti d'allacciamento	+15/+19	90	20
Condotti stradali con diametro < 400 mm	-	45	168
Condotti stradali con diametro > o = 400 mm e tutti i condotti per acque di pioggia	-	35	168

Angolatura

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.

Diametro nominale (mm)	Angolatura minima	gradi
cm per m di lunghezza		
0 <= 200	>=5	2° 52'
200 <= 0 <= 500	>=3	1° 43'
500 <= 0 <= 1000	>=2	1° 9'
0 >= 1000	>=1	34'

Forza di taglio

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.

Comportamento alle sollecitazioni termiche

Posa

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.

Esercizio

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

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).

Resistenza alle radici

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

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.

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.

	CLASSI			4 11 9	5 10 9	6 8 9
Caratteristica	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.

Art. 89.5 - Tracciamenti

Negli allegati di progetto sono riportati 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:

a) picchettazione 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, manufatti per impianti di sollevamento ecc. per le fognature e pozzetti per scarico e sfiato e altri manufatti per condotte idriche in genere;

b) 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.

c) Non appena completati gli adempimenti sopradetti l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione dei lavori mappe catastali, procurate a sua totale cura e spesa, sulle quali sarà trasferito il tracciato picchettato e rilevato; per ogniparticella attraversata saranno riportate le distanze dell'asse della condotta dai confini catastali; l'impresa si assumerà ogni 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.

d) il disegno dei piani particellari, su planimetria ricavata dalle mappe, di una striscia larga non meno di 100 m in asse al tracciato;

e) 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;

f) 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. 90 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'1 e il 2% delle dimensioni nominali:

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

Le solette di copertura 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 rinfiacco 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 manovella 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 dalla 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.

Art. 91 Dispositivi di chiusura e coronamento

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.

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

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.

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 é fissato nella posizione corretta, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico.

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.

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.

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".

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.

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.

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. 92 Stoccaggio e movimentazione delle tubazioni

Art.92.1 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 ostacolino 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.

Art. 92.2 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.

Art. 93 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.

I tubi in gres imballati devono essere accatastati negli imballi di fornitura.

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.

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. 94 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. 95 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. 96 - Rinterro delle tubazioni

Art.96.1 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, che sarà di massima dello spessore di cm. 10, 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 inaffiandolo 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.

Art. 96.2 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 mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto il tubo e che il rinfiamento tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tali 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 rinfiamento 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 rinfiamento 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 rinfiamento 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 condotto 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 palancoaggio 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 A1 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 rinfiamento 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 rinfiamento 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.

Art. 96.3 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.

Art.96.4 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.

a) 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.

b) 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.

c) Terreni a grana grossolana con > 12% di fini

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 rinfiamento 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. 97 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.

Art.97.1 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.

Art.97.2 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.

Art.97.3 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.

Art.97.4 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.98 Bitumi

Art.98.1 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.

Art.98.2 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 massiciata 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 massiciata.

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 141.

Per il controllo sia della quantità che della qualità di catrame sparso si seguiranno le norme precedentemente descritte.

Art.98.3 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 massiciata e l'esatta ed uniforme distribuzione della detta quantità: allo spandimento si provvede 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 massiciata, 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/cmq e coefficiente di qualità Deval non inferiore a 14, e provvedendo alla cilindratura sino ad ottenere un manto uniforme.

Art.98.4 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 cilindratura 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 1/150^{mm} e 1/200^{mm} 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 massicciata 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 cilindratura 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 cilindratura 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.

Art.98.5 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/cm².

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

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

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

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

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

Impiegando i bitumi liquidi si 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 silos 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 sopra indicati, ad esempio per estendere la stagione utile di lavoro o per impiegare aggregati idrofili, 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 mezzeria. 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.

Art.98.6 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 10 al 25%.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia granulare preferibilmente proveniente dalla frantumazione del materiale precedente, sarà esente da polvere d'argilla e da qualsiasi sostanza estranea e sarà interamente passante per lo staccio di 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 antiscivoli.

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 HobbarField'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 immesso nella tramoggia di pesatura in tre sili separati, uno per l'aggregato fine e due per quello grosso.

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

Per i conglomerati da stendere a freddo saranno adottati gli stessi apparecchi avvertendo che il legante sarà riscaldato ad una temperatura compresa fra i 90° ed i 110°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 massicciata con pietrischetto bitumato, se trattasi di massicciata nuda, e quando non si debba ricorrere a particolare strato di collegamento (binder), si procederà alla spalmatura della superficie stradale con un kg di emulsione bituminosa per 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 cilindratura, 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 cilindratura, dopo il primo assestamento, onde assicurare la regolarità, sarà condotta anche in senso obliquo alla strada (e, quando si possa, altresì, trasversalmente): essa sarà continuata sino ad ottenere il massimo costipamento. Al termine delle opere di cilindratura, per assicurare la chiusura del manto bituminoso, in attesa del costipamento definitivo prodotto dal traffico, potrà prescriversi una spalmatura di 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 cilindratura 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 massicciata ed al preesistente trattamento protetto da essa.

La percentuale dei vuoti del manto non dovrà risultare superiore al 15%: dopo sei mesi dall'apertura al traffico tale percentuale dovrà ridursi ad essere non superiore al 5%. Inoltre il tenore di bitume non dovrà differire, in ogni tassello che possa prelevarsi, da quello prescritto di più dell'1% e la granulometria dovrà risultare corrispondente a quella indicata con le opportune tolleranze. A garanzia dell'esecuzione l'impresa assumerà la gratuita manutenzione dell'opera per un triennio. Al termine del primo anno lo spessore del manto non dovrà essere diminuito di oltre mm 1: al termine del triennio di oltre 4 mm.

Art. 99 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 interrato 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 interrato 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. 100 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.

Art.101 Impianto di depurazione

E' prevista la fornitura e la posa in opera di un impianto di depurazione composto essenzialmente da:

- n° 1 vasca monoblocco per filtrazione-accumulo-bilanciamento-fossa imhoff-ossidazione-sedimentazione-disinfezione, di dimensioni esterne m 2,46 x 6,75 x 2,65 (h), completa di lastre interne e copertura carrabile auto in c.a.v., peso ql. 270.
- Trattamento interno impermeabilizzante
- n°1 Filtrocolea verticale in acciaio inox, potenza 0,75 Kw, portata idraulica 20 mc/h, lunghezza totale 267 cm, foratura 3 mm, diametro coclea Ø 200 mm, completa di coclea, senz'albero, di grosso spessore, spazzole imbullonate alla zona inferiore per la pulizia del filtro, piede di appoggio e piede di accoppiamento.
- n° 1 vasca monoblocco per palazzina servizi 1,10 x 1,25 x 1,30 (h), in c.a.v., n. 1 porta in alluminio anodizzato, insonorizzazione, peso ql. 21.
- impianto idraulico completo di tubi in acciaio inox AISI 304, tubi in P.V.C., raccordi, valvole a sfera, ecc.
- n° 2 pompe sommerse da 0,56 Kw complete di piede di accoppiamento, tubi guida, catena, ecc..
- n° 1 dispositivo di regolazione della portata costituito da una vaschetta in acciaio inox AISI 304, tubo telescopico e tubo di scarico.
- n° 3 diffusori tubolari a bolle medie con mantello poroso in polietilene sinterizzato, completi cadauno di calata in acciaio inox AISI 304 DN 25, valvola a saracinesca, e bocchettone.
- n° 2 soffianti a canale laterale bistadio, portata 23 mc/h, prev. 2500 mba, potenza 0,55 Kw, completa di filtro e silenziatore.
- n° 1 gruppo dosaggio ipoclorito di sodio, costituito da serbatoio da 25 lt, n. 1 pompa dosatrice da 1 lt/h, potenza 0,15 Kw, 220 Volt.
- carpenteria metallica per staffe in acciaio inox AISI 304, botole in acciaio zincato a caldo, ecc.
- n° 1 quadro di comando per 4 utenze in policarbonato, completo di bloccoporta, ecc.

- n° 4 allacciamenti elettrici costituiti da cavi in neoprene, scatole di derivazione, (escluso pozzetti e tubi passacavi interrati).
- regolatori di livello, completi di peso e staffa fissaggio.
- Assistenza per montaggio e avviamento e qualsiasi altro onere e magistero per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

Sono inoltre compresi i corrugati e i cavi per i collegamenti elettrici, gli interruttori e quanto altro necessario per il perfetto funzionamento dell'impianto di depurazione e del relativo impianto di illuminazione.

Il tutto dovrà essere posto in opera perfettamente funzionante, con certificazioni previste dalle leggi vigenti.

CAPO 3 - PROVE E VERIFICHE

Art.102 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. 103 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. 104 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. 105 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.

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 4 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art.106 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:

Art.106.1 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 di 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.106.2 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.106.3 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.106.4 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.106.5 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.106.6 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.106.7 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.106.8 Riempimento con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. rinterri di tubazioni, se non diversamente specificato, sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Art. 106.9 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.106.10 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.106.11 Vespai

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

Art.106.12 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.106.13 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.106.14 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.

onducente, 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.

-
- ¹ *Dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 252, comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006, sostituire i riferimenti al d.m. n. 123 del 2004 con i riferimenti al nuovo decreto ministeriale.*
- ² *Dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 252, comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006, sostituire i riferimenti al d.m. n. 123 del 2004 con i riferimenti al nuovo decreto ministeriale.*