ACRONIMO: **ISO - RE**

COMMITTENTE:

COMUNE DI CIVIDALE DEL FRIULI
C.so Paolino di Aquileia 2, 33043 Cividale del Friuli (UD)
Regione Friuli Venezia Giulia
ITALIA

COMUNE DI BUTTRIO
Via Divisione Julia 36, 33042 Buttrio (UD)
Regione Friuli Venezia Giulia
ITALIA

COMUNE DI REMANZACCO
P.zza Paolo Diacono 16, 33047 Remanzacco (UD)
Regione Friuli Venezia Giulia
ITALIA

PROGETTO: **COLLABORAZIONE TRANSFRONTALIERA PER IL MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE E LA TUTELA E GESTIONE COORDINATA DEL BACINO IDROGRAFICO DELL'ISONZO-SOČA MEDIANTE LA DEPURAZIONE ED IL COLLETTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE - COMUNI DI CIVIDALE DEL FRIULI, BUTTRIO E REMANZACCO**

SOTTOPROGETTO: **Collegamento fognario delle acque nere della frazione di Sanguarzo al capoluogo di Cividale del Friuli**

LIVELLO DI PROGETTAZIONE: **PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**

TIPO DI INTERVENTO: **NUOVA REALIZZAZIONE**

PROGETTAZIONE:
Acquedotto Poiana spa
Via Duca degli Abruzzi 1
33043 Cividale del Friuli (UD)
Regione Friuli Venezia Giulia - ITALIA

RESPONSABILE DEL PROGETTO:
ing. Alessandro Patriarca

PROGETTISTI:

ing. Alessandro Patriarca
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 1464

ing. Gabriele Sandri
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 2007

ing. Loredana Braidotti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 2419

ing. Zeno Kratter
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 2599

ing. iun Paolo Giuseppe Dreossi
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea 1° Livello
Sez. B - settore a
posizione B0055

ing. Stefano Cimenti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 3228

ing. Elisa Prodorutti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settore a
posizione 3346

COLLABORATORI ESTERNI:

ing. Massimo Comuzzi
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 2435

ing. Fabrizio Cimenti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 2525

2007-2013
cooperazione territoriale europea
programma per la cooperazione transfrontaliera
Italia-Slovenia
evropsko teritorialno sodelovanje
program čezmejnega sodelovanja
Slovenija-Italija

Investiamo nel vostro futuro!
Naložba v vašo prihodnost!
www.ita-slo.eu

Progetto cofinanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

NUMERO ALLEGATO: **5.**

TITOLO ELABORATO: **CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO**

REVISIONE N. **1**

NUMERO DEL PROGETTO: **70**

LUOGO E DATA: **Cividale del Friuli, agosto 2012**

- REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA -

- Provincia di Udine -

COMUNE DI CIVIDALE DEL FRIULI

COLLABORAZIONE TRANSFRONTALIERA PER IL MIGLIORAMENTO AMBIENTALE, TERRITORIALE, LA TUTELA E GESTIONE COORDINATA DEL BACINO IDROGRAFICO DELL'ISONZO-SOČA MEDIANTE LA DEPURAZIONE ED IL COLLETTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE - COMUNI DI CIVIDALE DEL FRIULI, BUTTRIO E REMANZACCO – COLLEGAMENTO FOGNARIO DELLE ACQUE NERE DELLA FRAZIONE DI SANGUARZO AL CAPOLUOGO DI CIVIDALE DEL FRIULI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

art. 53, comma 4, con particolare riferimento al sesto periodo, del d.lgs. n. 163 del 2006
(articoli 43, commi da 3 a 9, e 138, commi 1 e 2, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

Contratto a misura

		Euro
a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	228.000,00
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	23.700,00
c)	Totale appalto	251.700,00
d)	Somme a disposizione dell'amministrazione	94.500,17
e)	Totale progetto	346.200,17

Il responsabile del servizio *Il progettista*

Il responsabile del procedimento

INDICE

PARTE PRIMA 5
DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO 5
CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO 5
Art. 1 - Oggetto dell'appalto 5
Art. 2 - Ammontare dell'appalto 6
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto 6
Art. 4. Categorie dei lavori 6
Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili 7
CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE 7
Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto 7
Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto 7
Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto 8
Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore 9
Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere 9
Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione 9
Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini 10
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE 10
Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori 10
Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori 11
Art. 15. Proroghe 11
Art. 16. Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori 11
Art. 17. Sospensioni ordinate dal R.U.P. 12
Art. 18. Penali in caso di ritardo 13
Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e piano di qualità 13
Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione 14
Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini 15
Art. 22. Lavori a misura 15
Art. 23. Eventuali lavori a corpo 16
Art. 24. Eventuali lavori in economia 16
Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera 17
Art. 26. Divieto di anticipazione 17
Art. 27. Pagamenti in acconto 17
Art. 28. Pagamenti a saldo 18
Art. 29. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto 19
Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo 19
Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo 20
Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali 20
Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti 21
Art. 34. Cauzione provvisoria 21
Art. 35. Cauzione definitiva 21
Art. 36. Riduzione delle garanzie 22
Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore 22
Art. 38. Variazione dei lavori 24
Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali 25
Art. 40. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi 25
Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza 25
Art. 42. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere 26
Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento 27
Art. 44. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento 27
Art. 45. Piano operativo di sicurezza 28
Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza 28
Art. 47. Subappalto 29
Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto 31
Art. 49. Pagamento dei subappaltatori 32
Art. 50. Accordo bonario 32
Art. 51. Definizione delle controversie 33
Art. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera 33
Art. 53. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC) 34
Art. 54. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori 35

Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione 38
Art. 56. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione 38
Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati 38
Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore 39
Art. 59. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore 41
Art. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione 42
Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati 42
Art. 62. Terre e rocce da scavo 42
Art. 63. Custodia del cantiere 43
Art. 64. Cartello di cantiere 43
Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto 43
Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti 43
Art. 67. Spese contrattuali, imposte, tasse 44
PARTE SECONDA 46
PRESCRIZIONI TECNICHE 46
CAPO 13 – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI 46
Art. 68 – Condizioni generali di accettazione – prove di controllo 46
Art. 69 – Caratteristiche dei materiali 47
CAPO 14 – NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI 89
Art. 70 – Operazioni propedeutiche all'esecuzione dei lavori e conservazione della circolazione 89
Art. 71 – Scavi e movimenti di materie 89
Art. 72 – Rilevati e ritombamenti 91
Art. 73 – Disfacimento e rifacimento delle pavimentazioni 91
Art. 74 - Demolizione di murature e fabbricati 92
Art. 75 - Demolizione di collettori fognari 93
Art. 76 - Composizione delle malte 93
Art. 77 - Murature in genere 93
Art. 78 - Opere in conglomerato cementizio 95
Art. 79 – Armature metalliche per cementi armati 96
Art. 80 - Impermeabilizzazioni - Intonaci - Pavimenti - Rivestimenti - Controsoffitti 96
Art. 81 - Opere in ferro 97
Art. 82 – Posa di tubazioni 98
Art. 83 – Prove sulle canalizzazioni 102
Art. 84 – Manufatti speciali 102
Art. 85 – Pozzetti in conglomerato cementizio ed allacciamenti di condotti fognari 102
Art. 86 – Cordonate in conglomerato cementizio 103
Art. 87 – Cordonate in pietra naturale 103
Art. 88 – Canalette di scarico acqua piovana - cunette e fossi di guardia in elementi prefabbricati di conglomerato cementizio 103
Art. 89 – Barriere di sicurezza e parapetti metallici 104
Art. 90 – Fresatura di strati in conglomerato bituminoso 106
Art. 91 – Prescrizioni da osservare per la preparazione e stesa di conglomerato bituminoso 106
Art. 92 – Rimozione di pavimentazioni 111
Art. 93 – Rifacimento delle pavimentazioni stradali 111
Art. 94 – Ripristino della segnaletica stradale 111
Art. 95 – Messa in quota dei chiusini stradali 112
Art. 96 – Lavori di rivestimento vegetale - opere in verde 112
Art. 97 – Impianti elettrici 115
Art. 98 – Opere elettromeccaniche 116
CAPO 15 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI 118
Art. 99 – Norme generali 118
Art. 100 – Scavi 118
Art. 101 – Rilevati 120
Art. 102 – Rifacimento di pavimentazioni stradali 120
Art. 103 – Murature in genere e conglomerati cementizi 120
Art. 104 – Misura e valutazione delle condotte in opera 120
Art. 105 – Pozzetti di ispezione, congiunzione e salti di fondo 120
Art. 106 – Allacciamenti delle utenze e dei pozzetti di presa stradale 121
Art. 107 – Acciaio di armatura per cementi armati 121
Art. 108 – Carpenterie metalliche speciali 121
Art. 109 - Geotessuti 121

Art. 110 - Rivestimenti in pietrame 121
Art. 111 – Scogliere 122
Art. 112 – Lavori a corpo 122
ALLEGATI al Titolo I della Parte prima 123
Allegato «C» 123
ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO 123
(articolo 7, comma 1, lettera c)) 123
Allegato «D» 124
CARTELLO DI CANTIERE (articolo 64) 124

ABBREVIAZIONI

- Codice dei contratti: decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
- 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;
- Capitolato generale d'appalto: decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145;
- R.U.P.: Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 9 e 10 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207;
- 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 attestate la regolarità contributiva previsto 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

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: collaborazione transfrontaliera per il miglioramento ambientale e territoriale, la tutela e gestione coordinata del bacino idrografico dell'Isonzo-Soča mediante la depurazione ed il collettamento delle acque reflue urbane - Comuni di Cividale del Friuli, Buttrio e Remanzacco – Collegamento fognario delle acque nere della frazione di Sanguarzo al capoluogo di Cividale del Friuli.
   b) descrizione sommaria: il progetto prevede il collegamento della rete delle acque nere a servizio dell'abitato di Sanguarzo con quella del capoluogo in via Leicht mediante una nuova linea fognaria in PVC diametro 315 il cui tracciato andrà a svilupparsi in aree agricole seguendo per lo più il percorso di esistenti capezzagne. Così facendo sarà possibile inviare le acque reflue di tale frazione al più efficiente impianto di depurazione di Grupignano, permettendo così la dismissione dell'attuale depuratore primario a servizio di Sanguarzo.
   c) ubicazione: l'intervento ricade sul territorio comunale di Cividale in aree agricole poste tra il capoluogo e l'abitato di Sanguarzo.
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 presente Capitolato speciale, 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 dell'Acquedotto Poiana S.P.A., 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.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)
_____	_____

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

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

	Importi in euro	**TOTALE A MISURA (M)**
1	Importo esecuzione lavori a misura	€ 228.000,00
2	Oneri per l'attuazione del piano di sicurezza non soggetti a ribasso	€ 23.700,00
TOT	**IMPORTO TOTALE APPALTO (1 + 2)**	€ 251.700,00

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 1, relativo all'esecuzione dei lavori a misura.
3. Non è soggetto al ribasso l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, 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 2.
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 53, comma 4, periodi secondo, quarto e quinto, del Codice dei contratti, e dell'articolo 43, comma 7, del d.P.R. n. 207 del 2010. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del d.P.R. n. 207 del 2010, 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, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti.
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 di opere generali/specializzate «OG6» - Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione.
2. Non sono previste categorie scorporabili ai sensi degli articoli 107, 108 e 109 del d.P.R. n. 207 del 2010.
3. L'importo della categoria di cui al comma 1 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto.

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, agli articoli 3, comma 1, lettera s), 43, commi 6, 8 e 9, 161, comma 16 e 184 del d.P.R. n. 207 del 2010 e all'articolo 38 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

TABELLA «A»		*Categoria allegato A D.P.R. n. 207 del 2010*		*Euro*
1	Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione	Prevalente	OG6	€ 228.000,00
TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA				**€ 228.000,00**

TABELLA «B»	**PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera**

n.	*Designazione delle categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori*	*Euro*	*In %*
1	Impianti di fognatura	228.000,00	100,00 %
Parte 1 - TOTALE LAVORI A MISURA		**228.000,00**	**100,00 %**
	TOTALE IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA	**228.000,00**	
	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	**23.700,00**	
	IMPORTO TOTALE LAVORI	**251.700,00**	

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 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 capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
   b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;

c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'allegato «C», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;

d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;

e) 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 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;

f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;

g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del d.P.R. n. 207 del 2010;

h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;

l) il Piano per i controlli di cantiere di cui all'articolo 8, comma 3, redatto dalla Stazione appaltante ai sensi dell'articolo 43, comma 5, del d.P.R. n. 207 del 2010.

2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

a) il Codice dei contratti;

b) il d.P.R. n. 207 del 2010, per quanto applicabile;

c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.

3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;

b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti;

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. Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, 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.

3. Ai sensi dell'articolo 43, comma 5, del d.P.R. n. 207 del 2010, costituisce parte integrante del presente Capitolato speciale il Piano per i controlli di cantiere finalizzato alla verifica della corretta realizzazione delle opere nelle varie fasi dei lavori, con la definizione del programma delle verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale qualitativo e quantitativo. L'osservanza di tale Piano non esime in alcun modo l'appaltatore dalle proprie responsabilità assunte con l'appalto.

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 dagli articoli 136, 138 e 140 del Codice dei contratti.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti.

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

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'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 delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

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

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del d.P.R. n. 207 del 2010 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme 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 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; 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 definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 153, comma 1, secondo periodo e comma 4, del d.P.R. n. 207 del 2010 e dell'articolo 11, comma 9, periodi terzo e quarto, e comma 12, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; 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, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.
6. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza di cui al comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, come previsto dalla documentazione progettuale. In tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati;

Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 180 (centoottanta)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo 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 collaudo provvisorio/di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15. Proroghe

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è 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 se mancano meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono 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; se la richiesta è 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 se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori se questo è 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 se la proroga è 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 159, commi 8, 9 e 10, del d.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 16. Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

1. In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; 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 controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; se il R.U.P. non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
4. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 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., se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
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 ei 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.

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 sospendere i 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. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

Art. 18. Penali in caso di ritardo

1. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, 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'1 (uno) per 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 se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta 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 collaudo provvisorio/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; se i ritardi sono 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 piano di qualità

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del d.P.R. n. 207 del 2010, entro 30 (trenta) 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) se è 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 proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;

b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, 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 o dal capitolato generale d'appalto;

f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;

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

h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, 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 riardi 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 120 (centoventi) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
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 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 della perizia di variante.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.
5. Gli oneri per la sicurezza determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, per la parte a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

6. 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. Tuttavia, il direttore dei lavori, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione del prezzo, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio. La predetta riserva riguarda i seguenti manufatti e impianti:
   a) impianti elettrici;
   b) apparecchiature elettroidrauliche ed elettromeccaniche.

Art. 23. Eventuali lavori a corpo

1. Se in corso d'opera devono 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, se il prezzo complessivo non è valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'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 regola dell'arte.
4. La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.
6. Gli oneri per la sicurezza, se stabiliti a corpo in relazione ai lavori di cui al comma 1, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 24. Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del d.P.R. n. 207 del 2010, 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 (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati 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 o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del d.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 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. Divieto di anticipazione

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, e dell'articolo 140, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010, non è dovuta alcuna anticipazione.

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 della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore a euro **80.000,00 (Euro ottantamila/00)**.
2. Ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, 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 45 (quarantacinque) 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, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono 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 5 % (cinque 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. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
   a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
   b) agli adempimenti di cui all'articolo 49 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
   c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   d) ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
8. 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 52, 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 15 (quindici) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'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 dell'articolo 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 124, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
   a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;

b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione;

c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.

6. Salvo quanto disposto dall'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 riscontabili 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 e 8.

Art. 29. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 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 di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
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; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
5. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 144 del d.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Se il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protrae per ulteriori 60 (sessanta) giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli

interessi di mora.

Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, se il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisce 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, se non ne è 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 se non è ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione, a cura del R.U.P. in ogni altro caso;
3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, se, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protrae fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
4. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

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

Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso 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 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria, con le modalità e alle condizioni di cui al bando di gara e al disciplinare di gara / alla lettera di invito.

Art. 35. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 123 del d.P.R. n. 207 del 2010, è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se l'aggiudicazione è 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); se 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, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% (settantacinque per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25% (venticinque per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti.
8. Ai sensi dell'articolo 113, comma 4, del Codice dei contatti, 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 al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 36. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione 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 se il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario 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. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, 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.
5. 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.
6. In deroga al comma 5, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato da separata certificazione di cui al comma 1 se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che dichiara di assumere, non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l'attestazione SOA in classifica II.

Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 125, del d.P.R. n. 207 del 2010, 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, cosi 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 200.000,00 ,
      partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 200.000,00 ;
   b) essere adeguatamente 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 2.000.000,00.
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
   a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili 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. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 128, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38. Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del d.P.R. n. 207 del 2010 e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.
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, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
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, se non vi è 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) dell'importo 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, 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 obbiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera al netto del 50 per cento degli eventuali ribassi d'asta conseguiti in sede di aggiudicazione.
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.
9. Nei casi, alle condizioni e con le modalità di cui all'articolo 162, commi 4, 5 e 6, del d.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore, durante il corso dei lavori può proporre al direttore dei lavori eventuali variazioni migliorative ai sensi del precedente comma 5. Qualora tali variazioni siano accolte dal direttore dei lavori, il relativo risparmio di spesa, ai sensi dell'articolo 162, comma7, del d.P.R. n. 207 del 2010, costituisce per metà economia a favore della Stazione appaltante e per metà è riconosciuto all'appaltatore.

Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. 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 54, 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 4.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 4, non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del d.P.R. n. 207 del 2010.

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 stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
   a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
   b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
   c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
   d) il DURC, in originale / i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
   e) 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. Ai sensi dell'articolo 29, comma 5, secondo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, fino alla scadenza prevista dal predetto articolo 29, comma 5, la valutazione dei rischi può essere autocertificata;

f) 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 ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'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 b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;

   b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;

   c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

   d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti; 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 34, commi 1, 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 articolo 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 se è 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 dell'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100 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 b), 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. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:

a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;

b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del

corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.

4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, 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, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'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. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici 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 deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto. 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 / sostitutivo ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore,

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

5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47. Subappalto

1. Il subappalto o il subaffidamento in cottimo, ferme restando le condizioni di cui all'articolo 118 del Codice dei contratti, è ammesso nel limite del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo totale dei lavori.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
   a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
   b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:
      1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
         - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008;
         - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
         - l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato A al d.P.R. n. 207 del 2010, con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato B al predetto d.P.R.;
      2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
   c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
      1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
      2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti;

3) il DURC del subappaltatore, in originale / i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo, se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al d.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso d.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, commi 2 e 7, del citato d.P.R.

3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:

   a) l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;

   b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;

   c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.

4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

   a) ai sensi dell'articolo 118, comma 4, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento);

   b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite del direttore dei lavori e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;

   c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;

   d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

   e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:

      1) la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;

      2) copia del proprio piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente Capitolato speciale;

5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.

6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

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 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. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in Capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti. La Stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

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. Fermo restando quanto previsto all'articolo 47, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.
6. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 49. Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante, salvo quanto previsto nel seguito, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture con posa in opera le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture. In deroga a quanto previsto al primo periodo, quando il subappaltatore o il subcontraente è una micro, piccola o media impresa, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti.
2. Ai sensi dell'articolo 118, comma 6, del Codice dei contratti, i pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
   a) all'acquisizione del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
   b) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   c) alle limitazioni di cui agli articoli 52, comma 2 e 53, comma 3.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
   a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 47, comma 4, lettera b);
   b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato A al d.P.R. n. 207 del 2010, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 47, comma 2, lettera b), numero 1, terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato B al predetto d.P.R.
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50. Accordo bonario

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale. Il R.U.P. rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 112 del Codice dei contratti.
2. Il R.U.P. può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 9-bis, 10, 11, 12, 14 e 15, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, se ritiene che le riserve non

siano manifestamente infondate o palesemente inammissibili, formula una proposta motivata di accordo bonario.

3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
9. Resta fermo quanto previsto dall'articolo 240-bis del Codice dei contratti.

Art. 51. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 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 Udine 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. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

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

b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;

c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;

d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

2. Ai sensi dell'articolo 5 del d.P.R. n. 207 del 2010, 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 8 e 28, comma 8, del presente Capitolato Speciale.

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.

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

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, sono subordinate all'acquisizione del DURC.

2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante a condizione che l'appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:

   - il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
   - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;

- per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
- per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
- per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.

3. Ai sensi dell'articolo 4 del d.P.R. n. 207 del 2010, 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 subappalto.
5. Ai sensi dell'articolo 6, comma 4, del d.P.R. n. 207 del 2010, fermo restando quanto previsto per l'acquisizione del DURC in sede di erogazione dei pagamenti, se tra la stipula del contratto e il primo stato di avanzamento dei lavori o tra due successivi stati di avanzamento dei lavori, intercorre un periodo superiore a 180 (centottanta) 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, se tale ammontare non è 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) se la irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipende esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, che 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. 54. 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, oltre ai casi di cui all'articolo 21, i 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, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per reati di usura, riciclaggio oppure 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 135 del Codice dei contratti;

b) 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;

c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;

d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;

e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;

f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;

g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;

h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;

i) 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;

l) 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;

m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo 66, comma 5, del presente Capitolato speciale;

n) 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;

o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, alle condizioni di cui all'articolo 6, comma 8, del d.P.R. n. 207 del 2010; 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, ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti.

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

a) 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, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti;

b) 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;

c) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.

3. Il contratto è altresì risolto se, 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, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendono necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10

per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

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, ai sensi dell'articolo 140 del Codice dei contratti 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.
7. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure all'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575, e quelle di divieto di cui all'articolo 4, comma 6, del decreto legislativo n. 490 del 1994, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore 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 tenuto 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. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo 56.
4. 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 6; in tal caso il direttore dei lavori non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui all'articolo 56, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo 28.

Art. 56. Termini per il collaudo o 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.
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. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 235 del d.P.R. n. 207 del 2011.

Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more del collaudo, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 55, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla direzione lavori.
2. Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo 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. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione

dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'articolo 55, comma 3.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al d.P.R. n. 207 del 2010 e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
   a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, 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'inghiaiamento 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 collaudo provvisorio/di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
   g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della 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) gli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;

u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;

v) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal 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 collaudo provvisorio delle opere;

x) la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;

y) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;

z) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.

2. Ai sensi dell'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, se tale verifica non è stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nella misura prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c), del d.P.R. n. 207 del 2010.

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 161, comma 13, del d.P.R. n. 207 del 2010. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 166 del d.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 59. 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 se egli, invitato non si presenta;

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. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni non ritenuti idonei al reimpiego in cantiere ad insindacabile giudizio della D.L. devono essere trasportati e smaltiti in discariche autorizzate, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto, di accatastamento e oneri di conferimento con i corrispettivi contrattuali previsti per il trasporto fuori cantiere.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e smaltiti in discariche autorizzate, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto, di accatastamento e oneri di conferimento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 61.

Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

Art. 62. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.

2. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
   a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 152 del 2006;
   b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 63. Custodia del cantiere

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

Art. 64. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 (uno) esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'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. Se il contratto è 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), come richiamato dall'articolo 245-bis, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamato dall'articolo 245-ter, comma 1, del Codice dei contratti.
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, come richiamati dagli articoli 245-quater e 245-quinquies, del Codice dei contratti.

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, 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;
   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 di cui all'articolo 1, comma 5.
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, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 53, comma 1, lettera m), 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. Ai sensi dell'articolo 139 del d.P.R. n. 207 del 2010 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. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA
PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 13 – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 68 – Condizioni generali di accettazione – prove di controllo

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere appaltate dovranno essere forniti a totale cura e spese dell'Assuntore ed a tempo debito in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.

Detti materiali saranno delle migliori qualità rinvenibili in commercio, scevri da ogni difetto e lavorati secondo le migliori regole d'arte. Prima di essere impiegati dovranno essere sottoposti all'approvazione del Direttore dei Lavori, il quale ha facoltà di sottoporli alle prove prescritte e li rifiuterà se li troverà difettosi, di cattiva qualità o comunque non rispondenti ai requisiti qui di seguito indicati.

I materiali rifiutati dovranno essere asportati subito dai cantieri. Qualora per esecuzione ne fosse concesso il deposito provvisorio nei cantieri, la Direzione dei Lavori avrà il diritto di prendere al riguardo ed a spese dell'Impresa tutte le precauzioni che stimerà convenienti per evitare che siano impiegati nei lavori.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere in ogni momento prove sui materiali, sulle malte e sui conglomerati, sia prima che dopo il loro impiego. Le prove saranno effettuate presso i laboratori ufficiali a cura e spese dell'Appaltatore. Il prelevamento dei campioni sarà effettuato in contraddittorio.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti e i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo la introduzione in cantiere o che, per qualsiasi causa non fossero conformi alle condizioni del contratto; l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla D.L., la Stazione Appaltante potrà provvedere direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione eseguita d'ufficio.

Qualora si scoprisse che i materiali accettati e già posti in opera sono di cattiva qualità, si procederà come disposto dall'art. 23 del Capitolato Generale di Appalto per i casi di difetti nella costruzione.

Restano comunque salvi e impregiudicati i diritti della Stazione Appaltante nella collaudazione finale.

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 14.01.2008, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE, prevista dalla Direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione" (CPD), recepita in Italia dal DPR 21/04/1993, n.246, così come modificato dal DPR 10/12/1997, n. 499;

B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme. E' fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;

C) materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nel presente capitolo e non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto nelle presenti norme. Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sentito lo stesso Consiglio Superiore.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.
Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.
Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
Il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici potrà attivare un sistema di vigilanza presso i cantieri e i luoghi di lavorazione per verificare la corretta applicazione delle presenti disposizioni, ai sensi dell'art. 11 del DPR n. 246/93.
Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:
a) laboratori di prova notificati ai sensi dell'art.18 della Direttiva n.89/106/CEE;
b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;
c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale;
Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità.
I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati nella presente norma devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo che ne abbia titolo.
Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui alla Dir. 89/106/CEE ed al DPR 246/93, contenuto nella presente norma deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO contenute nella presente norma deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

Art. 69 – Caratteristiche dei materiali

I materiali da impiegarsi nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti fissati in seguito. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale sarà fatta di volta in volta, in base a giudizio della D.L., la quale, per i materiali da acquistare si assicurerà che provengano da prodotti di provata capacità e serietà.

a) Acqua:
L'acqua per l'esecuzione dei materiali, il cui approvvigionamento sarà effettuato a cura e spese dell'Appaltatore, dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, priva di materie terrose, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva; per la confezione di calcestruzzi e cemento dovrà rispondere ai requisiti richiesti dalla parte armonizzata della norma europea EN 934-2.

b) Pietrischi - pietrischetti - graniglie - sabbia - additivi per pavimentazioni:
Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n. 4 Ult.Ed.) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

c) Ghiaie, ghiaietti per pavimentazioni:
Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche ai requisiti stabiliti nella "Tabella UNI 2710 Ult. Ed".

d) Sabbie per la formazione del letto di posa ed il ricoprimento delle condotte:
La sabbia da utilizzarsi per la formazione del letto di posa e dei rinfianchi e del ricoprimento delle tubazioni dovrà essere scevra da sostanze melmose, argillose ed esente da salsedine. Dovrà essere inoltre costituita da grani di dimensioni tali da passare al vaglio con maglia di 3 cm.

e) Conglomerati cementizi
Le prestazioni contenute nel presente paragrafo si applicano al conglomerato cementizio per usi strutturali, armato e non, ordinario e precompresso.
Specifiche per il conglomerato cementizio

La prescrizione del calcestruzzo all'atto del progetto deve essere caratterizzata almeno mediante la classe di resistenza, la classe di consistenza ed il diametro massimo dell'aggregato. La classe di resistenza è contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica Rck e cilindrica fck a compressione uniassiale, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm e su cubi di spigolo 150 mm.
Al fine delle verifiche sperimentali i provini prismatici di base 150´150 mm e di altezza 300 mm sono equiparati ai cilindri di cui sopra.
Al fine di ottenere le prestazioni richieste, si dovranno dare indicazioni in merito alla composizione, ai processi di maturazione ed alle procedure di posa in opera, facendo utile riferimento alla norma UNI ENV 13670-1:2001 ed alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché dare indicazioni in merito alla composizione della miscela, compresi gli eventuali additivi, tenuto conto anche delle previste classi di esposizione ambientale (di cui, ad esempio, alla norma UNI EN 206-1: 2006) e del requisito di durabilità delle opere.
La resistenza caratteristica a compressione è definita come la resistenza per la quale si ha il 5% di probabilità di trovare valori inferiori. Nelle presenti norme la resistenza caratteristica designa quella dedotta da prove su provini come sopra descritti, confezionati e stagionati come specificato al § 11.2.4, eseguite a 28 giorni di maturazione. Si dovrà tener conto degli effetti prodotti da eventuali processi accelerati di maturazione. In tal caso potranno essere indicati altri tempi di maturazione a cui riferire le misure di resistenza ed il corrispondente valore caratteristico.
Il conglomerato per il getto delle strutture di un'opera o di parte di essa si considera omogeneo se confezionato con la stessa miscela e prodotto con medesime procedure.

Controlli di qualita' del conglomerato

Il conglomerato va prodotto in controllo di qualità, con lo scopo di monitorare che il conglomerato prodotto rispetti la resistenza caratteristica definitiva in sede di progetto.

Il controllo si articola nelle seguenti fasi:

Valutazione preliminare delle resistenza
Serve a determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il conglomerato con la resistenza caratteristica di progetto.

Controllo di produzione
Riguarda il controllo da eseguire durante la produzione del calcestruzzo stesso.

Controllo di accettazione
Riguarda il controllo da eseguire sul conglomerato prodotto durante l'esecuzione dell'opera, contestualmente al getto dei relativi componenti strutturali.

Prove complementari
Sono prove che vengono eseguite, ove necessario e/o utile, a completamente delle prove di accettazione.
Le prove di accettazione e le eventuali prove sono eseguite dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Valutazione preliminare della resistenza

L'Appaltatore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve garantire, attraverso idonee prove preliminari, la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. Tale garanzia si estende anche al calcestruzzo fornito da terzi.
L'Appaltatore resta comunque responsabile della garanzia sulla qualità del conglomerato, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto seguente.

Prelievo dei campioni

Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera nei casseri ed alla presenza dei direttore dei lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.
La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza di prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del conglomerato.
E' obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, di cui ai successivi paragrafi, tutte le volte che variazioni di qualità dei costituenti dall'impasto possano far presumere una variazione di qualità del conglomerato stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo.
Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2002 e UNI EN 12390-2:2002.
Circa il procedimento da eseguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nella UNI EN 12390-3 e 4:2002.
Circa il procedimento da seguire per la determinazione della massa volumica vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-7:2002.

Controllo di accettazione

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si articola, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, nel:

- Controllo tipo A di cui di seguito
- Controllo tipo B di cui di seguito

Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla seguente Tabella:

Tabella I

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
R1 $\geq$ Rck - 3,5	
Rm $\geq$ Rck + 3,5 (N° prelievi 3)	Rm $\geq$ Rck + 1,48 S (N° prelievi $\geq$15)

Ove: Rm = resistenza media dei prelievi (N/mm2);
R = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm2);
s = scarto quadratico medio

Controllo tipo A

E' riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m³. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m³ massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

Nelle costruzioni con meno 100 m³ di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

Controllo tipo B

Nelle costruzioni con più di 1500 m³ di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di topo statico (tipo B).

Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m³ di calcestruzzo.

Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m³.

Se si eseguono controlli statici accurati, l'interpretazione di risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo anche distribuzioni diverse dalla normale. Si deve individuare la legge di distribuzione più corretta e il valor medio unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio); in questo caso la resistenza minima di prelievo R dovrà essere maggiore del valore corrispondente al frattile inferiore 1%.

Per calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari.

Prescrizioni comuni per entrambi i criteri di controllo

Il Direttore dei Lavori deve procedere direttamente al prelievo dei campioni necessari per le prove di accettazione che devono essere effettuate da uno dei laboratori di cui sono eseguite dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Il Laboratorio provvede alla manutenzione ed alla conservazione dei provini per la determinazione della resistenza a compressione allo scadere del tempo previsto dal Direttore dei Lavori, secondo quanto previsto dalla norma EN 12390.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dal Direttore dei lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

I certificati emessi dai laboratori devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;

- l'identificazione del committente i lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del direttore dei lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per la esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumetrica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente rimossa dal direttore dei lavori, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto indicato nel successivo punto. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si dovrà procedere ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta dal calcestruzzo.
Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.
I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera

Nel caso in cui le resistenza a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classi di resistenza caratteristica prevista nel progetto, oppure sorgano dubbi sulla quantità e rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza determinati nel corso della qualificazione della miscela, oppure si renda necessario valutare a posteriori le proprietà di un calcestruzzo precedentemente messo in opera, si può procedere ad una valutazione delle caratteristiche di resistenza attraverso prove non distruttive. Tali prove non devono, in ogni caso, intendersi sostitutive dei controlli di accettazione.
Il valor medio della resistenza del calcestruzzo in opera (definito anche come valore attuale) è in genere inferiore al valor medio della resistenza dei prelievi. E' accettabile un valor medio, misurato con tecniche opportune (distruttive e non distruttive) e debitamente trasformato in resistenza cubica, non inferiore all'85% di Rck. Per la modalità di determinazione della resistenza in situ si potrà fare riferimento alle norme UNI EN 12504-1 e 2:2001 e UNI EN 12504-3:2005 e UNI EN 12504-4:2005, nonché alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Prove complementari

Sono prove che si eseguono al fine di stimare la resistenza del calcestruzzo ad una età corrispondente a particolari fasi di costruzione (precompressione, messa in opera) o condizioni particolari di utilizzo (temperature eccezionali, ecc.).
Il procedimento di controllo è uguale a quello dei controlli di accettazione.
Tali prove non possono però essere sostitutive dei "controlli di accettazione" che vanno riferiti a provini confezionati e maturati secondo le prescrizioni precedenti.
Potranno servire al direttore dei lavori od al collaudatore per dare un giudizio del calcestruzzo in opera qualora non sia rispettato il "controllo di accettazione".

Prescrizioni relative al calcestruzzo confezionato con processo industrializzato

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato si intende quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.
Gli impianti per la produzione con processo industrializzato del calcestruzzo disciplinato dalle presenti norme devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e mantenere la qualità del prodotto.
Gli impianti devono dotarsi di un sistema permanente di controllo interno della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto risponda ai requisiti previsti dalle presenti norme e che tale rispondenza sia costantemente mantenuta fino all'impiego.
Il sistema di controllo della produzione di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato in impianti di un fornitore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, deve fare riferimento alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.
Detto sistema di controllo deve essere certificato da organismi terzi indipendenti che operano in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006, autorizzati dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. sulla base dei criteri di cui al DM 9/5/2003 n. 156.
I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi di tale certificazione .

Nel caso in cui l'impianto di produzione industrializzata appartenga al costruttore nell'ambito di uno specifico cantiere, il sistema di gestione della qualità del costruttore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, certificato da un organismo accreditato, deve comprendere l'esistenza e l'applicazione di un sistema di controllo della produzione dell'impianto, conformemente alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.
Il Direttore dei Lavori, che è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al § 11.2.5 del D.M. 14.01.2008 e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.
Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m3 di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. Il Direttore dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al § 11.2.3 del D.M. 14.01.2008.

Componenti del conglomerato cementizio

Leganti

Nelle opere oggetto delle presenti norme devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purchè idonei all'impiego previsto nonchè, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595.
È escluso l'impiego di cementi alluminosi.
L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge 26/5/1965 n. 595, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.
Per la realizzazione di dighe ed altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un Organismo di Certificazione europeo Notificato.
Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

Aggregati

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.
Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR n.246/93 è indicato nella seguente Tabella:

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1	Calcestruzzo strutturale	2+

E' consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella successiva, a condizione che la miscela di conglomerato cementizio confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorni di produzione.

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	= C8/10	Fino al 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C20/25	Fino al 60%

Riutilizzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati – da qualsiasi classe da calcestruzzi > C45/55	≤ C45/55	Fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	Fino al 5%

Il Progettista, nelle proprie prescrizioni, potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520:2005 parti 1 e 2 al fine di individuare i requisiti chimico – fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, etc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei lavori, questi sono finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tabella IV; i metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Tabella IV

Caratteristiche tecniche
Descrizione petrografia semplificata
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)
Indice di appiattimento
Dimensione per il filler
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo Rck≥ C50/60)

Il Progettista, nelle proprie prescrizioni, potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520:2005 parti 1 e 2 al fine di individuare i limiti di accettabilità delle caratteristiche tecniche degli aggregati.

Aggiunte

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206- 1:2006 ed UNI 11104:2004.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Additivi

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea EN 934-2.

Acqua di impasto

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla noma UNI EN 1008:2003.

Miscele preconfezionate di componenti per calcestruzzo

In assenza di specifica norma armonizzata europea, il produttore di miscele preconfezionate di componenti per calcestruzzi, cui sia da aggiungere in cantiere l'acqua di impasto, deve documentare per ogni componente utilizzato la conformità alla relativa norma armonizzata europea.

Caratteristiche del conglomerato cementizio

Le caratteristiche del conglomerato cementizio possono essere desunte, in sede di progettazione, dalle formulazioni indicate del D.M. 14.01.2008; per quanto non previsto, si potrà fare utile riferimento alla Sezione 3 di UNI EN 1992-1-1.

Durabilita'

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario o precompresso, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

A tal fine in fase di progetto la prescrizione, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione o quelle di impiego, deve fissare le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare (composizione e resistenza meccanica), i valori del copriferro e le regole di maturazione.

Ai fini della valutazione della durabilità, nella formulazione delle prescrizioni sul calcestruzzo, si potranno prescrivere anche prove per la verifica della resistenza alla penetrazione agli agenti aggressivi, ad esempio si può tener conto del grado di impermeabilità del calcestruzzo. A tal fine può essere determinato il valore della profondità di penetrazione dell'acqua in pressione in mm.

Per la prova di determinazione della profondità della penetrazione dell'acqua in pressione nel calcestruzzo indurito vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-8:2002.

Al fine di ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si potrà fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

f) Acciaio - Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio

Controlli di produzione in fabbrica e procedure di qualificazione

Tutti gli acciai oggetto delle presenti norme, siano essi destinati ad utilizzo come armature per cemento armato ordinario o precompresso o ad utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche devono essere prodotti con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Fatto salvo quanto disposto dalle norme europee armonizzate, ove applicabili, il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006.

Ai fini della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme disponibili UNI EN 10080:2005, della serie UNI EN 10025:2005, UNI EN 10210:2006 e UNI EN 10219:2006.

Quando non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del DPR n.246/93 di recepimento della direttiva 89/106/CEE, la valutazione della conformità del controllo di produzione in stabilimento e del prodotto finito è effettuata attraverso la procedura di qualificazione di seguito indicata.

Il Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei lavori pubblici è organismo abilitato al rilascio dell'attestato di qualificazione per gli acciai di cui sopra.

L'inizio della procedura di qualificazione deve essere preventivamente comunicato al Servizio Tecnico Centrale allegando una relazione ove siano riportati:

1) elenco e caratteristiche dei prodotti che si intende qualificare (tipo, dimensioni, caratteristiche meccaniche e chimiche, ecc.);
2) indicazione dello stabilimento e descrizione degli impianti e dei processi di produzione;
3) descrizione dell'organizzazione del controllo interno di qualità con indicazione delle responsabilità aziendali;
4) copia della certificazione del sistema di gestione della qualità;
5) indicazione dei responsabili aziendali incaricati della firma dei certificati;
6) descrizione particolareggiata delle apparecchiature e degli strumenti del Laboratorio interno di stabilimento per il controllo continuo di qualità;
7) dichiarazione con la quale si attesti che il servizio di controllo interno della qualità sovrintende ai controlli di produzione ed è indipendente dai servizi di produzione;
8) modalità di marchiatura che si intende adottare per l'identificazione del prodotto finito;
9) descrizione delle condizioni generali di fabbricazione del prodotto nonché dell'approvvigionamento delle materie prime e del prodotto intermedio (billette, rotoli, vergella, lamiere, laminati, ecc.);
10) copia controllata del manuale di qualità aziendale, coerente alla norma UNI EN ISO 9001:2000.

Il Servizio Tecnico Centrale verifica la completezza e congruità della documentazione presentata e procede a una verifica documentale preliminare della idoneità dei processi produttivi e del Sistema di Gestione della Qualità nel suo complesso.

Se tale verifica preliminare ha esito positivo, il Servizio Tecnico Centrale potrà effettuare una verifica ispettiva presso lo stabilimento di produzione.

Il risultato della Verifica Documentale Preliminare unitamente al risultato della Verifica Ispettiva saranno oggetto di successiva valutazione da parte del Servizio Tecnico Centrale per la necessaria ratifica e notifica al produttore. In caso di esito positivo il Produttore potrà proseguire nella Procedura di Qualificazione del Prodotto. In caso negativo saranno richieste al Produttore le opportune azioni correttive che dovranno essere implementate.

La Procedura di Qualificazione del Prodotto continua con:

- esecuzione delle Prove di Qualificazione a cura di un Laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 incaricato dal Servizio Tecnico Centrale su proposta del produttore secondo le procedure di cui al § 11.3.1.4;
- invio dei risultati delle prove di qualificazione da sottoporre a giudizio di conformità al Servizio Tecnico Centrale da parte del laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 incaricato;
- in caso di giudizio positivo il Servizio Tecnico Centrale provvede al rilascio dell'Attestato di Qualificazione al produttore e inserisce il Produttore nel Catalogo Ufficiale dei Prodotti Qualificati che sarà reso pubblicamente disponibile;
- in caso di giudizio negativo, il Produttore può individuare le cause delle non conformità, apportare le opportune azioni correttive, dandone comunicazione sia al Servizio Tecnico Centrale che al Laboratorio incaricato e successivamente ripetere le prove di qualificazione.

Il prodotto può essere immesso sul mercato solo dopo il rilascio dell'Attestato di Qualificazione. La qualificazione ha validità 5 (cinque) anni.

Mantenimento e rinnovo della qualificazione

Per il mantenimento della qualificazione i Produttori sono tenuti, con cadenza semestrale entro 60 giorni dalla data di scadenza del semestre di riferimento ad inviare al Servizio Tecnico Centrale:

1) dichiarazione attestante la permanenza delle condizioni iniziali di idoneità del processo produttivo, dell'organizzazione del controllo interno di produzione in fabbrica;
2) i risultati dei controlli interni eseguiti nel semestre sul prodotto nonché la loro elaborazione statistica con l'indicazione del quantitativo di produzione e del numero delle prove;
3) i risultati dei controlli eseguiti nel corso delle prove di verifica periodica della qualità, da parte del laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 incaricato;
4) la documentazione di conformità statistica dei parametri rilevati (di cui ai prospetti relativi agli acciai specifici) nel corso delle prove di cui ai punti 2) e 3). Per la conformità statistica tra i risultati dei controlli interni ed i risultati dei controlli effettuati dal Laboratorio incaricato, devono essere utilizzati metodi statistici di confronto delle varianze e delle medie delle due serie di dati, secondo i procedimenti del controllo della qualità (a tal fine si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 6809:1972 e UNI 6806:1972).

Il Produttore deve segnalare al Servizio Tecnico Centrale ogni eventuale modifica al processo produttivo o al sistema di controllo anche temporanea.

Il Servizio Tecnico Centrale esamina la documentazione, ne accerta la conformità ai requisiti previsti nelle presenti norme e rilascia l'Attestato di Conferma della qualificazione.

Ogni sospensione della produzione deve essere tempestivamente comunicata al Servizio Tecnico Centrale indicandone le motivazioni. Qualora la produzione venga sospesa per oltre un anno, la procedura di qualificazione deve essere ripetuta. La sospensione della produzione non esenta gli organismi incaricati dall'effettuare le visite di ispezione periodica della qualità di processo di cui ai §§ 11.3.2.11, 11.3.2.12, 11.3.3.5 e 11.3.4.11 del D.M. 14.01.2008.

Il Servizio Tecnico Centrale può effettuare o far effettuare, in qualsiasi momento, al Laboratorio incaricato ulteriori visite ispettive finalizzate all'accertamento della sussistenza dei requisiti previsti per la qualificazione.

Al termine del periodo di validità di 5 (cinque) anni dell'Attestato di Qualificazione il produttore deve chiedere il rinnovo, il Servizio Tecnico Centrale, valutata anche la conformità relativa all'intera documentazione fornita nei 5 (cinque) anni precedenti, rinnoverà la qualificazione.

Il mancato invio della documentazione di cui sopra entro i previsti sessanta giorni ovvero l'accertamento da parte del Servizio Tecnico Centrale di rilevanti non conformità, comporta la sospensione ovvero la decadenza della qualificazione.

Identificazione e rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

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 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 ad esempio l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane comunque l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda barre e rotoli.

Comunque, per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore é tenuto a marchiare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marchiatura 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 l'elemento determinante della marchiatura è costituito dalla sua inalterabilità nel tempo e, dalla impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marchiatura dichiarate nella documentazione presentata al Servizio Tecnico Centrale e deve comunicare tempestivamente eventuali modifiche apportate.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli

utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.
Nel primo 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, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.
I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.
Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal Servizio Tecnico Centrale.
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. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti Norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.
In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il Laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

Fornitura e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.
L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo.
Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.
Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.
Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Prove di qualificazione e verifiche periodiche della qualità

I laboratori incaricati, di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, devono operare secondo uno specifico piano di qualità approvato dal Servizio Tecnico Centrale.
I certificati di prova emessi dovranno essere uniformati ad un modello standard elaborato dal Servizio Tecnico Centrale.
I relativi certificati devono contenere almeno:

- l'identificazione dell'azienda produttrice e dello stabilimento di produzione;
- l'indicazione del tipo di prodotto e della eventuale dichiarata saldabilità;
- il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Tecnico Centrale;
- gli estremi dell'attestato di qualificazione nonché l'ultimo attestato di conferma della
- qualificazione (per le sole verifiche periodiche della qualità);
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato;
- le dimensioni nominali ed effettive del prodotto ed i risultati delle prove eseguite;
- l'analisi chimica per i prodotti dichiarati saldabili (o comunque utilizzati per la fabbricazione di
- prodotti finiti elettrosaldati);
- le elaborazioni statistiche previste nei §§: 11.3.2.11, 11.3.2.12, 11.3.3.5 e 11.3.4.10 del D.M. 14.01.2008.

I prelievi in stabilimento sono effettuati, ove possibile, dalla linea di produzione.
Le prove possono essere effettuate dai tecnici del laboratorio incaricato, anche presso lo stabilimento del produttore, qualora le attrezzature utilizzate siano tarate e la loro idoneità sia accertata e documentata.
Di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione nel rapporto di prova nel quale deve essere presente la dichiarazione del rappresentante del laboratorio incaricato relativa all'idoneità delle attrezzature utilizzate.
In caso di risultato negativo delle prove il Produttore deve individuare le cause e apportare le opportune azioni correttive, dandone comunicazione al Laboratorio incaricato e successivamente ripetere le prove di verifica.
Le specifiche per l'effettuazione delle prove di qualificazione e delle verifiche periodiche della qualità, ivi compresa la cadenza temporale dei controlli stessi, sono riportate rispettivamente nei punti seguenti del D.M. 14.01.2008
§ 11.3.2.11, per acciai per cemento armato in barre o rotoli;
§ 11.3.2.12, per acciai per reti e tralicci elettrosaldati;
§ 11.3.3.5, per acciai per cemento armato precompresso;
§ 11.3.4.11**,** per acciai per carpenterie metalliche.

g) Acciaio per cemento armato

E' ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al precedente punto e controllati con le modalità riportate nel § del DM 14.01.2008.

Acciaio per cemento armato B450C

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

fy nom	450 N/mm²
ft nom	540 N/mm²

e deve rispettare i requisiti indicati nella seguente Tabella:

	CARATTERISTICHE
Tensione caratteristica di snervamento **f**yk	**≥ f**y nom (N/mm²)
Tensione caratteristica di rottura **f**tk	**≥ f**t nom (N/mm²)
(**f**t/ **f**y) k	≥ 1,13 ≤ 1,35
(**f**y/ **f**ynom) k	≤ 1,25
Allungamento (**A**gt)k:	≥ 7,5%
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche: ø < 12 mm 12≤ø≤ 16 mm per 16 < ø ≤ 25 mm per 25 < ø ≤ 50 mm	 4ø 5ø 8ø 10ø

Acciai per cemento armato B450A

L'acciaio per cemento armato B450A, caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio laminato a caldo B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella:

	CARATTERISTICHE
Tensione caratteristica di snervamento **f**yk	**≥ f**y nom (N/mm²)
Tensione caratteristica di rottura **f**tk	**≥ f**t nom (N/mm²)
(**f**t/ **f**y) k	≥ 1,05
(**f**y/ **f**ynom) k	≤ 1,25
Allungamento (**A**gt)k:	≥ 2,5%
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche: per ø ≤ 10 mm	4ø

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche vale quanto indicato al punto 11.3.2.3 del D.M. 14.01.2008.

Accertamento delle proprietà meccaniche

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche di cui alle precedenti tabelle vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-1: 2004.

Per acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche sono determinate su provette mantenute per 60 minuti a 100 ± 10 °C e successivam ente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si sostituisce *fy* con *f(0,2)*.

La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di 20 ± 5 °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 60 minuti a 100 ± 10 °C e proc edendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il cam pione non deve presentare cricche.

Caratteristiche dimensionali

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al § 11.3.1.7 del D.M. 14.01.2008.

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.
Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti vale quanto indicato al § 11.3.1.4.
Per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato al § 11.3.1.5
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 kg/dm3.
Gli acciai B450C, di cui al § 11.3.2.1, possono essere impiegati in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm.
Per gli acciai B450A, di cui al § 11.3.2.2 il diametro delle barre deve essere compreso tra 5 e 10 mm.
L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a16 mm per B450C e fino a 10 mm per B450A.

Reti e tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili.
L'interasse delle barre non deve superare 330 mm.
I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature.
Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio di cui al § 11.3.2.1 gli elementi base devono avere diametro Φ che rispetta la limitazione: 6 mm ≤ Φ ≤ 16 mm.
Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio di cui al § 11.3.2.2 gli elementi base devono avere diametro Φ che rispetta la limitazione: 5 mm ≤ Φ ≤ 10 mm.
Il rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci deve essere:
Φ min / Φ Max >= 0,6 . (11.3.11)
I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2:2004 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, va 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:
a) da acciai provvisti di specifica qualificazione;
b) 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, secondo le procedure di cui al punto 11.3.2.11.
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 annegamento nel calcestruzzo.
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.

Centri di trasformazione

Si definisce 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, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, ad esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera.
Il Centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti al § 11.3.1.7 del D.M. 14.01.2008.

Saldabilità

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito deve soddisfare le limitazioni riportate nella Tabella seguente dove il calcolo del carbonio equivalente ***Ceq*** è effettuato con la seguente formula:

$$Ceq = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

I cui simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Massimo contenuto di elementi chimici in %			
		Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,22
Fosforo	P	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Rame	Cu	0,85	0,80
Azoto	N	0,013	0,012
Carbonio equivalente	Ceq	0,52	0,50

a) E' possibile eccedere il valore max. di C dello 0,03% in massa, a patto che il valore del Ceq venga ridotto dello 0,02% in massa.
b) Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

Tolleranze dimensionali
La deviazione ammissibile per la massa nominale deve essere come riportato nella Tabella seguente.

Diametro nominale, (mm)	**$5 \leq \Phi \leq 8$**	**$8 < \Phi \leq 400$**
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	± 6	± 4,5

Altri tipi di acciai
Acciai inossidabili
È ammesso l'impiego di acciai inossidabili di natura austenitica o austeno-ferritica, purché le caratteristiche meccaniche siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai di cui al § 11.3.2.1 del D.M. 14.01.2008, con l'avvertenza di sostituire al termine ft della Tab. 11.3.Ia, il termine f7%, ovvero la tensione corrispondente ad un allungamento Agt=7%. La saldabilità di tali acciai va documentata attraverso prove di saldabilità certificate da un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 ed effettuate secondo gli specifici procedimenti di saldatura, da utilizzare in cantiere o in officina, previsti dal
produttore.
Per essi la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.
Acciai zincati
È ammesso l'uso di acciai zincati purché le caratteristiche fisiche, meccaniche e tecnologiche siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai normali.
I controlli e, di conseguenza, la relativa verifica delle caratteristiche sopra indicate deve essere effettuata sul prodotto finito, dopo il procedimento di zincatura.
Procedure di controllo in stabilimento per acciai da cemento armato ordinario-barre e rotoli
Secondo come indicato al capitolo 11.3.2.10 del D.M. 14.01.2008.
Procedure di controllo in stabilimento per acciai da cemento armato ordinario-reti e tralicci elettrosaldati
Secondo come indicato al capitolo 11.3.2.11 del D.M. 14.01.2008.

h) Acciaio per strutture metalliche
Generalità
Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto **A** del § 11.1 del D.M. 14.01.2008.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento fyk e di rottura ftk da utilizzare nei calcoli si assumono i valori nominali fy= ReH e ft = Rm riportati nelle relative norme di prodotto.
Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE, si rimanda a quanto specificato al punto B del § 11.1 e si applica la procedura di cui al § 11.3.4.11 del D.M. 14.01.2008.
Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10002-l:2004, UNI EN 10045-1:1992
In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

modulo elastico	E = 210.000 N/mm2
modulo di elasticità trasversale	G = E / [2 (1 + v)] N/mm2
coefficiente di *Poisson*	v = 0,3
coefficiente di espansione termica lineare (per temperature fino a 100 °C)	α = 12 x 10-6 per °C-1
densità	ρ = 7850 kg/m3

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento fyk e di rottura ftk riportati nelle tabelle 11.3.IX e 11.3.X del D.M. 14.01.2008-

Acciai laminati

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

Prodotti lunghi
- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;
- laminati ad U

Prodotti piani
- lamiere e piatti
- nastri

Profilati cavi
- tubi prodotti a caldo

Prodotti derivati
- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).

Controlli sui prodotti laminati

I controlli sui laminati verranno eseguiti secondo le prescrizioni di cui al punto 11.3.4.2.1 del T.U. DM 14.01.2008.

Fornitura dei prodotti laminati

Per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato al punto 11.3.1.5 del T.U. DM 14.01.2008.

Acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare getti di acciaio Fe G 400, Fe G 450, Fe G 520 UNI 3158 ed UNI 3158 FA 152-85 o equivalenti.
Quando tali acciai debbano essere saldati, devono sottostare alle stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.

Acciaio per strutture saldate

Composizione chimica degli acciai

Gli acciai da saldare, oltre a soddisfare le condizioni indicate al punto 11.3.4.1 del T.U. DM 14.01.2008, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili.

Processo di saldatura

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.
I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418:1999. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005.
Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.
Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555:2001; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.
Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.
Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.
Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011:2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1:2005.
Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.
In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817:2004 e il livello B per strutture soggette a fatica.
L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.
Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062:2004.
Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello.
Oltre alle prescrizioni applicabili di cui al § 11.3.1.7 del D.M. 14.01.2008, il costruttore deve corrispondere ai seguenti requisiti.
In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. I requisiti sono riassunti nel Tab. 11.3.XI del D.M. 14.01.2008.
La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un Ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Bulloni e Chiodi

Bulloni

I bulloni – conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI EN ISO 4016:2002 ed alle UNI 5592:1968 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001, associate nel modo indicato nella Tabella seguente:

	Normali			**Ad alta resistenza**	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dato	4	5	6	8	10

Bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della Tabella seguente; viti e dadi, devono essere associati come indicato nella Tabella precedente

Elemento	**Materiale**	**Riferimento**
Viti	8.8 – 10.9 secondo UNI EN 898-1:2001	UNI EN 14399:2005 parti 3 e 4
Dadi	8 – 10 secondo UNI EN 20898-2:1994	UNI EN 14399:2005 parti 3 e 4
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32÷ 40	UNI EN 14399:2005 parti 5 e 6
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32 ÷ 40	UNI EN 14399:2005 parti 5 e 6

Chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356.

Acciai inossidabili

Nell'ambito delle indicazioni generali di cui al secondo comma del punto 11.3.4.1 del T.U. DM 14.02.2008, (Generalità), è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche.
In particolare per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione (punto 11.3.1) ed al controllo (11.3.4.10.).

Specifiche per acciaio da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature ed i bulloni deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.
Per le zone dissipative si applicano le seguenti regole addizionali:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura ftk (nominale) e la tensione di snervamento fyk (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima fy,max deve risultare fy,max ≤1,2 fyk;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

Procedure di controllo su acciai da carpenteria

Secondo come indicato al capitolo 11.3.4.11 del DM 14.01.2008.

i) Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessuti)

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

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

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

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

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni esastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

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

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

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

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

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

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

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

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

Si distinguono in:

Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);

- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

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

j) Bitumi, emulsioni, aggregati, leganti, conglomerati bituminosi

BITUMI

Le caratteristiche per l'accettazione dei bitumi per usi stradali secondo le norme CNR Fasc. n. 68/78 sono riportate nella seguente tabella:

Caratteristiche	**B 40/50**	**B 50/70**	**B 80/100**	**B 130/150**	**B 180/220**
Penetrazione a 25 ℃ [dmm]	oltre 40 fino a 50	oltre 50 fino a 70	oltre 80 fino a 100	oltre 130 fino a 150	oltre 180 fino a 220
Punto di rammollimento (palla-anello) [℃]	51/60	47/56	44/49	40/45	35/42
Punto di rottura Fraas [max ℃]	-6	-7	-10	-12	-14
Duttilità a 25 ℃ [min cm]	70	80	100	100	100
Solubilità in CS2 [min %]	99	99	99	99	99
Volatilità max : a 163 ℃ a 200 ℃	0,5	0,5	0,5	1	1
Penetrazione a 25 ℃ del residuo della prova di volatilità: valore min espresso in % di quello del bitume originario	60	60	60	60	60
Punto di rottura max del residuo della prova di volatilità [℃]	-4	-5	-7	-9	-11
Percentuale max in peso di paraffina	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Densità a 25 ℃	1,00÷1,10	1,00÷1,10	1,00÷1,07	1,00÷1,07	1,00÷1,07

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà le campionature di bitume, operazione necessaria per fornire un campione rappresentativo del bitume in esame, secondo le norme CNR Fasc. n. 81/80 "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - Campionatura bitume".

BITUMI LIQUIDI

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui alle norme CNR Fasc. n. 7/57.

EMULSIONI BITUMINOSE

Emulsioni anioniche (basiche)

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui alle norme CNR Fasc. n. 3/58.

Emulsioni cationiche (acide)

Le norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose acide devono rispondere alle indicazioni riportate nella seguente tabella:

			A rapida rottura		**A media velocità di rottura**		**A lenta rottura**	
Prove di accettazione		**Metodi di prova**	**ECR 55**	**ECR 65**	**ECM 60**	**ECM 65**	**ECL 55**	**ECL 60**
Composizione:								
a	Contenuto d'acqua, % in peso	CNR fasc. 3 art. 19	max 45	max 35	max 40	max 35	max 45	max 40
b	Contenuto di legante (bitume+ flussante), % in peso	100 -a	min 55	min 65	min 60	min 65	min 55	min 60
c	Contenuto di bitume (residuo della distillazione), % in peso	ASTM D 244-72	min 53	min 62	min 54	min 55	min 55	min 60

d	Contenuto di flussante, % in peso	b -c	max 2	max 3	max 6	max 10	0	0
Caratteristiche:								
e	Velocità di rottura: demulsività, % peso	ASTM D 244-72	>40	> 40	--	--	--	--
	adesione, % rivestimenti	LCPC	> 90	> 90	--	--	--	--
	aggregati acidi o basici: -Asciutti, % -Umidi, %	ASTM D 244-72	-- --	-- --	> 80 > 60	> 80 > 60	-- --	-- --
	impasto con cemento o con polvere silicea, g	ASTM D 244-72 SFER B -76	--	--	--	--	max 2	max 2
f	Trattenuto al setaccio ASTM n. 20, % in peso	ASTM D 244-72	max 0,2	max 0,2	max 0,2	max 0,2	max 0,2	max 0,2
g	Sedimentazione a 5 giorni, % in peso	ASTM D 244-72	max 10	max 5	max 5	max 5	max 5	max 5
h	Viscosità Engler a 20 °C, °E	IP 212/66	3-10	8-25	5-12	7-15	3-10	5-12
i	Carica delle particelle	ASTM D 244-72	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
Caratteristiche del bitume estratto (residuo della distillazione):								
l	Penetrazione a 25 °C, dmm	CNR BU 24	max 220	max 220	max 220	max 220	max 220	max 220
m	Punto di rammollimento (palla-anello), °C	CNR BU 35	min 35	min 35	min 35	min 35	min 35	min 35

Per le mani di ancoraggio, da effettuare prima della stesa di successivi strati in conglomerato bituminoso, sono da preferire le emulsioni tipo ECR 55, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori.

BITUMI MODIFICATI

I bitumi modificati, costituiti da bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e/o plastici che, quando non diversamente prescritto, devono rispondere alle indicazioni riportate nella seguente tabella:

Bitumi modificati - specifiche suggerite dal CEN

				GRADAZIONE (*)					
CARATTERISTICHE OBBLIGATORIE	**Norma EN**	**Norma corrisp.**	**Unità di misura**	**10/30 - 70**	**30/50 - 65**	**50/70 - 65**	**50/70 - 60**	**70/100 - 60**	**100/150 - 60**
Penetrazione a 25°C	EN 1426	CNR 24/71	dmm	10/30	30/50	50/70	50/70	70/100	100/150
Punto di rammollimento	EN 1427	CNR 35/73	°C min	70	65	65	60	60	60
Coesione a +5°C	Pr EN		J/cm2 min	5	5	5	5	5	5
Punto di infiammabilità	EN 22592	CNR 72/79	°C min	235	235	235	235	220	220
CARATTERISTICHE FACOLTATIVE									
Ritorno elastico 25°C (**)	PrEN	DIN 52013	% min	50	50	75	50	65	65
Punto di rottura Frass	EN 12593	CNR 43/74	°C min	-4	-8	-15	-12	-15	-17

Stabilità allo stoccaggio									
Differenza del punto di rammollimento	EN 1427	CNR 35/73	℃ max	5	5	5	5	5	5
Differenza di penetrazione	EN 1426	CNR 24/71	dmm max	5	5	5	5	7	12
Penetrazione residua	EN 1426	CNR 24/71	% min	60	60	60	60	55	50
Incremento del punto di rammollimento	EN 1427	CNR 35/73	℃ max	8	8	10	10	12	14
Riduzione del punto di rammollimento	EN 1427	CNR 35/73	℃ max	4	4	5	5	6	6
Ritorno elastico a 25℃ sul residuo (**)	PrEN	DIN 52013	% min	50	50	50	50	50	50

(*) La denominazione dei vari gradi di bitume modificato indica l'intervallo di penetrazione e il punto di rammollimento.

(**) Applicabile solo a bitumi modificati con ritorno elastico > 50 %.

EMULSIONI BITUMINOSE ACIDE MODIFICATE

Per i lavori inerenti le pavimentazioni stradali, le emulsioni modificate sono di natura cationica (acida), che utilizzano come legante del bitume modificato e dovranno possedere, se non diversamente specificato, i requisiti di accettazione di seguito indicati:

Caratteristiche	**Norme di riferimento**	**Valori**
Contenuto di acqua (% in peso)	CNR Fasc. n. 100	< 35
Contenuto di bitume (% in peso)	CNR Fasc. n. 100	> 65
Contenuto di flussante (% in peso)	CNR Fasc. n. 100	< 2
Velocità di rottura demulsiva (% in peso)	ASTM D 244-72	> 50
Omogeneità (% in peso)	ASTM D 244-72	< 0,2
Sedimentazione a 5 gg (% in peso)	ASTM D 244-72	< 5
Viscosità Engler a 20 ℃ (℉)	CNR Fasc. n. 102	> 15
Grado di acidità (pH)	ASTM E 70	< 7

AGGREGATI LAPIDEI

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di parti alterate, essere puliti, praticamente esenti da materie eterogenee e soddisfare i requisiti riportati nelle corrispondenti Norme CNR sui materiali stradali (Fasc. n. 4/53 "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), e sugli aggregati come stabilito dai "Criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali" CNR Fasc. n. 139/92.

In particolare l'additivo minerale denominato "filler" potrà essere costituito da cemento Portland (R 32.5 o R 42.5) o cemento crudo o calce idrata o carbonato di calcio o polvere calcarea di frantoio a struttura amorfa, comunque rispondenti alle prescrizioni indicate nelle succitate Norme del CNR con esclusione di qualsiasi altro tipo di polvere minerale. Agli stessi effetti, il cosiddetto "filler di recupero" (costituito dalla polvere eventualmente presente negli aggregati e proveniente dal materiale aspirato e raccolto dai cicloni o filtri dell'impianto di produzione durante il passaggio degli inerti del cilindro essiccatore) non potrà essere considerato valido, a meno che, si tratti di polvere pulita ed esente da materiali estranei, rispondente alle prescrizioni indicate nelle succitate Norme CNR e salvo comunque l'approvazione della Direzione Lavori. Al momento dell'uso, tutti i materiali dovranno trovarsi in perfetto stato di conservazione, il loro impiego dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole dell'arte e non dovranno presentare perdite di peso per decantazione in acqua superiori al 2%.

LEGANTI BITUMINOSI

Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dal CNR rispettivamente nelle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" Fasc. n. 68/78 e "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" Fasc. n. 3/58 (per emulsioni acide e basiche), ovvero "specifiche SITEB e metodi di prova per le emulsioni bituminose cationiche", 6ª Edizione 6/6/1977 (per le emulsioni cosiddette "acide"), e successivi aggiornamenti.

Inoltre per i bitumi normali e modificati con elastomeri, le caratteristiche fisico meccaniche dovranno corrispondere a quelle specificate nelle seguenti tabelle 1 – 2 – 3 – 4.

Tab. 1 – CARATTER. DEI BITUMI SEMI SOLIDI PER USI STRADALI - Norma CNR Fasc. n. 68/78

CARATTERISTICHE	UM	TIPO DI BITUME				
		B 40/50	B 50/70	B 70/100	B 130/150	B 180/200
Penetrazione a 25℃	dmm	40 - 50	50 - 70	70 - 100	130 – 150	180 - 200
Punto di rammollimento (palla – anello)	℃	51 - 60	47 - 56	44 - 49	40 - 45	35 – 42
Punto di rottura massimo	℃	- 6	- 7	- 10	- 12	- 14
Duttilità a 25°C (minima)	cm	70	80	100	100	1 00
Solubilità in solventi organici (minima)	%	99	99	99	99	99
Perdita per riscaldamento (volatilità): a 163℃ (massima)	%	-	-	0,5	1	1
Perdita per riscaldamento (volatilità): a 200℃ (massima)	%	0,5	0,5	-	-	-
Penetrazione a 25℃ del residuo della prova di volatilità: valore espresso in percentuale di quello del bitume originario (min)	%	60	60	60	60	60
Punto di rottura del residuo della prova di volatilità (max)	℃	- 4	- 5	- 7	- 9	- 11
Contenuto di paraffina (max)	%	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Densità a 25/25 ℃	gr/cc	1 – 1,10	1 – 1,10	1 - 1,07	1 – 1,07	1 – 1,07

Tab. 2 - CARATTERISTICHE DEI BITUMI MODIFICATI SOFT E HARD

CLASSI DI RIFERIMENTO		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Norma di riferimento
TIPO		10/30 - 70	30/50 - 65	50/70 - 65	50/70 - 60	
	UM					
Penetrazione a 25℃	dmm	10/30	30/50	50/70	50/70	CN R 24/71
Punto di rammollimento (P – A)	℃	>70	> 65	>65	> 60	CNR 35/73
Punto di rottura Fraass	℃	< - 6	< - 8	< -15	< - 1 2	CNR 43/72
Viscosità dinamica 160℃	M Pa . s	> 600	> 400	> 400	> 250	ASTM D 4402
Ritorno elastico a 25℃	%	> 50	> 50	> 75	> 50	DIN 52013
Stabilità allo stoccaggio di pen. (dmm) e P -A	℃	< 5	< 5	< 5	< 5	EN 133 r 99
Invecchiamento (RTFOT)	℃	+/- 5	+/- 5	+/- 5	+/- 5	CNR 54/77
Invecchiamento (RTFOT) (variazione di P – A in ℃)	%	> 60	> 60	> 60	> 60	CNR 54/77

Applicazioni tipiche per tipologia di strade, pavimentazioni e di traffico, valide per condizioni climatiche dell'area mediterranea:

Classe 1: pavimentazioni ad alto modulo in conglomerato bituminoso per strati di base e collegamento, bynder per strade extraurbane principali e secondarie, piazzali di interporti e vari, con traffico molto pesante e lento.

Classe 2: come Classe 1 e per conglomerati chiusi in strade urbane ed extraurbane principali e secondarie, con traffico medio e pesante.
Classe 3: strati di usura drenanti, antiskid, splittmastix, strati ultra sottili, conglomerati chiusi ad alte prestazioni, per strade extraurbane di scorrimento con traffico medio veloce.
Classe 4: conglomerati tradizionali migliorati, conglomerati aperti, conglomerati antiskid, splittmastix, per strade urbane, extraurbane principali e secondarie, con traffico medio veloce.

Tab. 3 – CARATTER. DELLE EMULSIONI BITUMINOSE NORMALI - Norma CNR Fasc. n. 98/84

CARATTERISTICHE	U M	EMULSIONI BITUMINOSE ACIDE					
		Rapida rottura		Media rottura		Lenta rottura	
		ER 55	ER 60	ER 55	ER 60	ER 55	ER 60
1) Composizione:							
a) contenuto in peso di bitume puro (max)	%	55	60	55	60	55	60
b) conten. in peso emulsivo secco e di stabilizz. (max)	%	1	1	1	2	2,5	2,5
2) Caratteristiche fisiche:							
a) indice di rottura		> 0,9		0,9 ÷ 0,5		< 0,5	
b) trattenuto nel setaccio, maglia 0,4 UNI 2331 (max)	%	0,4		0,4		0,4	
c) omogeneità (max)	%	0,5		0,5		0,5	
d) sedimentazione a 3 giorni (max)	mm	4		4		4	
d) sedimentazione a 7 giorni (max)	mm	10		10		10	
e) stabilità a 7 giorni (max)	%	0,1		0,1		0,1	
f) stabilità a 2 mesi (max)	%	0,6		0,6		0,6	
g) stabilità al gelo (max)	%	0,5		0,5		0,5	
h) viscosità Engler a 20℃ (min)	℉	4,5	6	4,5	6	4,5	6
h) viscosità Engler a 20℃ (max)	℉	15	18	15	1 8	15	18
i) adesione minima (provini asciutti)	kg/cq	3		3		3	
i) adesione minima (provini bagnati)	kg/cq	1,25		1,25		1,25	
3) Caratteristiche del legante estratto:							
a) penetrazione a 25℃ (max)	dmm	200		200		200	
b) duttilità a 25℃ (min)	cm	70		70		70	
c) solubilità in CS/2 (minimo	%	99		99		99	
d) punto di rammollimento (max)	℃	42		42		42	
e) punto di rottura Fraass (max)	℃	- 14		- 14		- 14	

Tab. 4 – CARATT. DELLE EMULSIONI BITUM. MODIF. CON ELASTOMERI - Norma CNR Fasc. n. 98/84

CARATTERISTICHE	U M	EMULSIONI BITUMINOSE MODIFICATE			
		Rapida rottura		Lenta rottura	
		CR 65	CO 60	CR 65	CO 60
1) Composizione					
a) contenuto in peso di bitume modificato	% peso	> 65	> 68	> 60	> 60
b) contenuto in peso di flussante (massimo)	% peso	2	2	2	2
2) Caratteristiche fisiche					
a) velocità di rottura	% peso	> 50		-	
b) trattenuto al setaccio n. 20 ASTM	%	< 0,2		< 0,2	
c) omogeneità	%	< 0,5		< 0,5	

d) sedimentazione a 5 giorni	%	< 5		< 5	
e) stabilità al gelo	%	< 0,5		< 0,5	
f) viscosità Engler a 20°C	°E	5 -15	5 -15	5 -15	5 -15
g) adesione provini asciutti	%	> 90		> 90	
3) Caratteristiche del legante estratto					
a) penetrazione a 25°C	dmm	50 – 80		50 – 80	
b) solubilità in CS/2 (minimo)	%	99		99	
c) punto di rammollimento	°C	65		65	
d) punto di rottura Fraass	°C	-14		-14	

ATTIVANTI DI ADESIONE

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati (base, collegamento o bynder e usura) dovranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione dei bitumi – aggregato ("dopes" di adesività), costituite da composti azotati di natura e complessità varia, ovvero da ammine ed in particolare da "alchilammido – poliammine" ottenute per reazione tra poliammine e acidi grassi C16 e C18. Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori fiduciari avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche fisico – chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Tali additivi polifunzionali per bitumi, dovranno comunque resistere alla temperatura di oltre 180 °C senza perdere più del 20 % delle loro proprietà fisico – chimiche.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni d'impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% sul peso del bitume da trattare (da kg 0,3 a kg 0,6 per ogni 100 kg di bitume). I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego, dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione Lavori.

L'immissione delle sostanze attivanti nei serbatoi del bitume (al momento della ricarica secondo il quantitativo percentuale stabilito) dovrà essere realizzata con idonee attrezzature, tali da garantire la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio (eventualmente mediante un ciclo completo di riciclaggio del bitume attraverso la pompa apposita prevista in ogni impianto), senza inconveniente alcuno per la sicurezza fisica degli operatori. Per verificare che l'attivante di adesione bitume – aggregato sia stato effettivamente aggiunto al bitume del conglomerato, la Direzione Lavori preleverà in contraddittorio con l'Impresa un campione del bitume additivato, che dovrà essere provato su inerti acidi naturali (graniti, quarzi, silicei, etc) od artificiali (tipo ceramico, bauxite calcinata, "sinopal" o altro) con esito favorevole mediante la prova di spoliazione (di miscele di bitume – aggregato), la quale sarà eseguita secondo le modalità della Norma A.S.T.M. – D 1664/80. Potrà inoltre essere effettuata la prova di spogliamento della miscela di legante idrocarburico ed aggregati in presenza di acqua (CNR Fasc. n. 138/92) per determinare l'attitudine dell'aggregato a legarsi in modo stabile al tipo di legante che verrà impiegato in opera.

In aggiunta alle prove normalmente previste per i conglomerati bituminosi, è particolarmente raccomandata la verifica dei valori di rigidezza e stabilità MARSHALL. Dovranno altresì essere effettuate le prove previste dalla norma CNR Fasc. n. 149/92 per la valutazione dell'effetto di immersione in acqua della miscela degli aggregati lapidei e leganti idrocarburici, per determinare la riduzione (%) del valore di resistenza meccanica a rottura e di rigonfiamento della stessa miscela in conseguenza di un prolungato periodo di immersione in acqua (facendo ricorso alla prova Marshall CNR Fasc. n. 30/73), ovvero alla prova di trazione indiretta "Brasiliana" (CNR Fasc. n. 134/91).

Ai fini della sicurezza fisica degli operatori addetti alla stesa del conglomerato bituminoso (base, bynder e usura), l'autocarro o il veicolo sul quale è posta la cisterna, dovrà essere provvisto del dispositivo per lo scarico dei gas combusti di tipo verticale, al fine di evitare le dirette emissioni di gas di scarico sul retro. Inoltre dovranno essere osservate tutte le cautele e le prescrizioni previste dalla normativa vigente per la salvaguardia e la sicurezza della salute degli operatori suddetti.

CONGLOMERATI BITUMINOSI PER STRATI DI COLLEGAMENTO E STRATI DI USURA

Strato unico "Multifunzionale" in conglom. bituminoso (0 ÷ 20 mm) per spessori – conguagli – rasature – riprese (BYNDER CHIUSO)

Costituito da un conglomerato bituminoso "chiuso", cioè da una miscela chiusa molto ben graduata di pietrischetti, graniglie, sabbie e additivo minerale (filler), impastata con bitume a caldo, previo riscaldamento ed essiccazione degli aggregati, stesa in opera con idonea macchina vibrofinitrice e quindi adeguatamente

compattato a mezzo di rullo compressore stradale del peso di 10 ÷ 12 tonnellate, anche vibrante. Tutto l'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie), dovrà essere costituito da materiale frantumato. Anche l'aggregato fino (sabbia) dovrà essere costituito da materiale di frantoio.

Materiale inerte: Gli aggregati lapidei dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, tenaci, esenti da polvere ed altre parti estranee. Essi dovranno comunque rispondere ai requisiti prescritti dalle Norme CNR dei materiali lapidei stradali – Fascicolo n. 4/53 – "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" e quelle sugli aggregati, che stabiliscono i "Criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali" CNR Fascicolo n. 139/92.

Aggregato grosso (frazione > 4 mm): L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie – tutti provenienti da frantumazione di pietre, ciottoli o ghiaie di origine siliceo calcarea oppure, se approvato e autorizzato dalla Direzione Lavori, anche da materiale inerte proveniente da processi di riciclaggio di materiale edile, che dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- contenuto di rocce tenere, alterate o scistose: ≤ 1%, secondo normativa CNR Fasc. n. 104/84;
- contenuto di rocce degradabili: ≤ 1%, secondo normativa CNR Fasc. n. 104/84;
- perdita in peso alla prova di abrasione "Los Angeles" (LA): < 25%, secondo normativa CNR Fasc. n. 34/73;
- porosità dei granuli (p%): < 1,5%, secondo normativa CNR Fasc. n. 65/78;
- provenienza materiale: da frantumazione di rocce lapidee;
- dimensione massima dei granuli: 20 mm;
- sensibilità al gelo (G): ≤ 25% (in zone considerate soggette al gelo), secondo normativa CNR Fasc. n. 80/80;
- passante al setaccio 0,075: ≤ 1%, secondo normativa CNR Fasc. n. 75/80;
- spoliazione in acqua a 40°C: ≤ 4%, nel caso in cui la superficie spogliata risulti superiore al 4%, l'aggregato grosso potrà, a giudizio della Direzione Lavori, essere ugualmente accettato, purché per la produzione della miscela bituminosa, venga fatto uso del "dope" di adesione e, in questo caso, l'aggregato grosso superi la prova, secondo normativa CNR Fasc. n. 138/92;
- indice di appiattimento (Ia): ≤ 20%, secondo normativa CNR Fasc. n. 95/84;

dove per il prelievo dei campioni delle varie pezzature si seguirà la normativa CNR Fasc. n. 93/83.

Aggregato fino (frazione < 4 mm): L'aggregato fino sarà costituito da una miscela di graniglie e sabbie naturali e/o di frantumazione e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- quantità di materiale proveniente da frantumazione di rocce lapidee: 100 % in peso;
- passante al setaccio 0,075: ≤ 2%, secondo normativa CNR Fasc. n. 75/80;
- equivalente in sabbia (ES): > 60%, secondo normativa CNR Fasc. n. 27/72;

dove per il prelievo dei campioni delle varie pezzature si seguirà la normativa CNR Fasc. n. 93/83.

Additivo minerale "filler": Dovrà le possedere caratteristiche generali ed i requisiti di seguito indicati:

- spoliazione in acqua della roccia di origine ≤ 5%, secondo normativa CNR Fasc. n.138/92;
- passante al setaccio 0,18: 100%, secondo normativa CNR Fasc. n.23/71;
- passante al setaccio 0,075: ≥ 80%, secondo normativa CNR Fasc. n. 75/80;
- materiale non plastico: secondo normativa CNR UNI 10014;

dove per il prelievo dei campioni si seguirà la normativa CNR Fasc. n. 93/83.

Leganti bituminosi: bitume stradale semi solido, bitume modificato, emulsioni bituminose: In funzione delle caratteristiche degli strati sottostanti, delle condizioni di traffico e di quelle ambientali e stagionali, dovranno essere usati, a discrezione della Direzione Lavori, tipi di leganti aventi le specifiche caratteristiche indicate nello specifico paragrafo del presente elaborato e le prescrizioni della norma CNR vigente, nonché la rispondenza alle sopraripportate specifiche tabelle n. 1 – 2 – 3 – 4. Il prelievo dei campioni di bitume, dovrà avvenire in conformità alla normativa CNR Fasc. n. 81/80.

Miscela ottimale: La miscela da adottare per i materiali inerti, dovrà presentare una curva granulometrica secondo i metodi di analisi CNR Fasc. n. 23/71, ad andamento sostanzialmente continuo, compresa entro i seguenti limiti (vedere fuso granulometrico corrispondente):

- **FUSO GRANULOMETRICO STRATO UNICO "MULTIFUNZIONALE 0 ÷ 20 MM" BINDER CHIUSO**

Crivelli e Setacci U.N.I.	Fori in mm	Totale % passante in peso

25	25	100
15	15	80 ÷ 95
10	10	58 ÷ 80
5	5	40 ÷ 55
2	2	25 ÷ 40
40	0,4	10 ÷ 23
80	0,18	8 ÷ 15
200	0,075	6 ÷ 10

e le caratteristiche fisico meccaniche saranno quelle di seguito indicate:

- vuoti inter-granulari: 15% ÷ 20% in volume nella miscela degli inerti costipata, secondo normativa CNR Fasc. n. 65/78;
- contenuto di bitume nella miscela: 4,5% ÷ 5,5% riferito al peso secco totale degli inerti.

Il contenuto di bitume nella miscela dovrà comunque essere determinato come quantità necessaria e sufficiente per ottimizzare – secondo il metodo Marshall di progettazione degli impasti bituminosi per pavimentazioni stradali – le caratteristiche di impasto come di seguito precisati:

- resistenza meccanica: elevatissima, cioè capacità di sopportare le sollecitazioni statiche o dinamiche senza rotture o deformazioni permanenti;
- stabilità Marshall del conglomerato: più elevata possibile e comunque > di 1000 kg; determinata su n. 4 (quattro) provini costipati a 150 °C con 75 colpi su ciascuna faccia e condizioni in vasca a 60 °C, secondo normativa CNR Fasc. n. 30/73;
- resistenza a trazione indiretta (Rt) a 25 °C: > 10 daN/cmq (se richiesta), secondo normativa CNR Fasc. n. 134/91;
- addensamento e compattezza: la "densità" (peso di volume), secondo normativa CNR Fasc. n. 40/73, dovrà essere la più elevata possibile – determinata su provini Marshall preparati secondo normativa CNR Fasc. n. 30/73 – compatibilmente con il contenuto di vuoti residui – determinato secondo normativa CNR Fasc. n. 39/73 – che dovrà essere compreso fra 3% e 6% in volume;

I campioni di carote o i tasselli indisturbati di conglomerato bituminoso, prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- densità (peso di volume): > 97% della densità dei provini Marshall, secondo normativa CNR Fasc. n. 40/73;
- contenuto di vuoti residui in opera: 4% ÷ 7% in volume, secondo normativa CNR Fasc. n. 39/73.

Strato di usura in conglom. bituminoso (0 ÷ 15 mm) per spessori compresi tra 3 a 5 cm (TAPPETO D'USURA)

Costituito da un conglomerato bituminoso "chiuso", cioè da una miscela chiusa molto ben graduata di pietrischetti, graniglie, sabbie e additivo minerale (filler), impastata con bitume a caldo, previo riscaldamento ed essiccazione degli aggregati, stesa in opera con idonea macchina vibrofinitrice e quindi adeguatamente compattato a mezzo di rullo compressore stradale del peso di 10 ÷ 12 tonnellate, anche vibrante. Tutto l'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie), dovrà essere costituito da materiale frantumato. Anche l'aggregato fino (sabbia) dovrà essere costituito da materiale di frantoio.

Materiale inerte: Gli aggregati lapidei dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, tenaci, esenti da polvere ed altre parti estranee. Essi dovranno comunque rispondere ai requisiti prescritti dalle Norme CNR dei materiali lapidei stradali – Fascicolo n. 4/53 – "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" e quelle sugli aggregati, che stabiliscono i "Criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali" CNR Fascicolo n. 139/92.

Aggregato grosso (frazione > 4 mm): L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie – tutti provenienti da frantumazione di pietre, ciottoli o ghiaie di origine siliceo calcarea, basaltica, porfirica o scorie di acciaieria, che dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- contenuto di rocce tenere, alterate o scistose: ≤ 1%, secondo normativa CNR Fasc. n. 104/84;
- contenuto di rocce degradabili: ≤ 1%, secondo normativa CNR Fasc. n. 104/84;
- perdita in peso alla prova di abrasione "Los Angeles" (LA): < 20%, secondo normativa CNR Fasc. n. 34/73 (*);
- coefficiente di levigatezza accelerata (CLA): > 0,45, secondo normativa CNR Fasc. n. 34/73 (*);

- porosità dei granuli (p%): < 1,5% secondo normativa CNR Fasc. n. 65/78;
- provenienza materiale: da frantumazione di rocce lapidee;
- dimensione massima dei granuli: 15 mm;
- sensibilità al gelo (G): ≤ 25% (in zone considerate soggette al gelo) secondo normativa CNR Fasc. n. 80/80;
- passante al setaccio 0,075: ≤ 1% secondo normativa CNR Fasc. n. 75/80;
- spoliazione in acqua a 40°C: ≤ 4%, nel caso in cui la superficie spogliata risulti superiore al 4%, l'aggregato grosso potrà, a giudizio della Direzione Lavori, essere ugualmente accettato, purché per la produzione della miscela bituminosa, venga fatto uso del "dope" di adesione e, in questo caso, l'aggregato grosso superi la prova, secondo normativa CNR Fasc. n. 138/92;
- indice di appiattimento (Ia): ≤ 20% secondo normativa CNR Fasc. n. 95/84;

dove per il prelievo dei campioni delle varie pezzature si seguirà la normativa CNR Fasc. n. 93/83.

(*) - nei casi in cui una delle due caratteristiche LA e CLA non corrisponda alle specifiche richieste, il materiale deve rientrare nella seguente specifica;

- LA < 20% CLA > 0,40
- 20% < LA < 22% CLA > 0,45
- 22% < LA < 24% CLA > 0,50

Aggregato fino (frazione < 4 mm): L'aggregato fino sarà costituito da una miscela di graniglie e sabbie naturali e/o di frantumazione e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- quantità di materiale proveniente da frantumazione di rocce lapidee: 100 % in peso;
- passante al setaccio 0,075: ≤ 2%, secondo normativa CNR Fasc. n. 75/80;
- equivalente in sabbia (ES): > 70%, secondo normativa CNR Fasc. n. 27/72;

dove per il prelievo dei campioni delle varie pezzature si seguirà la normativa CNR Fasc. n. 93/83.

Additivo minerale "filler": Dovrà le possedere caratteristiche generali ed i requisiti di seguito indicati:

- spoliazione in acqua della roccia di origine ≤ 5%, secondo normativa CNR Fasc. n.138/92;
- passante al setaccio 0,18: 100%, secondo normativa CNR Fasc. n.23/71;
- passante al setaccio 0,075: ≥ 80%, secondo normativa CNR Fasc. n. 75/80;
- materiale non plastico: secondo normativa CNR UNI 10014;

dove per il prelievo dei campioni si seguirà la normativa CNR Fasc. n. 93/83.

Leganti bituminosi: bitume stradale semi solido, bitume modificato, emulsioni bituminose: In funzione delle caratteristiche degli strati sottostanti, delle condizioni di traffico e di quelle ambientali e stagionali, dovranno essere usati, a discrezione della Direzione Lavori, tipi di leganti aventi le specifiche caratteristiche indicate nello specifico paragrafo del presente elaborato e le prescrizioni della norma CNR vigente, nonché la rispondenza alle soprariportate specifiche tabelle n. 1 – 2 – 3 – 4. Il prelievo dei campioni di bitume, dovrà avvenire in conformità alla normativa CNR Fasc. n. 81/80.

Miscela ottimale: La miscela da adottare per i materiali inerti, dovrà presentare una curva granulometrica secondo i metodi di analisi CNR Fasc. n. 23/71, ad andamento sostanzialmente continuo, compresa entro i seguenti limiti (vedere fuso granulometrico corrispondente):

- **FUSO GRANULOMETRICO PER STRATO D'USURA "0 ÷ 15 mm" IN CONGL. BIT. CHIUSO (TAPPETO)**

Crivelli e Setacci U.N.I.	Passante: % totale in peso Fuso tipo "A"	Passante: % totale in peso Fuso tipo "B"
Crivello 20	100	-
Crivello 15	90 ÷ 100	100
Crivello 10	70 ÷ 90	70 ÷ 90
Crivello 5	40 ÷ 55	40 ÷ 60
Setaccio 2	28 ÷ 38	25 ÷ 38
Setaccio 0,40	11 ÷ 20	11 ÷ 20
Setaccio 0,18	8 ÷ 15	8 ÷ 15
Setaccio 0,075	6 ÷ 10	6 ÷ 10

Il fuso tipo "A" dovrà comprendere le curve per strati di usura con spessore compreso tra 4 e 6 cm, mentre quello tipo "B" dovrà comprendere le curve per strati di usura dello spessore di cm. 3

Nelle zone con prevalenti condizioni climatiche di pioggia e freddo, dovranno essere progettate e realizzate curve granulometriche di "tipo spezzata", con l'obbligo che la percentuale di inerti compresa fra il passante al crivello 5 ed il trattenuto al setaccio 2 sia pari al 10 % ±2 %. Per prevalenti condizioni di clima asciutto e caldo, si dovranno usare curve prossime al limite inferiore.
Le caratteristiche fisico meccaniche saranno quelle di seguito indicate:

- vuoti inter-granulari: 15% ÷ 20% in volume nella miscela degli inerti costipata, secondo normativa CNR Fasc. n. 65/78;
- contenuto di bitume nella miscela: 4,5% ÷ 6% riferito al peso secco totale degli inerti.

Il contenuto di bitume nella miscela dovrà comunque essere determinato come quantità necessaria e sufficiente per ottimizzare – secondo il metodo Marshall di progettazione degli impasti bituminosi per pavimentazioni stradali – le caratteristiche di impasto come di seguito precisati:

- resistenza meccanica: elevatissima, cioè capacità di sopportare le sollecitazioni statiche o dinamiche senza rotture o deformazioni permanenti;
- stabilità Marshall del conglomerato: più elevata possibile e comunque > di 1200 kg; determinata su n. 4 (quattro) provini costipati a 150 °C con 75 colpi su ciascuna faccia e condizioni in vasca a 60 °C, secondo normativa CNR Fasc. n. 30/73;
- resistenza a trazione indiretta (Rt) a 25 °C: > 10 daN/cmq (se richiesta), secondo normativa CNR Fasc. n. 134/91;
- capacità portante, "rigidità Marshall": > 350 kg/mm, inteso come rapporto fra la stabilità "S" e lo scorrimento "s" misurato in mm;
- percentuale dei vuoti riempiti con bitume: 75% ÷ 85% in volume;
- addensamento e compattezza: la "densità" (peso di volume), secondo normativa CNR Fasc. n. 40/73, dovrà essere la più elevata possibile – determinata su provini Marshall preparati secondo normativa CNR Fasc. n. 30/73 – compatibilmente con il contenuto di vuoti residui – determinato secondo normativa CNR Fasc. n. 39/73 – che dovrà essere compreso fra 3% e 6% in volume;
- insensibilità al contatto prolungato con l'acqua la stabilità Marshall: ≥ 75% del valore originale, secondo normativa CNR Fasc. n. 149/92; a discrezione della Direzione Lavori, l'impasto con valori inferiori potrà essere ugualmente accettato perché il legante venga additivato con il "dope" di adesione e, in tal modo, superi la prova;

I campioni di carote o i tasselli indisturbati di conglomerato bituminoso, prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- densità (peso di volume): > 97% della densità dei provini Marshall, secondo normativa CNR Fasc. n. 40/73;
- contenuto di vuoti residui in opera: 4% ÷ 7% in volume, secondo normativa CNR Fasc. n. 39/73.

k) Tubi in cemento armato:

I tubi in cemento armato siano essi circolari, circolari con cunetta di fondo od ovoidali, dovranno rispondere in tutto alle seguenti tassative disposizioni: in particolare per potersi definire "armato" un tubo in calcestruzzo deve avere due serie di ferri disposti come segue:
- cerchi saldati disposti ad intervalli regolari;
- generatrici, barre dritte, continue o saldate, lunghe quanto il tubo e disposte ad intervalli regolari.

I suddetti tubi in cemento armato dovranno essere rispondenti alle seguenti caratteristiche costruttive:
a) Processo di fabbricazione dei tubi
I tubi dovranno essere fabbricati in officine o cantieri debitamente attrezzati, con procedimento atto a garantire il costante raggiungimento dei requisiti in tutti i manufatti prodotti; a tal fine, tutte le operazioni che compongono il processo di lavorazione dovranno essere ripetute secondo lo schema prestabilito e ben precisato.
b)Inerti, cemento e 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 di alto forno, cemento pozzolanico, inerti silicei).

Gli inerti dovranno essere perfettamente lavati, di granulometria assortita, almeno di tre granulometrie (per esempio: da 0 a 3 mm, da 3 a 7 mm e sopra i 7 mm) con l'avvertenza che la dimensione massima non sarà mai superiore ad 1/4 dello spessore del tubo e comunque non maggiore di mm 25.
La loro composizione granulometrica dovrà essere tale 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) Armature metalliche
L'armatura metallica trasversale sarà costituita da tondi piegati ad anelli, ovvero avvolti in semplice o doppia spirale e collegati da barre longitudinali in numero e diametro sufficiente per costituire una robusta gabbia, non soggetta a deformazioni durante la fabbricazione ed atta a conferire al tubo la necessaria resistenza.
Il numero, il diametro e la disposizione delle spire e delle generatrici sono lasciati alla scelta del costruttore. In linea di massima, la sezione complessiva delle spirali e dei cerchi non dovrà essere inferiore a 4/1000 della sezione longitudinale del calcestruzzo.
Per tubi aventi spessore non superiore a cm 12, l'armatura sarà di regola costituita da una semplice gabbia; per tubi di spessore superiore, si adotterà una doppia gabbia, disposta in modo da assicurare ai tondini un ricoprimento effettivo minimo di 1.5 cm collocando, preferibilmente, i ferri dell'armatura longitudinale all'interno delle armature trasversali.
Le gabbie di armature potranno essere anche costituite da reti di tondini aventi maglie quadrangolari.
Nei tubi armati con reti il processo di costruzione dovrà essere studiato con speciale cura e con riferimento a provata esperienza del costruttore. Qualunque sia il sistema di lavorazione per la fabbricazione prescelta dalla ditta costruttrice il conglomerato dovrà essere compresso in modo da raggiungere la massima compattezza, uniformità ed impermeabilità. Essi saranno tolti dalle forme non prima delle 24 ore dalla loro ultimazione e per quindici giorni successivi dovranno subire una conveniente stagionatura in apposite vasche oppure con frequenti ed abbondanti aspersioni di acqua. In ogni caso i tubi non potranno essere trasportati e posti in opera prima che siano trascorsi 30 giorni dalla loro fabbricazione.
Tutte le gabbia di armatura comunque confezionate, dovranno presentare alle estremità un anello continuo, chiuso su se stesso e posto su un piano ortogonale all'asse della gabbia.
Sulla posizione delle armature è ammessa una tolleranza di +/- 0.5 cm, purché sia sempre assicurato il copriferro minimo di cm 1.5.
Il ferro da impiegarsi per la formazione delle armature deve essere conforme alle norme vigenti per l'esecuzione delle opere in cemento armato e sottoposto alle prove di qualità previste dalle norme stesse.
d) impasti, lavorazioni, 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 od in volume.
Il rapporto acqua - cemento dovrà essere oggetto di controllo con le modalità già indicate per il procedimento di fabbricazione impiegato, tenendo conto anche dell'umidità degli inerti. Sono prescritti i seguenti limiti per le resistenze in N/mmq determinate come media dei tre risultati migliori.

Resistenza unitaria a compressione	7 giorni	27.5 (Kgf/cmq = 275)
	28 giorni	40.0 (Kgf/cmq = 400)
Resistenza unitaria a trazione semplice	7 giorni	4.0 (Kgf/cmq = 40)
	28 giorni	5.5 (Kgf/cmq = 55)

e) 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 o in neoprene.
Il disegno del giunto, le dimensioni e le relative tolleranze saranno stabilite dal costruttore e da questi dichiarate in modo impegnativo in vista del controllo di produzione.
Il disegno del giunto sarà sviluppato nel rispetto delle seguenti precisazioni:
- il bicchiere avrà spessore non inferiore a quello del corpo del tubo e lunghezza sufficiente a garantire la tenuta del giunto anche nel caso che si verifichi un'angolazione rispetto all'asse, tra due tubi adiacenti, contenuta entro i limiti seguenti:
- 2° per diametri compresi tra 50 e 100 cm;
- 1°30' per diametri maggiori di 100 cm;
- l'anello di tenuta in materiale elastomerico deve essere di qualità rispondente alle norme ISO/R 1398/1970.

Le superfici dei tubi interessanti le giunzioni devono essere perfettamente lisce, prive di asperità, irregolarità, incisioni e simili difetti; a tal fine è consentito un ritocco delle superfici stesse, purché localizzato, sporadico, ed eseguito con materiali di provata efficacia; è inoltre prescritto che le prove di impermeabilità e di rottura siano eseguite con attrezzature che consentono di collaudare anche la tenuta e la resistenza del giunto.
Le guarnizioni di gomma saranno fornite di 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.
Potranno essere richieste prove di collaudo dei tubi nei riguardi della loro impermeabilità, di rottura per schiacciamento, di resistenza all'abrasione ed all'aggressività chimica.
I tubi potranno essere rifiutati nei seguenti casi:

- perché non rispondono alle prescrizioni di dimensionamento e relative tolleranze ed alle prescrizioni di fabbricazione prima indicate;
- per esito negativo delle prove di accettazione;
- per manifesti difetti di proporzionamento dei componenti del calcestruzzo o mancanza di tenuta dei giunti;
- per danneggiamento delle testate che non consentono di effettuare una giunzione a regola d'arte.

In tal caso la Ditta sarà tenuta a sostituire prontamente il materiale rifiutato con altro rispondente alle norme contrattuali con l'avvertenza che, nel caso non provvedesse tempestivamente, l'Amministrazione potrà provvedere d'ufficio avvalendosi del deposito cauzionale, fatta salva ogni altra azione legale per qualsiasi danno dovesse derivare alla Stazione Appaltante per inadempienza del contratto.
L'Appaltatore dovrà produrre i calcoli statici ed i disegni esecutivi dei manufatti e dovrà fornire su richiesta della D:L: tutta la documentazione necessaria ad illustrare le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo e le modalità di produzione degli elementi prefabbricati.

l) Tubi in grès:

Le tubazioni dovranno essere in grès ceramico vetrificato superficialmente con il procedimento al salmarino. I tubi avranno una lunghezza normale di m 1.50 e saranno provvisti di bicchiere. I tubi dovranno essere fabbricati con buone terre argillose mescolate nelle proporzioni convenienti e lavorate in maniera omogenea senza stratificazioni e distacchi. La cottura deve essere spinta a temperatura conveniente e mantenuta per io tempo necessario affinchè interessi uniformemente tutti gli spessori dei manufatti. Tanto all'esterno che all'0interno la vernice dovrà presentarsi di tinta e spessore uniforme, senza notevoli macchie, ne discontinuità e perfettamente vetrificata per garantire la impermeabilità dei pezzi di tubo e speciali.
I tubi dovranno presentarsi senza incrinature, scorie e sonori e al loro interno perfettamente lisci. Per tutti i manufatti particolarmente accurate saranno le diverse parti ove si effettuano le giunzioni; le estremità, tanto a maschio che a femmina, saranno munite di apposite striature anulari.
Gli spessori dei tubi saranno mediamente i seguenti:

- diametro interno cm 15 spessore cm 1.9
- diametro interno cm 18-20 spessore cm 2.0
- diametro interno cm 25 spessore cm 2.2
- diametro interno cm 30 spessore cm 2.5
- diametro interno cm 35 spessore cm 2.8
- diametro interno cm 40 spessore cm 3.0

Nei riguardi delle dimensioni dei tubi e dei pezzi speciali saranno ammesse le seguenti tolleranze:
sul diametro interno medio tolleranza del 2% rispetto al diametro normale;
sullo spessore la tolleranza massima consentita in meno è fissata nell'1% dello spessore normale;
sulla freccia di incurvamento dei tubi pari all'1% della lunghezza del pezzo riferita ad una generatrice della tubazione.
I materiali devono soddisfare alle seguenti prove.
Impermeabilità
Il peso di una qualsiasi parte o frammento di tubo o di pezzo speciale dopo l'immersione della durata di otto ore in acqua, non dovrà aumentare più del 3%.
Durezza
I pezzi non dovranno lasciarsi scalfire da un utensile di acciaio comune, né alla superficie, ne su una sezione di frattura.
Resistenza alla pressione interna
Il tubo o pezzo speciale verrà portato, molto gradatamente e senza colpi, ad una pressione idraulica interna di 2 bar e mantenuta per 20 secondi. Durante questo periodo il pezzo non dovrà rilevera alcuna incrinatura, né trasudare od aumentare di peso in misura apprezzabile.
Resistenza alla pressione esterna
Il tubo da esaminare verrà poggiato sopra una tavola di legno con interposto un foglio di feltro, lasciando però il manicotto all'esterno della tavola, libero da ogni contatto. Si applicherà quindi sul tubo un peso di (00 Kg a mezzo di una leva agente sopra un regolo di legno lungo cm 30 e largo 3 cm, disposto longitudinalmente sulla parte centrale del tubo, con interposizione di foglio di feltro. Saranno rifiutati senz'altro quei tubi che presentassero le benchè minima incrinatura. Per i tubi di diametro superiore ai 25 cm il carico di prova sarà di 1000 Kg.

m) Tubi in acciaio:

Le tubazioni in acciaio potranno essere del tipo senza saldatura laminate a caldo o saldate. L'acciaio costituente le condotte e relativi pezzi speciali dovrà essere del tipo Fe 35 e rispondere alle prescrizioni UNI 6363/84.
Gli spessori minimi dei tubi di acciaio saranno i seguenti:

Diametro nominale	Tubi senza saldatura	Tubi saldati
mm	Spessore in mm	spessore in mm
1500	11.00	11.00

1400	11.00	11.00
1300	11.00	11.00
1200	11.00	11.00
1100	10.00	10.00
1000	8.80	8.80
900	8.80	8.80
800	7.14	7.14
700	7.14	7.14
600	6.35	6.35
550	6.30	6.30
500	6.30	6.30
450	6.30	6.30
400	6.30	6.30
350	6.30	6.30
300	5.90	5.90
250	5.60	5.60
200	5.00	5.00
150	4.00	4.00
125	3.60	3.60
100	3.20	3.20
80	2.90	2.90
65	2.90	2.90
50	2.90	2.90
40	2.60	2.60

In ogni caso saranno tenute presenti le norme per le condotte metalliche forzate, stabilite nella XIII^ Riunione dell'Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione, tenuta a Roma nell'Aprile 1931. Le tubazioni ed i pezzi speciali, sono da porre in opera interrati ed in parte entro manufatti od ammorsata in getti di calcestruzzo.
Le tubazioni ed i pezzi speciali dovranno essere rivestiti internamente con resine epossidiche atossiche ed esternamente protetti con doppia fasciatura elicoidale in tessuto di vetro impregnato a caldo con miscela bituminosa con interposto strato di miscela stessa.
In linea generale, per quanto riguarda le caratteristiche costruttive, risponderanno alle norme vigenti per le tubazioni da acquedotto ed in particolare le norme ANDIS 24-25 ottobre 1960 per i rivestimenti, UNI 5447-64 e 5465-65 per le prove e circolare LL.PP. n. 1753 del 19.7.1966.

a) Prescrizioni per le tubazioni di acciaio saldato
a.1) Processo di fabbricazione dei tubi: per la fabbricazione delle tubazioni in acciaio saldato sono ammessi i seguenti processi di saldatura:
saldatura per bollitura (butt Welding), per 40 < DN < 80
saldatura elettrica a resistenza o induzione (ERW o HFI), per 80 < DN < 500
saldatura a doppio arco sommerso elicoidale o longitudinale (DSAW), per DN >450
Il cordone di saldatura dei tubi saldati per resistenza elettrica o induzione deve essere sottoposto, dopo saldatura, ad un trattamento termico di normalizzazione.
Gli acciai impiegati per la fabbricazione dei tubi devono essere semicalmati o calmati.
Non è consentito l'utilizzo di acciai effervescenti.
La composizione chimica di colata degli acciai destinati alla fabbricazione dei tubi è indicata nel prospetto seguente:

Qualità acciaio	Carbonio % max	Manganese% max	Silicio % max	Fosforo % max	Zolfo % max
Fe 360	0.17	1.20	0.35	0.040	0.040
Fe 410	0.21	1.20	0.35	0.040	0.040
Fe 510i	0.26	1.30	0.50	0.040	0.040

Le caratteristiche meccaniche a temperatura ambiente (23℃+/-50℃) dei tubi sono riportati nel prospet to seguente:

Qualità acciaio		Prova di trazione	

[i] E' ammesso il superamento del limite massimo del manganese purchè per ogni 0.5 % di aumento di manganese vi sia una diminuzione dello 0.01 % di carbonio. Il manganese non deve in alcun caso essere maggiore del 1.8 %.

	Carico unitario di rottura min. N/mmq	Carico unitario di rottura min. N/mmq	Allungamento % min.ii
Fe 360	360	235	25
Fe 410	410	255	22
Fe 510	510	355	20

a.2) Dimensioni, masse e tolleranze:
Lunghezze:
I tubi saranno forniti in lunghezze da 8 a 13,5 m. con un massimo del 5% in lunghezze correnti da 4 a 8 m.
Diametro esterno:
La tolleranza è del +/- 1% con un minimo di +/- 0, 5 mm. . In funzione del tipo di giunto, previo accordo all'ordinazione, possono essere prescritte, per una lunghezza delle estremità calibrate di 100 mm., le tolleranze seguenti:
per tubi con DN < 250 (-0,4 / +1,6) mm.
per tubi con DN > 250 (-1,0 / +2,5) mm.
Spessori:
Corpo del tubo al di fuori della saldatura:
Scostamento superiore limitato dalla tolleranza sulla massa
Scostamento inferiore - 10%
Corpo del tubo sulla saldatura:

- Tubi saldati per accostamento e per resistenza elettrica. I tubi devono essere scordonati esternamente. La superficie esterna deve essere liscia e ben raccordata anche nella zona di saldatura che non deve presentare sovraspessore. I tubi saldati per resistenza elettrica devono essere scordonati anche internamente; è tuttavia consentito uno sovraspessore dello 0, 3 mm. + 0, 05 s (s = spessore nominale del tubo) . Nel caso di rimozione eccessiva del cordone interno di saldatura, lo spessore del tubo non deve comunque essere minore del valore nominale diminuito dello scostamento inferiore previsto per il corpo del tubo.
- Tubi saldati con procedimento ad arco sommerso. Il sovraspessore del cordone di saldatura all'interno o all'esterno non deve essere maggiore dei seguenti valori:
  3,0 mm. per spessori di tubo fino a 8 mm.;
  3,5 mm. per spessori di tubo compresi tra 8 e 14 mm.;
  4,8 mm. per spessori di tubo maggiori di 14 mm.

Massa:
Le tolleranze applicate sono:
+/- 10% sul singolo tubo
+/- 7,5% su lotti di almeno 10 t.
Rettilineità:
E' ammessa una deviazione massima del 2% della lunghezza totale.
Perpendicolarità delle estremità lisce o smussate:
L'errore di perpendicolarità (fuori squadra) delle estremità lisce o smussate deve essere:
<2 mm. per tubi con DN oltre 400 fino a 1400
<3 mm. per tubi con DN oltre 1400 fino a 2000
<3,5 mm. per tubi con DN oltre 2000

a.3) Prova idraulica dei tubi in officina:
Tutti i tubi devono essere sottoposti in officina ad una prova idraulica.
La pressione di prova deve essere uguale al valore calcolato con la seguente formula:

$$P = 20 * k * S_n * \frac{s}{D}$$

dove:
P è la pressione di prova, espressa in bar;
k è un fattore di sicurezza, pari a 0,6;
Sn è il carico di snervamento minimo garantito del materiale, espresso in N/mm2;
s è lo spessore nominale del tubo, espresso in mm.;
D è il diametro esterno del tubo, espresso in mm.
La pressione di prova deve essere mantenuta per almeno 10 secondi e dovrà essere registrata.
E' consentito comunque solo per i DN < 80 mm la sostituzione della prova idraulica con un controllo non distruttivo dell'intera superficie del tubo tale da garantire una tenuta equivalente.
Durante la prova il tubo sarà sottoposto a martellamento in prossimità delle saldature, ad entrambe le estremità, con martelli di peso non inferiore a 500 gr. per il tempo che si riterrà sufficiente onde accertare con sicurezza che non si verifichino trasudamenti, porosità, cricche od altri difetti.

[ii] L'allungamento percentuale deve essere rapportato ad una lunghezza tra i riferimenti Lo = 5,65 So

La durata della prova dovrà comunque in ogni caso non essere inferiore a 10 secondi.
I tubi con difetti di saldatura possono essere nuovamente saldati in maniera opportuna e dovranno essere sottoposti ad una seconda prova idraulica.
a.4) Giunti:
Le caratteristiche dei tubi dovranno permettere l'attuazione di uno dei seguenti tipi di giunzione:
bicchiere, di forma cilindrica o sferica, adatto alla saldatura autogena per sovrapposizione;
a bicchiere cilindrico o leggermente conico, a seconda dell'entità delle pressioni di esercizio, per calafataggio con materiale di ristagno.
Prove di controllo
Lamiere:
prova di trazione longitudinale e trasversale, prova di resistenza da eseguirsi con le modalità definite di cui alle tabelle UNI 556 4713;
analisi chimica, da attuarsi per ogni colata, su campioni prelevati dalle lamiere. Le lamiere dovranno essere contraddistinte dal numero di colata, che dovrà essere riportato su ciascun tubo. Le prove dovranno essere eseguite dal fabbricante ed i certificati dovranno accompagnare la fornitura per essere poi messi a disposizione del collaudatore per conto del committente dei tubi, il quale avrà la facoltà di fare eseguire prove di controllo.
Tubi:
le prove dovranno eseguirsi per ogni partita di tubi, contraddistinti dallo stesso numero di colata, su un tubo scelto a caso per ogni lotto di:
400 tubi o meno, per diametro esterno inferiore a 150 mm.;
200 tubi o meno, per diametro esterno compreso tra 150 e 300 mm.;
100 tubi o meno, per diametro esterno superiore a 300 mm..
La provetta per la prova di trazione secondo UNI 5465 sul materiale base (determinazione del carico unitario di rottura Rm, del carico di snervamento Re e dell'allungamento percentuale A) deve essere prelevata al di fuori della saldatura:
per i tubi con diametro esterno minore a 219,1 mm., parallelamente alleasse del tubo;
per i tubi con diametro esterno maggiore o uguale a 219, 1 mm. e minore o uguale a 508 mm. , longitudinalmente o trasversalmente all'asse del tubo, a scelta del fabbricante;
per i tubi con diametro esterno maggiore di 508 mm., trasversalmente all'asse del tubo.
La provetta per la prova di trazione sulla zona di saldatura deve essere prelevata perpendicolarmente al cordone di saldatura (con quest'ultimo al centro della provetta) e deve avere lo spessore totale del tubo da cui è stata prelevata.
Il cordone di saldatura non deve essere livellato. Deve essere determinato unicamente il carico unitario di rottura. Le provette per le prove di curvatura e di schiacciamento devono essere costituite da uno spezzone di tubo.
La prova di curvatura deve essere eseguita secondo la UNI 5469 e con raggio interno di curvatura uguale a sei volte il diametro esterno del tubo D con un angolo di 90° e con la zona di saldatura orientata a 45° r ispetto alla Direzione dei Lavori della forza applicata. La prova di schiacciamento deve essere eseguita secondo la UNI 5468.
Per i tubi saldati in acciaio Fe 410 e Fe 510 le provette devono essere orientate in modo che la zona di saldatura si trovi alternativamente a 0° ed a 90° rispetto al la Direzione dei Lavori della forza applicata.
Per i tubi saldati in acciaio Fe 360 la prova deve essere effettuata soltanto con la zona di saldatura orientata a 90°.
Non si deve produrre alcuna apertura nella saldatura finché la distanza tra le piastre sia maggiore al valore specificato nel prospetto seguente:

qualità di	Fe 410, Fe	Fe 360
Distanza x	2/3D	3/4D
Distanza y	1/3D	3/5D

La prova di piegamento si effettua su due provette, una prelevata al di fuori della saldatura e l'altra contenente saldatura. La provetta prelevata al di fuori della saldatura può essere sostituita da una Provetta prelevata sul prodotto piatto. Se le provette contengono la saldatura, il cordone deve essere livellato e deve trovarsi a metà della provetta e la stessa deve essere orientata trasversalmente alla saldatura.
La prova deve essere effettuata secondo la UNI 564. Le due provette devono essere piegate a freddo, una nella Direzione dei Lavori della curvatura originale (prova di piegamento diritto) e l'altra nella Direzione dei Lavori opposta (prova di piegamento al rovescio) attorno ad un mandrino di diametro uguale ad 8 volte lo spessore specificato s sul tubo. Dopo la prova le provette, ad un normale esame visivo, devono essere esenti da fessure od innesco di cricche. Tuttavia un lieve inizio di rottura ai bordi non deve essere considerato causa di rifiuto.
Controllo delle saldature:
il controllo delle saldature dovrà essere eseguito sistematicamente su tutte le saldature, a tubo nudo, con gli ultrasuoni. Nei casi di risultati incerti si deve provvedere al successivo controllo radiologico. Ogni imperfezione o difetto individuato con detti controlli dovrà essere eliminato.

Nel caso di esito negativo di qualche prova di cui alle lettere a), b) , c) e d) , la prova dovrà essere ripetuta in doppio su provini prelevati dallo stesso tubo.
Se anche una sola delle dette controprove darà esito negativo, questa dovrà ripetersi su altri tre tubi.
In caso di esito negativo anche di una sola di queste prove, l'accertamento dovrà essere esteso a tutti i tubi della partita.
Dei controlli suddetti e dei provvedimenti presi di conseguenza dovrà conservarsi la documentazione, da porre a disposizione della Stazione appaltante qualora quest'ultima lo richieda.
b) Rivestimenti
I rivestimenti protettivi interni ed esterni dovranno essere dei tipi comuni a tutti i tubi di acciaio e tali da:
proteggere efficacemente la superficie interna dell'azione aggressiva dell'acqua convogliata e la superficie esterna dall'azione aggressiva dei terreni o dall'ambiente in cui le tubazioni sono sottoposte;
conservare la loro integrità anche durante le operazioni di carico e trasporto nei luoghi d'impiego;
resistere senza alterazioni sia alle temperature più elevate della stagione calda sia alle temperature più basse della stagione fredda.
1) rivestimenti esterni
Rivestimento esterno in polietilene:
Il rivestimento esterno in polietilene da realizzare mediante processo di estrusione a caldo deve essere del tipo a triplo strato rinforzato secondo UNI 9099.
Esso deve essere composto da:
Strato di fondo costituito da primer epossidico liquido o in polvere con spessore minimo di 10 micron (0,010 mm.);
Strato intermedio costituito da adesivo polietilenico, spessore 150 ~ 400 micron;
Strato protettivo costituito da polietilene a bassa densità additivato con nero fumo (2%-3%) ed antiossidanti (a completamente dello spessore totale e con funzione di protezione meccanica).
Il processo di applicazione del rivestimento in polietilene in relazione al diametro ed al tipo di tubo in acciaio (senza saldatura, saldato a resistenza, saldato ad arco sommerso, ecc.) può avvenire per estrusione circolare su tubo che avanza con moto rettilineo o per estrusione laterale su tubo che avanza con moto a spirale.
Il polietilene utilizzato deve avere le seguenti caratteristiche principali:
DENSITA' (ISO 1183): 0,93 - 0,94 g/cm3
INDICE DI FLUIDITA' (ISO 1133 cond. 4 190/2, 16): 0,2 - 0, 5 g/10'
Il rivestimento deve essere applicato su una superficie asciutta ed esente da sostanze estranee (olii, grassi, ecc.) ed opportunamente sabbiata mediante proiezione di graniglia metallica, fino ad ottenere un grado di finitura Sa 2 1/2 secondo norme SIS 05 59 00.
Caratteristiche del rivestimento esterno applicato:
Aspetto
Il rivestimento ad esame visivo, deve presentarsi uniforme ed omogeneo, privo di sacche d'aria e lacerazioni.
Spessore
Lo spessore totale del rivestimento misurato in qualsivoglia punto della superficie deve risultare pari a:

Diametro nominale	Spessore minimo
mm	mm
100	1.8
150 – 250	2.0
300 – 450	2.2
500 – 750	2.5
800 – 1500	3.0

Valore medio ottenuto mediante tre misure effettuate a circa 120°sulla circonferenza.
Continuità dielettrica
Il rivestimento di ciascun tubo deve essere sottoposto sull'intera superficie al controllo della continuità dielettrica mediante strumento holiday Detector, tensione impulsiva 25 kV.
Finitura delle estremità
Le estremità dei tubi devono essere prive di rivestimento per una larghezza di 100 - 150 mm e trattate con protettivo temporaneo (durata protezione circa 1 anno).
La parte terminale del rivestimento deve essere smussata con angolo da 15° a 45°. Per i tubi di diame tro nominale da 100 a 250 mm. l'estremità del rivestimento non deve essere smussata (taglio a 90°).
Prova di aderenza
Il rivestimento deve essere sottoposto alla prova di aderenza secondo quanto descritto nell'appendice l. Il valore minimo per l'accettazione del prodotto deve essere di 17,5 kg/50 mm. (3,5 N/mm.).
Resistenza all'urto
Il rivestimento deve essere sottoposto alla prova d'urto secondo quanto prescritto nell'appendice 2. Il valore dell'energia di urto deve essere pari a 5 J per ogni mm. di rivestimento.
Resistenza alla penetrazione

Il rivestimento deve essere sottoposto alla prova di penetrazione secondo quanto descritto nell'appendice 3. Il valore massimo per l'accettazione del prodotto deve essere pari a 0,3 mm.
Resistenza specifica del rivestimento
Il rivestimento deve essere sottoposto alla prova di isolamento secondo quanto indicato nell'appendice 4. Il valore della resistenza deve essere minimo di 109 m2 (100 giorni in soluzione di 0.1 M NaCl).
Se risulta inferiore a 109 m2 ma superiore a 108 m2 , il rapporto:

$$\frac{Ris(100gg)}{Ris(70gg)}$$

deve essere superiore o uguale a 0.8.
Allungamento a rottura
Il rivestimento deve essere sottoposto alla prova di allungamento a rottura secondo quanto descritto nell'appendice 5. Il valore minimo deve risultare pari a 200%.
Stabilità ai raggi U.V.
Il rivestimento deve essere sottoposto alla prova di stabilità ai raggi U.V. secondo quanto descritto nell'appendice 6. L'indice di fusione del polietilene ottenuto dai provini sottoposti a prova, può variare al massimo di +/- 35% rispetto al valore determinato prima di sottoporre i provini all'invecchiamento.
Stabilità termica
Il rivestimento deve essere sottoposto alla prova di stabilità termica secondo quanto descritto nell'appendice 7. L'indice di fusione del polietilene ottenuto dai provini sottoposti a prova, può variare al massimo di +/- 35% rispetto al valore determinato prima di sottoporre i provini all'invecchiamento.
Prove di collaudo e certificazione:
Prove sistematiche
Le prove sistematiche devono essere effettuate su tutti i tubi.
Esse sono:
esame visivo dell'aspetto
controllo della continuità dielettrica
controllo della finitura delle estremità
Nel caso in cui in seguito alle suddette prove risultino dei tubi non conformi, il rivestimento degli stessi deve essere riparato secondo quanto descritto nella sezione 4. Nel caso in cui le riparazioni interessino un'area superiore al 10% della superficie, il tubo in oggetto deve essere sottoposto a un secondo ciclo di lavorazione (eliminazione del rivestimento realizzato e riesecuzione dello stesso).
Prove non sistematiche
Le seguenti prove devono essere effettuate con la frequenza di seguito specificata:
Misura dello spessore, effettuata con spessimetro magnetico, opportunamente tarato errore max +/- 10% in 12 punti simmetricamente distribuiti, una prova ogni 200 tubi dell'ordinativo (almeno una prova per ogni turno di produzione di 8 ore);
Prova di aderenza, effettuata su un tubo ogni 200 tubi dell'ordinativo o una prova per ogni turno di produzione di 8 ore;
Resistenza all'urto, effettuata su un tubo di inizio produzione dell'ordinativo;
Resistenza alla penetrazione, effettuata all'inizio della produzione dell'ordinativo;
Allungamento a rottura, effettuata all'inizio della produzione dell'ordinativo.
Nel caso in cui i risultati delle prove elencate non sono conformi a quanto richiesto, i tubi sui quali sono state effettuate le prove (o i tubi dai quali sono prelevati i provini), devono essere sottoposti ad un secondo ciclo di lavorazione.
Più precisamente:
la prova, o le prove, i cui risultati non sono conformi deve essere ripetuta su un numero doppio di tubi prodotti (scelti tra quelli prodotti subito prima o dopo i tubi sottoposti inizialmente alle prove;
Nel caso in cui i risultati delle riprove sono positivi la produzione è dichiarata conforme, nel caso in cui i risultati non sono positivi il fornitore deve concordare con l'acquirente un piano di prove più dettagliato per definire l'accettazione o meno del prodotto.
Prove di qualificazione del rivestimento applicato:
Le seguenti prove devono essere effettuate sul rivestimento applicato con periodicità max di 3 anni, per la qualificazione del polietilene utilizzato:
Resistenza specifica del rivestimento;
Stabilità ai raggi U.V.;
Stabilità termica.
Certificazione
I risultati delle prove di collaudo devono essere registrati e forniti come certificazione nei confronti dell'acquirente. Tutte le materie prime utilizzate, relativamente ad ogni lotto, devono essere accompagnate all'atto della fornitura da un certificato di analisi (con le prove inerenti le caratteristiche fisico-chimiche principali). Tale certificazione deve essere trasmessa dal rivestitore all'acquirente.
Riparazioni sul rivestimento esterno

Le riparazioni del rivestimento si eseguono in relazione ai tipo di difetto secondo le procedure di seguito descritte.
Le riparazioni realizzate mediante applicazione di pezze in polietilene o manicotti termorestringenti possono interessare al massimo il 10% della superficie esterna del tubo.
Riparazione di piccoli difetti. Sono da considerarsi piccoli difetti:
discontinuità del rivestimento di superficie pari a 20 cm2;
graffi, incisioni ed altri difetti causati da movimentazione che comunque non pregiudicano la continuità dielettrica del rivestimento.
La riparazione si esegue con riporto di materiale omogeneo per fusione e spatolamento.
Riparazione su difetti estesi
E' da considerarsi difetto esteso la discontinuità singola del rivestimento di superficie superiore a circa 20 cmq.
La riparazione deve essere eseguita secondo le seguenti metodologie:
applicazione di manicotto termorestringente se la superficie supera i 300 cmq;
applicazione di pezze in polietilene se la superficie è inferiore a circa 300 cmq.
Nel caso di più difetti di superficie inferiore a 300 cmq vicini tra loro è consentita l'applicazione di un manicotto termorestringente. Per la procedura dettagliata circa la riparazione con pezza vedere allegato 1; per l'applicazione dei manicotti vedere allegato 3.
Rivestimento esterno bituminoso pesante
Il rivestimento bituminoso di tipo pesante applicato in conformità alla norma UNI 5256 dovrà essere costituito essenzialmente da:
uno strato di primer (o strato di aderenza) a base di bitume di petrolio, di catrame o di resina sintetica;
uno o più strati protettivi a base di bitume di petrolio o di catrame di carbone, eventualmente caricato e richiesto, applicati tenuto conto dello spessore prescritto per le classi di protezione richieste;
una o più armature di velo di vetro o di tessuto di vetro, inglobate in ogni strato protettivo.
I diversi costituenti, usati in uno stesso rivestimento, devono essere compatibili fra di loro, in particolare chimicamente. La classe di spessore del rivestimento deve essere scelta fra le classi di cui al prospetto VI della suddetta norma. In genere, i rivestimenti sopra descritti comportano uno strato ulteriore di protezione antisolare a base di calce, applicato, su tubi rivestiti da stoccare allo scopo di evitare un riscaldamento eccessivo del rivestimento quando subisce l'azione dei raggi solari.
Tale rivestimento esterno dovrà essere applicato secondo il seguente ciclo:
preriscaldamento della superficie, allo scopo di far evaporare tutta l'umidità eventualmente immagazzinata;
sabbiatura al grado 2,5 S.A.;
applicazione del primer di attacco;
strato protettivo di miscela bituminosa;
avvolgimento elicoidale di un primo strato di velo di vetro;
ulteriore strato protettivo di miscela bituminosa;
avvolgimento elicoidale di un secondo strato di tessuto di vetro;
ulteriore strato protettivo di miscela bituminosa;
strato di latte di calce per limitare l'irraggiamento solare;
finitura delle testate per facilitare le operazioni di ripristino in cantiere e per impedire infiltrazioni sotto al rivestimento.

Caratteristiche del rivestimento
Temperatura di esercizio: da – 10℃ a + 60℃
Resistenza dielettrica: 12.000 V/min.
Resistenza agli urti: 1 Kgm
Aderenza: buona
Resistenza all'impronta: < 3 mm DIN 30670
Cathodic disbonding: < 10 mm ASTM G 8
Caratteristiche del materiale di rivestimento secondo UNI 5256
Punto di rammollimento P.A. 125℃
Carica % 30-35%
Classe idrolitica dell'armatura <= 3
Grammatura del velo > 50 g/mq
Grammatura del tessuto > 220 g/mq

rivestimenti interni:
Rivestimento interno in resina epossidica
Il rivestimento interno deve essere realizzato in resina epossidica bicomponente, mediante verniciatura, con prodotti che risultino idonei al contatto con acqua potabile, in conformità a quanto previsto dalle vigenti leggi D.M. 21/3/73 - Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2.12.1978.

Il rivestimento deve essere applicato mediante sistema air-less su una superficie asciutta ed esente da sostanze estranee (olii, grassi, ecc.) ed opportunamente sabbiata mediante proiezione di graniglia metallica, fino ad ottenere un grado di finitura Sa 2 1/2 secondo norme SIS 055900.
Caratteristiche del rivestimento interno applicato:
Aspetto
Il rivestimento applicato ad esame visivo deve presentarsi come una superficie levigata e speculare, priva di difetti di verniciatura, (colature, spirali, gocce, ecc.), di colore uniforme, aspetto omogeneo e non rilevare alcun difetto di laminazione riguardo alla superficie metallica.
Spessore
Lo spessore minimo secco del rivestimento deve risultare pari a 250 micron (0.250 mm.) e lo spessore massimo può risultare pari a 400 micron (0.400 mm.).
Finitura estremità
Le estremità dei tubi devono essere prive di rivestimento per una larghezza minima di 20 - 30 mm. e trattate con protettivo temporaneo (durata minima 1 anno).
Prova di aderenza
La prova di aderenza si effettua sui tubi dopo il periodo necessario alla completa essiccazione del rivestimento.
Essa consiste nell'incidere mediante lama di coltello la superficie verniciata, due incisioni a metallo incrociate, e quindi cercando di scalzare il rivestimento nelle zone incise, L'esito della prova è positivo se il rivestimento non viene rimosso sotto forma di grosse scaglie e non presenta stratificazioni.
Prove di collaudo relative al rivestimento interno e certificazione
Tutti i tubi devono essere ispezionati per l'esame visivo dell'aspetto del rivestimento interno.
Nel caso in cui si riscontrino dei difetti, se questi si estendono per un'area superiore al 10% della superficie rivestita, il tubo in oggetto deve essere sottoposto ad un secondo ciclo di lavorazione (eliminazione del rivestimento realizzato e riesecuzione dello stesso).
Prove non sistematiche
Le seguenti prove devono essere effettuate con la frequenza di seguito specificata:
a) Misura dello spessore, effettuata ad umido con spessorimetro a pettine su uno o più tubi, in un numero di punti significativo, ad ogni inizio lavorazione o dopo interruzioni della produzione superiori a 2 ore.
Misura effettuata a secco con spessorimetri magnetici (errore max 10%) in un numero di punti significativo, su un tubo per ogni turno di 8 ore di lavorazione.
b) Prova di aderenza, effettuata su un tubo ogni 200 tubi dell'ordinativo o una prova per ogni turno di produzione di 8 ore.
Nel caso in cui i risultati della prova di spessore e della prova di aderenza non sono conformi a quanto richiesto, i tubi sui quali sono state effettuate le prove devono essere sottoposti ad un secondo ciclo di lavorazione. Inoltre la prova i cui risultati non sono conformi deve essere ripetuta su un numero doppio di tubi prodotti (scelti tra quelli prodotti subito prima e dopo i tubi sottoposti inizialmente alle prove).
Nel caso in cui i risultati delle prove sono positivi la produzione è dichiarata conforme; nel caso in cui i risultati non sono positivi il forniture deve concordare con l'acquirente un piano di prove più dettagliato per definire l'accettazione o meno dei tubi rivestiti.
Certificazione
I risultati delle prove di collaudo devono essere registrati e forniti come certificazione nei confronti dell'acquirente. Tutte le materie prime utilizzate, relativamente ad ogni lotto, devono esser accompagnate all'atto della fornitura da un certificato di analisi (con le prove inerenti le caratteristiche fisico - chimiche principali). Tale certificazione deve essere trasmessa dal rivestitore all'acquirente.
Riparazioni sul rivestimento esterno
Per le riparazioni deve essere utilizzata la stessa resina epossidica applicata per il rivestimento interno del tubo.

n) Tubi in ghisa:
I tubi dovranno essere fabbricati con ghisa sferoidale, prodotta con qualsiasi procedimento di fabbricazione, ed avente caratteristiche chimiche scelte a giudizio della ditta produttrice purché posseggano le caratteristiche meccaniche specificate nelle norme ISO 2531/81 (classe K9) e DIN 2410/2-369. Le lunghezze utili dei tubi di produzione normale dovranno essere: per i diametri nominali fino a 300 mm incluso: 6 metri. I tubi avranno, di norma, una estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello in gomma. I giunti a bicchiere per giunzioni in gomma, detti anche giunti elastici, debbono consentire piccoli spostamenti angolari e/o longitudinali del tubo senza che venga meno la perfetta tenuta. I giunti a bicchiere per giunzioni in gomma possono essere del tipo automatico (tipo Rapido) e del tipo meccanico (tipo Express); i giunti potranno essere inoltre del tipo con anello antisfilamento completo di guarnizione in gomma compresi i settori troncoconici di sicurezza contrastanti sull'anello di saldatura a bulbo dell'estremità del tubo. Tutti i raccordi verranno rivestiti internamente mediante immersione con le stesse vernici bituminose impiegate per i rivestimenti esterni e descritte al punto precedente.
I tubi saranno di norma rivestiti internamente con malta cementizia applicata per centrifugazione avente approssimativamente la seguente composizione:
40% di cemento d'alto forno;
60% di sabbia di granulometria opportunamente studiata.

Con la centrifugazione si otterrà la separazione dell'eccesso di acqua della malta e la sua uniforme distribuzione sulla parete.
Sia il rivestimento interno cementizio dei tubi che quello bituminoso dei raccordi non dovranno conferire odori e/o sapori particolari all'acqua convogliata.
Controlli e prove per l'accettazione dei tubi e dei pezzi speciali
I controlli e le prove per l'accettazione dei tubi e dei pezzi speciali dovranno, di norma, essere eseguiti in fase di produzione alla presenza di un rappresentante dell'Amministrazione Appaltante preavvertita in tempo utile dell'inizio delle operazioni. La ditta produttrice dovrà fornire le macchine di prova, il materiale, gli strumenti di controllo ed il personale necessario; qualora l'Amministrazione Appaltante non invii, in tempo utile il proprio rappresentante a presenziare alle operazioni di controllo e prova, la ditta produttrice potrà procedere anche in sua assenza.
In tal caso dovrà rilasciare, al termine delle operazioni stesse, regolare certificato di collaudo da cui risulti l'esito dei controlli e delle prove effettuate, dichiarando che sono state eseguite in conformità delle presenti prescrizioni.
I controlli e le prove valevoli per l'accettazione dei tubi e dei pezzi speciali, nonché le modalità della loro esecuzione e gli effetti dei loro risultati ai fini dell'accettazione stessa, vengono di seguito specificati.
L'Amministrazione appaltante avrà facoltà di far effettuare da un proprio rappresentante i controlli e le prove di cui sopra anche in periodo successivo a quello di fabbricazione precisando nell'ordine che intende avvalersi di tale facoltà. In tal caso l'intera fornitura sarà suddivisa in singole partite di materiali il più possibile omogenee dal punto di vista sia della forma sia della fabbricazione.
I materiali che compongono le tubazioni, i giunti e le guarnizioni di tenuta dovranno rispettare esattamente i disposti delle circolari del Ministero della Sanità n. 33 del 27 aprile 1977 e n. 102 del 2 dicembre 1978, o in genere le vigenti disposizioni di legge in materia.
Formazione delle partite
La formazione delle partite di materiali approntati, su cui saranno eseguite le operazioni di controllo e prova da parte del rappresentante dell'Amministrazione appaltante, avverrà di norma secondo i seguenti criteri, salvo particolari accordi che verranno presi tra le parti in relazione ai quantitativi effettivi di materiali compresi nella fornitura.
I tubi verranno suddivisi in partite di cento elementi di uguale diametro e spessori, fabbricati in successione.
I pezzi speciali verranno suddivisi in partite del peso complessivo di 10 tonnellate circa, composte possibilmente da elementi colati in successione e che abbiano ricevuto, eventualmente, lo stesso trattamento termico.
Le partite di materiali prodotti saranno accompagnate da più aggi, da cui verranno estratte le provette per le prove meccaniche. I saggi saranno prelevati in numero esuberante rispetto a quello strettamente necessario, per eventuali prove ripetute.
I saggi che accompagneranno le partite di tubi dovranno essere prelevati dalle testate lisce dei tubi stessi; quelli che accompagneranno le partite dei pezzi speciali dovranno essere
colati a parte con la stessa ghisa ed aver ricevuto, eventualmente, lo stesso trattamento termico.
Tutti i tubi, sui quali saranno stati prelevati saggi per le prove di accettazione, saranno accettato dall'Amministrazione Appaltante come se avessero la loro lunghezza normale.
Controllo dei difetti superficiali
Il controllo dei difetti superficiali sarà eseguito sui tubi e sui pezzi speciali prima del loro rivestimento. Le pareti interne ed esterne dovranno essere sbavate con cura e pulite. Il controllo sarà effettuato a vista, e cioè senza il soccorso di apparecchiatura di ingrandimento.
Al controllo i tubi ed i pezzi speciali dovranno risultare esenti da difetti superficiali tali da nuocere al loro impiego.
Controllo delle dimensioni
Il controllo delle dimensioni sarà eseguito sui tubi e sui pezzi speciali allo stato di fornitura.
Le dimensioni sono misurate sia a mezzo di strumenti di misura che permettono di ottenere la precisione del millimetro sia con l'aiuto di un calibro a corsoio che permette di ottenere la precisione del decimo di millimetro.
Controllo dei pesi
Il controllo dei pesi sarà eseguito, di norma, sui tubi e sui pezzi speciali prima del loro rivestimento, salvo particolari accordi tra le parti qualora il processo di fabbricazione non lo consenta.
Prova di tenuta
La prova di tenuta dovrà essere eseguita durante il ciclo di produzione mediante prova di pressione interna, su tutti i tubi ed i pezzi speciali non rivestiti. Qualora i controlli e le prove di accettazione fossero effettuate in periodo successivo a quello di fabbricazione, su singole partite già pronte per la consegna, la prova idraulica sarà ripetuta su un quantitativo non maggiore del 10% del numero di elementi costituenti le singole partite.
Prova dei tubi
La prova di tenuta dei tubi sarà effettuata con l'acqua alle seguenti pressioni:

- per DN fino a 300 (incluso): 50 Atm.;
- per DN superiore a 300 e sino a 600 (incluso): 40 Atm.;
- per DN superiore a 600: 32 Atm.

Prova dei pezzi speciali
La prova di tenuta dei pezzi speciali sarà effettuata nelle condizioni appresso indicate:

a) pezzi speciali in ghisa normale - Prova con l'acqua alle seguenti pressioni:

- sino a DN 600 (incluso): 25 Atm.;
- per DN superiore a 600: 15 oppure 10 Atm., in relazione al particolare tipo di pezzi speciali, secondo quanto previsto nelle forme UNI od in accordo con le Raccomandazioni ISO;

b) pezzi speciali in ghisa sferoidale - Prova con l'acqua eseguita alle stesse pressioni previste per la prova di cui al precedente punto a).

Detta prova potrà essere sostituita con una prova ad aria ad una pressione di 1 Atm.

Durante la prova di tenuta, che avrà una durata di almeno 15 secondi, non si dovranno constatare fuoriuscite di acqua o aria, ne porosità od altri difetti di sorta.

I valori di pressione sopra indicati saranno adottati nella prova di tenuta dei tubi e dei pezzi speciali di produzione normale, dimensionati secondo le prescrizioni regolamentari.

Qualora per particolari condizioni di servizio gli elementi di tubazione fossero stati ordinati con spessori diversi da quelli normali, le relative pressioni di prova in opera saranno preventivamente concordate.

Prova di trazione

La prova di trazione dovrà essere eseguita nel corso della fabbricazione dei tubi e dei pezzi speciali, per lo meno una volta per ogni giorno di colata.

Qualora i controlli e le prove di accettazione fossero effettuate in periodo successivo a quello di fabbricazione, le singole partite già pronte per la consegna, la prova di trazione sarà eseguita su provette estratte da un saggio per ogni partita, prelevato, a scelta del rappresentante dell'Amministrazione appaltante, tra i saggi che accompagnano le singole partite.

Per il prelevamento e la preparazione delle provette, valgono le prescrizioni della norma UNI 551 seconda edizione in conformità della quale, in merito alla posizione e l'orientamento della provetta, si precisa che la provetta dovrà essere ricavata approssimativamente a metà dello spessore della parete e che l'asse della provetta dovrà essere parallelo alle generatrici del tubo. Le dimensioni delle provette, le modalità di esecuzione della prova e le condizioni di prova stesse, nonché la determinazione delle caratteristiche meccaniche dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma UNI 556 - II edizione.

In particolare la provetta da utilizzarsi per le prove dovrà avere una lunghezza utile pari a 5 volte il diametro.

Nella prova di trazione si dovranno ottenere i seguenti risultati:

- resistenza alla rottura: non inferiore a 40 kg/mmq.;
- allungamento a rottura: non inferiore all'8% per i tubi ed al 5% per i pezzi speciali in ghisa sferoidale.

Su esplicita richiesta e previ accordi con la ditta produttrice potrà essere misurato anche il limite elastico allo 2.2%: il valore corrispondente non dovrà risultare inferiore a 30 kg/mm2.

Prova di durezza

La prova di durezza, che potrà essere eseguita sia sulla superficie esterna che sulle sezioni delle stesse provette utilizzate per le prove meccaniche consisterà nella determinazione della durezza Brinell.

La prova sarà effettuata in conformità della norma UNI 560/II edizione in una delle seguenti condizioni:

- sfera di acciaio di 10 mm. di diametro sotto un carico di 3000 kg. per la durata di 15 secondi;
- sfera di acciaio di 5 mm. di diametro sotto un carico di 750 kg. per la durata di 10 secondi.

La durezza non dovrà mai superare il valore di 230 HB.

Effetto dei risultati ottenuti

- Controllo dei difetti superficiali

Qualora alcuni tubi o pezzi speciali presentassero leggere imperfezioni superficiali la ditta produttrice potrà rimediarvi, sotto la propria responsabilità, nei modi che riterrà più opportuni.

Difetti sempre di secondaria importanza, potranno essere riparati solamente con il consenso preventivo del Rappresentante dell'Amministrazione appaltante. Nella riparazione la ditta produttrice potrà impiegare qualsiasi procedimento precedentemente sperimentato, anche la saldatura, assumendosi comunque ogni responsabilità sulla riuscita del lavoro di riparazione.

I tubi ed i pezzi speciali che presentassero imperfezioni o dell'Amministrazione Appaltante di notevole importanza ai fini dell'impiego, saranno senz'altro rifiutati.

- Controllo delle dimensioni

I tubi ed i pezzi speciali, le cui dimensioni presentassero al controllo, differenze rispetto alle dimensioni normali oltrepassanti le tolleranze ammesse, saranno rifiutati.

- Controllo dei pesi

I tubi ed i pezzi speciali, il cui peso risultasse al controllo inferiore al peso teorico diminuito delle tolleranze ammesse nello stesso paragrafo, potranno essere accettati, a giudizio dell'Amministrazione appaltante, a condizione che soddisfino alle altre prescrizioni delle presenti norme. Qualora fossero venduti a peso, verranno contabilizzati sulla base del loro peso effettivo. I tubi ed i pezzi speciali, il cui peso risultasse al controllo superiore al peso teorico aumentato delle tolleranze ammesse, saranno accettati. Qualora fossero venduti a peso, verranno contabilizzati tuttavia, sulla base del loro peso teorico.

- Prova di tenuta

I tubi ed i pezzi speciali, sui quali alla prova di tenuta si constatassero fuoriuscite di acqua, od aria, porosità od altri difetti, saranno senz'altro rifiutati.

- Prova di trazione

Se i valori della resistenza a rottura, del limite elastico allo 0,2% e dell'allungamento percentuale a rottura risultassero, nella prova di trazione di una provetta, inferiori ai minimi regolamentari prescritti, la prova sarà ripetuta ancora su due provette ricavate dagli altri saggi della medesima partita dei materiali.

I risultati di queste due riprove dovranno soddisfare le prescrizioni regolamentari altrimenti la partita dei materiali, cui le prove si riferiscono, sarà rifiutata.

Qualora i risultati della prova di trazione non rispondessero alle prescrizioni a causa di un inadeguato trattamento termico del materiali prodotti, i materiali stessi ed i relativi saggi in causa potranno, con il consenso preventivo del rappresentante dell'Amministrazione appaltante, essere oggetto di un nuovo trattamento termico e successivamente sottoposti di nuovo alla prova di accettazione.

Nell'esame dei risultati della prova di trazione non si terrà conto dell'esito delle prove eseguite su provette che presentassero evidenti difetti di natura accidentale.

- Prova di durezza

Se il valore della durezza Brinell risultasse superiore al massimo prescritto, la prova sarà ripetuta.

Qualora anche la riprova fornisse un risultato non conforme a causa di un inadeguato trattamento termico, i materiali, cui la prova si riferisce, potranno, con il consenso preventivo del rappresentante dell'Amministrazione appaltante, essere oggetto di un nuovo trattamento termico e successivamente posti di nuovo alla prova di accettazione. Altrimenti saranno rifiutati.

Rivestimenti interni ed esterni dei tubi

Tutti i tubi dovranno essere forniti con un rivestimento esterno di zinco con strato di finitura ed un rivestimento interno di malta cementizia.

Il rivestimento esterno dei tubi dovrà comprendere uno strato di zinco metallico, ricoperto da uno strato di finitura di un prodotto bituminoso compatibile con lo zinco.

Entrambi gli strati dovranno essere applicati a spruzzo in officina.

Lo zinco sarà applicato di norma sui tubi ricoperti dallo strato di ossido, dopo trattamento termico. Prima dell'applicazione dello zinco la superficie del tubo deve essere asciutta ed esente da ruggine o da particelle non aderenti o da sostanze estranee quali olio o grasso.

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

La massa media di zinco per unità di superficie non dovrà essere minore di 130 g/mq., con un minimo locale di 110 g/mq..

Lo strato di finitura dovrà ricoprire uniformemente l'intera superficie dello strato di zinco metallico ed essere esente da difetti quali zone di assenza dello strato o di scarsa aderenza. Lo spessore medio dello strato di finitura non dovrà essere minore di 70 micron e lo spessore minimo locale non deve essere minore di 50 micron.

Il rivestimento di malta cementizia dovrà costituire uno strato denso ed omogeneo che ricopra l'intera superficie interna del corpo del tubo.

Dovrà essere applicato in stabilimento mediante centrifugazione oppure mediante una turbina centrifuga, o con una combinazione di tali metodi. E' consentita la lisciatura con la cazzuola. Prima dell'applicazione del rivestimento la superficie metallica dovrà essere esente da particelle disperse e da olio o grasso. La miscela di malta cementizia dovrà comprendere cemento, sabbia ed acqua; se necessario potranno essere utilizzati dei coadiuvanti esenti da cloruri. Il rapporto tra massa di sabbia e di cemento non deve essere maggiore di 3,5.

Il cemento dovrà essere uno di quelli elencati nella ENV 197-1 oppure ad alto contenuto di allumina (cemento alluminoso). La sabbia dovrà avere una granulometria appropriata; non dovrà contenere impurità organiche o particelle fini di argilla che possano influenzare la qualità del rivestimento.

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

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

La resistenza a compressione del rivestimento di malta cementizia, dopo 28 giorni di maturazione. dovrà essere non minore di 50 Mpa.

Lo spessore nominale del rivestimento di malta cementizia e la relativa tolleranza dovranno rispondere a quanto indicato nel prospetto 8 della UNI EN 545.

La superficie del rivestimento di malta cementizia deve essere uniforme e liscia; impronte di cazzuola e grani di sabbia sporgenti sono ammessi. ma non devono esservi rientranze o difetti locali che riducano lo spessore a valori minori del minimo di cui al prospetto 8 della UNI EN 545.

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

Qualora nei rivestimenti allo stato secco si siano sviluppate delle fessure di ritiro inerenti ai materiali con legante cementizio, la larghezza della fessura ed il corrispondente sviluppo radiale non dovranno risultare maggiori dei valori indicati nel prospetto 8 della UNI EN 545.

Tutti i tubi ed i raccordi dovranno essere marcati in modo leggibile e durevole e dovranno riportare almeno i seguenti dati:

- l'identificazione dell'anno di fabbricazione;

- la designazione della ghisa sferoidale;
- il DN;
- se del caso, la classificazione delle flange secondo la PN;
- il riferimento della presente norma;
- l'identificazione della certificazione da parte di terzi, quando applicabile;
- la designazione della classe di spessore dei tubi centrifugati, quando è diversa da K9.

I primi cinque dati di marcatura sopra elencati dovranno essere ottenuti direttamente nella fase di fusione del getto, oppure stampati a freddo; gli altri tre dati di marcatura possono essere applicati con qualsiasi metodo, per esempio verniciatura sul getto, oppure fissati all'imballaggio.

Accettazione delle guarnizioni di gomma – controlli e prove di accettazione

- Generalità

Ai fini dell'accettazione delle guarnizioni di gomma, la ditta produttrice dei tubi dovrà presentare all'Amministrazione appaltante un certificato di garanzia rilasciato dal fornitore delle guarnizioni stesse, nel quale, facendo esplicito riferimento a prove eseguite presso un Laboratorio qualificato su materiali di identico tipo, si dichiari che i prodotti forniti rispondono in tutto alle presenti prescrizioni, con l'impegno della sostituzione con altri idonei di quelli che, ai controlli e prove di accettazione richieste, risultassero difettosi.

L'Amministrazione appaltante farà eseguire da un suo rappresentante i controlli di accettazione o presso lo stabilimento di produzione o sul luogo di consegna dei materiali. Farà inoltre accertare presso laboratori qualificati, mediante prove tecnologiche fisiche o chimiche la rispondenza dei prodotti forniti alle caratteristiche qualitative prescritte.

Tutte le spese ed oneri per l'esecuzione del controlli e prove di cui sopra saranno a carico della ditta produttrice dei tubi.

Al fine dell'esame statistico della fornitura, le guarnizioni fornite saranno suddivise in singole partite di prodotti il più possibile omogenei dal punto di vista sia della forma sia della fabbricazione.

- Controlli

Su un quantitativo non maggiore del 10% (dieci per cento) del numero di elementi costituenti le singole partite saranno effettuati i seguenti controlli:

- controllo dei difetti superficiali;
- controllo delle dimensioni.

Al controllo dei difetti superficiali le guarnizioni di gomma dovranno presentare omogeneità di materiale, assenza di bolle d'aria, vescichette, forellini e tagli. Saranno tollerati solamente segni, ridottissimi in numero e dimensioni, derivanti da eventuale stampaggio per iniezione. La superficie degli anelli deve essere liscia e perfettamente stampata, esente da difetti, impurità o particelle di materiale estraneo.

Sono escluse anche porosità od inclusioni d'aria nella massa.

Le sbavature dovranno essere ridotte ad un minimo che non pregiudichi la tenuta dell'acqua. Eventualmente l'asportazione della bava può essere ottenuta mediante leggera molatura. per il controllo delle dimensioni si opererà secondo le norme d'uso.

- Prove fisiche

Su un quantitativo non maggiore dell'1% (uno per cento) del numero di elementi costituenti le singole partite saranno effettuate le seguenti prove fìsiche:

- prova di trazione, da eseguirsi allo stato naturale e dopo invecchiamento artificiale della gomma, al fine di accertare la resistenza e l'allungamento a rottura;
- prova di compressione, da eseguirsi a temperatura ambiente ed a 70℃., al fine di accertare la deformazione permanente subita dalla gomma;
- prova al freddo, da eseguirsi a –40℃., al fine di accertare la resistenza alle bassissime temperature;
- prova di assorbimento d'acqua.

Tutte le prove di cui sopra potranno essere condotte in conformità della norma UNI 4920, ove siano compatibili con la forma particolare della sezione. Altrimenti saranno presi preventivi accordi tra le parti circa le modalità di esecuzione delle prove suddette, sulla base di altre norme unificate più rispondenti al caso specifico.

Sul medesimo quantitativo di anelli sopra precisato sarà effettuata una prova di durezza.

La determinazione della durezza sarà fatta in gradi internazionali (IRH - International Rubber Hardness), secondo le modalità previste nella norma UNI 4046.

- Prove chimiche

Le prove chimiche, che potranno essere effettuate sui campioni di gomma. avranno lo scopo di accertare la presenza nella mescola di elementi non ammessi dalle presenti norme e di verificare, inoltre, che i tenori percentuali prescritti risultino nei limiti dei valori indicati.

Effetto dei risultati ottenuti

- Controlli

Gli anelli di guarnizione, che presentassero difetti superficiali ritenuti a giudizio del rappresentante dell'Amministrazione, addetto al controllo, nocivi ai fini del loro impiego, saranno senz'altro rifiutati. Gli anelli di guarnizione, le cui dimensioni presentassero, al controllo, differenze rispetto alle dimensioni normali oltrepassanti le tolleranze ammesse, saranno rifiutati.

- Prove fisiche

Se i valori delle caratteristiche degli anelli di guarnizione risultassero, nelle prove fisiche sull'1% (uno per cento) del quantitativo delle singole partite in cui è stata suddivisa la fornitura, inferiori qualitativamente ai valori prescritti nell'ordine, le prove saranno ripetute ancora su un altro quantitativo pari al 2% (due per cento) delle singole partite. In caso di esito positivo gli anelli di guarnizione della partita in causa verranno senz'altro accettati; in caso contrario saranno rifiutati.

- Prove chimiche

Gli anelli di guarnizione, fabbricati con mescole di gomma, la cui composizione all'esame chimico risultasse in disaccordo con le prescrizioni regolamentari saranno senz'altro rifiutati.

o) Tubazioni in acciaio inox:

Tutte le tubazioni in acciaio inox dovranno essere conformi alla norme EN ed UNI. La composizione chimica del materiale è quella dell'acciaio inox AISI 304 di cui alle norme EN X2 CrNiMo 18-14-3. Le tubazioni devono essere senza saldatura. Sulle tubazioni dovranno essere riportati:

- ditta produttrice;
- tipo di materiale;
- diametro esterno;
- spessore della tubazione;
- norme di riferimento.

Si riportano di seguito gli spessori minimi delle tubazioni in rapporto al diametro esterno.

diametro esterno in mm	spessore in mm
20	1.5
25	1.5
30	1.5
35	2.0
40	2.0
48.26	2.77
60.3	2.77
70	2.9
76.1	2.9
88.9	3.05
101.6	3.05
108	4
114.3	3.05
133	4
141.3	3.4
168.3	3.4
219.1	6.3

p) Tubi in polietilene alta densità:

Le tubazioni in polietilene ad alta densità dovranno essere conformi alle prescrizioni ufficiali vigenti nonché alle norme UNI 7611 tipo 312 per pressioni di esercizio fino a 10 o fino a 16 Atm ed al prEN12201-2 del Comitato Europeo di Normazione se trattasi di tubi in PE 100 - sigma 80.

A) Materiale:

Il materiale base per la fornitura di tubazioni estruse in polietilene alta densità deve essere di specifico granulato per tubi, additivato all'origine con nerofumo di adeguate caratteristiche. E' tassativamente escluso che il materiale possa essere additivato presso altra sede che non sia quella del produttore della materia prima.

La stessa materia prima dovrà essere di assoluta qualità e munita di marchio I.I.P. (Istituto Italiano dei Plastici).

E' essenziale la rispondenza del materiale base ai valori esposti nelle specifiche norme UNI 7054-72 ed a quelli citati nelle norme relative alle tubazioni: UNI 7611 (tubi in Pead per condotte di fluidi in pressione).

B) Tubazioni:

1) Metodo di fabbricazione: le tubazioni dovranno essere prodotte per estrusione e con macchine idonee. Tali macchine dovranno essere controllate con opportuni metodi o strumenti in modo di garantire le caratteristiche del prodotto estruso.

2) Dimensioni

2.1 Le dimensioni e le tolleranze dimensionali saranno quelle previste dalle norme UNI 7611 ultima edizione. I tubi dovranno essere marcati con le seguenti indicazioni: - Pead, diametro esterno in mm, tipo o serie, pressione nominale, marchio del produttore, sigla che identifichi la materia prima, data di produzione.

2.2 Le tubazioni saranno fornite in barre della lunghezza richiesta fino ad un massimo di ml. 12,00. A giudizio insindacabile dell'Ente App., i tubi con diametro inferiore od eguale a mm. 110 potranno essere forniti in rotoli.

I rotoliiii dovranno avere diametro di avvolgimento idoneo (minimo 20 x De) in modo da non creare ovalizzazioni permanenti.
I tubi dovranno infine non presentare intaccature o rigature di profondità maggiore del 50% della tolleranza sullo spessore previsto dalle norme.
3) Certificati:
3.1 Certificato di produzione riportante:
tipo di granulato, indice di fluidità, massa volumica, data di fabbricazione, risultati delle prove previste dalle norme UNI 7615 (prova di pressione in bagno termostatico ad 80° per 170 ore).
3.2 Certificato d'origine della materia prima con la dichiarazione del fornitore che la stessa risulti essere a marchio I.I.P.
3.3 Dichiarazione del fornitore di essere concessionario del marchio I.I.P. (specificare il numero e la data in cui lo stesso marchio è stato concesso) specifico all'impiego per cui le tubazioni sono richieste, nei diametri, topi o classe, pressioneiv.
4) Prove dei materiali
In correlazione a quanto prescritto nei paragrafi n. 2 e n. 3 circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione l'appaltatore sarà obbligato in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, sottostando a tutte le spese di prelevamento, spedizione ed analisi dei campioni stessi agli Istituti competenti. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione negli Uffici dell'Amministrazione Appaltante, munendoli di sigilli e firme della D.L.
4.1 Nel caso che qualsiasi prova eseguita a fronte di precedenti paragrafi, non dia esito di conformità con la norma, le prove verranno ripetute su un numero doppio di campioni prelevati in cantiere a discrezione della D.L. Qualora queste ultime prove dessero esito negativo la partita dovrà essere respinta.
Le giunzioni saranno realizzate mediante l'impiego di manicotti elettrosaldabili e con l'impiego di flange o con l'impiego di raccorderia speciale in ottone 58 UNI o in ghisa.
All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:
- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

q) Apparecchiature idrauliche:
quando le apparecchiatura idrauliche da porsi in opera lungo le condotte saranno fornite dall'appaltatore, i tipi e le caratteristiche dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione dei Lavori.
saracinesche

Saranno conformi alla norma UNI 10269.

Le saracinesche, di diametro variabile fra DN 40 e DN 350, secondo UNI ISO 6708, saranno del tipo a cuneo gommato senza guide laterali, con corpo in ghisa sferoidale, con scartamento standard (corpo ovale = DN + 200 mm.) o con scartamento corto (corpo piatto = 0,4 DN + 150 mm.) secondo le norme ISO 5752.

Tali apparecchiature dovranno avere corpo e coperchio i ghisa sferoidale GS 400 (UNI ISO 1083) interamente rivestite con polveri epossidiche di spessore minimo di 200 micron, cuneo in ghisa sferoidale GS 400 (UNI ISO 1083) rivestito in elastomero atossico vulcanizzato, vite di manovra in acciaio inossidabile al 13% di cromo con dado in ottone, tenuta secondaria a mezzo di due anelli di gomma nitrile, flange forate secondo norme ISO PN 16, essere prive dei bulloni di fissaggio del coperchio, oppure protetti dalla corrosione con idoneo materiale plastico inerte.

Le saracinesche saranno provate in fabbrica secondo le norme ISO 5208.

valvole automatiche

Le valvole automatiche, azionate idraulicamente dallo stesso fluido di linea, dovranno essere idonee a svolgere le funzioni prescritte dal progetto od ordinate dalla Direzione dei Lavori Lavori.

In particolare, a secondo dei casi, tali funzioni riguarderanno la regolazione delle portate e la deviazione dei flussi.

[iii] In relazione a questi ultimi, l'Ente Appaltante potrà chiedere l'esame microscopico a 75-100 ingrandimenti di sezioni, prelevate al microtomo, perpendicolari all'asse del tubo e di spessore di circa 10 mm in modo da rilevare le zone in cui non esiste miscelazione omogenea o inclusioni globulari di nerofumo, soffiature od inclusioni di materiali estranei.
Tali zone, inclusioni o difetti dovranno avere area inferiore a 0,02 mm/quadrati. Il tutto secondo norme B.S. La colorazione della massa dei tubi dovrà essere uniforme.

[iv] Per le tubazioni destinate al convogliamento di liquidi alimentari od acqua potabile è necessario che le tubazioni siano conformi al D.M. (Circolare n. 102 del Ministero della Sanità).

paratoie

Le paratoie, i gargami, il castello, il vitone, gli ancoraggi alle murature od alle strutture portanti ed in genere ogni elemento costitutivo dell'apparecchiatura dovrà essere resistente all'azione aggressiva dell'acqua reflua. Dovranno essere delle dimensioni e delle caratteristiche previste dagli elaborati progettuali.

Ogni parte della struttura della paratoiao nonchè delle altre parti costituenti il manufatto dovranno essere dimensionate per resistere alle spinte ed in generale alle azioni alle quali sono sollecitate durante il normale esercizio. E' tassativamente vietato l'utilizzo di acciaio sia esso zincato a caldo o a freddo per qualsiasi elemento della paratoia compresi viti e bulloni.

Non sono ammesse saldature, smussi o soluzioni tecniche che determinino l'asportazione del rivestimento protettivo. L'organo di manovra dovrà essere smontabile e comunque azionabile dal soprassuolo.

r) Tubi in cloruro di polivinile - P.V.C.:

I tubi ed i raccordi in P.V.C. dovranno essere conformi alle norme UNI EN 1401-1 ed alle norme ISO 4435. Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della Ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio.

I tubi, i raccordi e gli accessori di P.V.C. dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP, dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI.

I tubi per applicazioni con profondità superiori a 1,5 m dovranno avere lunghezza di 3 ml salvo diversa indicazione ricevuta dalla Direzione Lavori e dovranno essere diritti ed a sezione uniforme. In ogni caso non si dovranno mai impiegare tubi aventi spessori inferiori a quelli della serie SN 8 KN/m2.

s) Manufatti in calcestruzzo prefabbricati (pozzetti, chiusini, etc.):

Essi saranno delle dimensioni, caratteristiche e spessori descritti, esenti da qualsiasi anomalia e perfettamente impermeabili, adatti a sopportare il traffico di prima categoria.

La Ditta per l'accettazione deve produrre i calcoli ed i disegni esecutivi dei manufatti e dovrà fornire su richiesta della Stazione appaltante tutta la documentazione necessaria ad illustrare le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo e le modalità di produzione degli elementi prefabbricati.

t) Chiusini in ghisa:

Essi saranno costruiti in ghisa sferoidale, classe D 400 con passo d'uomo ø 600 mm, conforme alla norma UNI EN 124, atti a sopportare i carichi stradali di 1a categoria, con apertura del coperchio a cerniera a 130° e dispositivo di bloccaggio automatico a mezzo barra elastica senza accessori, rivestiti con vernice bituminosa, completi di telaio a sagoma circolare o quadrata di diametro non inferiore a 800 mm, guarnizione di tenuta e antibasculamento in polietilene, fori ed asole di fissaggio.

u) Scogliera per la difesa dalle erosioni delle acque:

i massi di pietra naturale per scogliere provenienti da cava devono avere il maggior peso specifico possibile, essere di roccia viva e resistente, non alterabile all'azione delle acque e non presentare piani di sfaldamento o crinature da gelo.

La Direzione dei Lavori potrà ordinare la prova di resistenza del materiale all'urto, all'abrasione, alla gelività, alla salsedine marina, ecc., in base alle norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione, approvate con RD 16 Novembre 1939, n°2232.

L'appaltatore deve impiegare per il sollevamento, trasporto e collocamento in opera dei massi, quegli attrezzi, meccanismi e mezzi d'opera omologati a tale impiego e che saranno riconosciuti più adatti per la buona esecuzione del lavoro e per evitare che i massi abbiano a subire avarie. Le scogliere devono essere formate incastrando con ogni diligenza i massi gli uni contro gli altri, in modo da costruire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensioni stabilite nel progetto. Per ciascuna scogliera il Direttore dei Lavori fissa il volume minimo dei massi e le proporzioni dei massi di volume differente.

Sono compresi: il caricamento, trasporto e scaricamento in cantiere senza limite di distanza o pendenza; l'uso di idonei mezzi meccanici per realizzare le opere in progetto, a qualsiasi altezza o profondità; la presenza di acqua di falda, nel qual caso è compreso l'uso continuo di motopompe idonee per il prosciugamento e per l'abbassamento dell'acqua alle quote necessarie. I massi dovranno essere selezionati per le diverse pezzature al fine di adattarsi alle prescrizioni del progetto ed alle indicazioni della Direzione Lavori disposti in modo incastrato tra loro al fine di formare una struttura solida con superficie esterna ad elevata scabrezza e con interstizi saturati con terreno vegetale.

La posa dei massi seguirà le direttive dettate dagli schemi di progetto e della Direzione Lavori, compresa la fornitura e posa in opera di talee di salice nelle difese spondali di lunghezza cm. 80, densità d'impianto n°1 ogni 2 mq.

La scogliera dovrà essere disposta a secco o saturata con calcestruzzo a seconda delle prescrizioni di progetto: la saturazione con cementazione avverrà mediante la fornitura e posa in opera di calcestruzzo dosato a q.li 3.00 di cemento tra i massi posti in opera a strati successivi; è compreso la pulizia ed il lavaggio dei massi al di sopra della quota di alveo, il tutto secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

v) Scatolari in calcestruzzo prefabbricati:
essi saranno delle dimensioni, caratteristiche e spessori descritti, esenti da qualsiasi qualsivoglia anomalia e perfettamente impermeabili, adatti a sopportare il traffico di prima categoria (mezzo convenzionale da 60 t a tre assi), con ricoprimento di terreno variabile secondo le indicazioni dei disegni esecutivi.
Il manufatto deve essere prodotto con processo di fabbricazione automatico, con vibrocompressione ad alimentazione ponderata. Il ciclo consiste nel riempire di calcestruzzo la cassaforma metallica, specificatamente sagomata per la formazione del manufatto con i relativi giunti; durante la produzione, al fine di ottenere un prodotto finale qualitativamente omogeneo, l'entità della vibrocompressione è controllata da dispositivi idraulici ed elettronici che garantiscono una compattazione omogenea della miscela lungo tutte le pareti del manufatto.
Miscela di calcestruzzo
La consistenza del calcestruzzo fresco deve essere plastica.
Gli inerti naturali, spaccati, lavati, non gelivi e non friabili, devono essere privi di sostanze organiche limose e argillose, in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato ed alla conservazione dell'armatura.
La composizione granulometrica degli inerti, di dimensione massima variabile in funzione dello spessore del tubo, deve essere interna al fuso granulometrico di Fuller in conformità a quanto prescritto dalla UNI 7163-72.
L'acqua d'impasto deve essere esente da solfati in percentuali superiori ai minimi di norma ed aggiunta in quantità tale da garantire un rapporto a/c ≤ 0,4.
Il cemento impiegato deve essere del tipo "Portland 425".
Caratteristiche dei materiali impiegati
a) Calcestruzzo
Prelevando il calcestruzzo periodicamente, secondo quanto stabilito dalla normativa in vigore (UNI 9858), la resistenza caratteristica deve essere pari a: Rck = 50 Mpa.
I valori delle tensioni ammissibili di compressione, trazione semplice e taglio devono essere i seguenti:
- σc = 14.750 N/mm2 ;
- σcfm = 3.650 N/mm2 ;
- τco = 0.867 N/mm2 ;
- τb = 2.400 N/mm2 .

b) Acciaio
Rete elettrosaldata e barre sagomate in acciaio trafilato devono essere del tipo Fe B 44 k .
Le reti elettrosaldate e le barre sagomate sono controllate in stabilimento dal produttore e dal prefabbricatore, secondo quanto stabilito dalla normativa vigente.
L'impresa per l'accettazione deve produrre i calcoli ed i disegni esecutivi dei manufatti e dovrà fornire su richiesta della Stazione appaltante tutta la documentazione necessaria ad illustrare le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo e le modalità di produzione degli elementi prefabbricati.

w) geotessuto:
il geotessile non tessuto, impiegato come strato di separazione e filtrazione dei terreni a diversa granulometria, sarà del tipo termosaldato in fibra di polipropilene a filo continuo ed a comportamento meccanico isotropo, con le seguenti caratteristiche:
- grammatura: 136 g/mq;
- una resistenza longitudinale e trasversale, determinata in conformità alla Norma EN ISO 10319, non inferiore a 4,0 N/m al 5% e di 1,94 kN/m al 2% della deformazione e dal valore d'energia accumulabile prima di giungere a rottura, che nello specifico dovrà essere non inferiore a 3,7kJ/mq;
- resistenza al punzonamento statico (CBR), determinato in accordo alla Norma EN 12236, che dovrà essere non inferiore a 1375 N;
- resistenza al punzonamento dinamico (Cone Drop), determinato in accordo alla Norma EN 918, che dovrà essere non maggiore di 30 mm;
- resistenza alla lacerazione, stabilita in conformità con la Norma ASTMD4533, che dovrà non essere inferiore a 370 N;
- valore del Grab Strength, stabilito in conformità della Norma ASTMD4632, che dovrà essere non inferiore a 750N.

Le prestazioni idrauliche del geotessile saranno valutate in condizioni equivalenti alle condizioni esistenti in sito, richiedendo un valore della permeabilità all'acqua a 200 kPa, stabilita in conformità della norma DIN 60500-4, che dovrà risultare non inferiore a 0.00020 m/s e un valore dell'indice di velocità, determinato in conformità con la Norma EN ISO 11058, non inferiore a 50mm/s. La prestazione di filtro saranno valutate richiedendo un valore del diametro di filtrazione O90 non superiore a 120 micron, valutata in accordo alla Norma EN-ISO 12956 e, al fine di ridurre al minimo la tendenza all'intasamento, si richiede che la variazione dello spessore del geotessile, determinata in conformità con la Norma EN 964-1, a 2kPa e a 200 kPa sia rispettivamente di 0,45mm e 0,39mm, ossia tale da presentare una variazione non superiore al 13%.
La fornitura deve essere documentata da una dichiarazione di conformità redatta dal produttore secondo le modalità previste dalla norma EN 45014, attestante la quantità, il tipo e le caratteristiche del materiale fornito; il materiale dovrà essere prodotto e distribuito da aziende operanti secondo gli standard della certificazione ISO 9001; tale certificato dovrà essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura.

CAPO 14 – NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 70 – Operazioni propedeutiche all'esecuzione dei lavori e conservazione della circolazione

Prima di iniziare i lavori di scavo l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti, ed a posare i capisaldi plano - altimetrici per rapide e sollecitate verifiche durante l'esecuzione dei lavori. L'appaltatore dovrà richiedere alla Stazione appaltante e conservare presso il cantiere tutte le autorizzazioni e la documentazione che può essere richiesta dagli organi di controllo e vigilanza.
L'appaltatore, nel corso dell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade interessate dai lavori. Esso pertanto provvederà a tutte le necessarie opere provvisionali (passerelle, recinzioni, ecc.), alla apposizione di tutta la segnaletica notturna e diurna regolamentare, alla eventuale deviazione del traffico veicolare ed alla sorveglianza della segnaletica. In ogni caso dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati.

Art. 71 – Scavi e movimenti di materie

Norme generali
Negli scavi dovranno essere adottate tutte le cautele atte a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'Impresa esclusivamente responsabile degli eventuali danni e tenuta a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni correnti.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, esclusi maggiori compensi, consegnare gli scavi alle giuste quote e dimensioni di progetto, qualunque sia la natura del terreno, i mezzi impiegati, la presenza di acqua negli scavi e gli eventuali maggiori volumi delle materie scavate rispetto alle sezioni prescritte o a quelle convenzionalmente fissate nel Capitolato. Dove i tracciati si sviluppano in campagna o zone boschive, prima della formazione della trincea per la posa delle tubazioni, l'Impresa dovrà provvedere allo scavo di splateamento per l'asportazione del terreno vegetale entro la fascia da assoggettarsi ad occupazione temporanea e per la profondità stabilita in progetto secondo le direttive impartite dalla Direttore dei Lavori.

Sarà cura dell'Impresa fare sì che il terreno vegetale resti separato da quello d'escavo per la posa delle tubazioni e la costruzione dei manufatti.

Gli scavi avranno di norma le profondità indicate nel profilo longitudinale del progetto, salvo quanto in più o in meno verrà stabilito in pratica, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ove lo richiedessero le condizioni esecutive.

Tutti gli scavi saranno eseguiti in modo da pregiudicare il meno possibile la viabilità, i manufatti, le coltivazioni e le pavimentazioni esistenti, e saranno spinti fino alle profondità di progetto salvo ordine scritto della D.L. all'atto dell'esecuzione.

L'Impresa dovrà provvedere affinchè, durante l'esecuzione degli scavi e degli altri lavori, non venga arrecato alcun danno alle persone ed alle proprietà pubbliche e private, adottando di sua iniziativa ed a sua cura e spese tutti i necessari provvedimenti, anche per puntellazioni, sostegni, passaggi provvisori, barriere e segnali anche luminosi o simili, sollevando a tale proposito la Stazione Appaltante e la Direzione dei Lavori da ogni responsabilità e controversia nei confronti di terzi.

Con riferimento alle clausole del Capitolato relative agli scavi si chiarisce che, per eventuali scavi con mezzi meccanici delle trincee destinate ad accogliere le tubazioni lungo i tracciati stradali, dovranno venire impiegati escavatori in grado di eseguire gli scavi lateralmente al percorso di marcia dell'escavatore, lungo quella qualsiasi traccia che verrà fissata dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo.

Si chiarisce altresì che, la Direzione dei Lavori, ove non previsto nel progetto esecutivo, ordini il consolidamento del fondo degli scavi per la posa delle condotte e per la costruzione dei manufatti con l'impiego di ghiaione costipato e la formazione del letto di posa, dei rinfianchi e del primo ricoprimento delle tubazioni con l'impiego di , sarà a carico dell'Impresa anche l'onere del trasporto a rifiuto o in rilevato del materiale degli scavi sostituito con detto materiale.

Lo spessore dello strato di ghiaione per eventuali consolidamenti del fondo degli scavi, e così pure gli spessori del letto di sabbia sotto le condotte, dei rinfianchi e dei primi ricoprimenti con sabbia delle tubazioni, sono fissati sulle tavole di progetto o verranno fissati all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori, a suo giudizio insindacabile.

L'Impresa è obbligata a provvedere preventivamente, prima dell'inizio delle operazioni d'escavo della trincea per la posa dei tubi e per la costruzione dei pozzetti, alla demolizione mediante fresatura a freddo del piano viabile in conglomerato bituminoso con l'impiego di apposita macchina operatrice, fino alla profondità ed alla larghezza fissate dal progetto o secondo quanto verrà fissato sul posto dal Direttore dei Lavori all'atto esecutivo.

Gli scavi ed i trasporti saranno eseguiti con mezzi adeguati con sufficiente mano d'opera; si avrà cura di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e deflusso delle acque. I materiali provenienti dagli scavi e non idonei per la formazione di rinterri o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto in zone disposte a cura e spese dell'Impresa; lo stesso dicasi per quelli invece inutilizzabili ed esuberanti le necessità dei lavori. I

materiali provenienti da scavi in roccia da mina dovranno essere in ogni caso utilizzati, se idonei, per formazione di sottofondi o rilevati.

scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti da un lato.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su un lato (caso di un canale fugatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassature di opere d'arte (spallette di briglie, ecc.) ivi compresa la demolizione delle murature in pietrame e malta o a secco, dei tombotti esistenti, eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo di torrenti o di fiumi.

scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in genere si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui all'art. precedente, chiusi fra pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per la fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla D.L. verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Resta facoltà della D.L. variare le profondità degli scavi indicate nei disegni di consegna secondo quello che reputerà più opportuno senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare accezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito coi prezzi contrattuali stabiliti.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la D.L. abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate potranno a richiesta della D.L., essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi.

Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.

In questo caso non sarà compensato il maggior scavo eseguito, oltre a quello strettamente occorrente per la formazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo. Ciò vale anche se lo scavo sarà dato a pareti verticali.

Analogamente dovrà provvedere l'Impresa senza ulteriore compenso, a riempire i vuoti che restassero attorno alle pareti stesse, pur essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza all'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua o questa si elevi negli scavi, l'Appaltatore dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni a suo carico.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nella quantità e robustezza che la qualità dei materiali da escavare siano richieste, adottando anche tutte le precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla D.L..

Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, resterà di proprietà dell'Impresa che potrà recuperarlo ad opera compiuta.

Nessun compenso spetta all'Impresa, se, per qualsiasi ragione, tale recupero dovesse risultare impossibile o soltanto parziale. Nel prezzo dello scavo sono comprese le eventuali demolizioni di murature e condotte esistenti.

Scavi per tubazioni

A completamento di quanto prescritto per i movimenti di materie in genere, valgono per le tubazioni le norme tecniche del D.M. 12.12.1985 e le norme particolari qui di seguito indicate.

Gli scavi da farsi, sia in materie che in roccia, per la posa in opera delle condotte, dovranno eseguirsi dall'Appaltatore seguendo esattamente il tracciato ed i profili di progetto, con le eventuali modifiche che potranno essere introdotte all'atto esecutivo.

Le profondità di scavo saranno riferite ad appositi picchetti o capisaldi di riferimento della quota originaria. Gli scavi non dovranno presentare infossature o sporgenze rispetto al piano di posa delle livellette indicate nei profili longitudinali di progetto.

Indipendentemente dalle modalità secondo le quali verranno eseguiti gli scavi, dalla profondità degli scavi stessi e dalla natura del terreno, dovranno essere disposte adeguate armature di sostegno delle pareti di scavo, in conformità alle vigenti norme di sicurezza, ovunque si imponga l'intervento manuale degli addetti alle operazioni di preparazione, montaggio e messa a punto delle condotte.

Le sbadacchiature od analoghi presidi, intesi ad assicurare la stabilità delle pareti degli scavi, dovranno essere adottati anche lungo i tratti eventualmente soggetti a pericolo di dissesto in relazione alla attività delle macchine operatrici e del traffico veicolare.

Qualora i lavori si sviluppino lungo le strade affiancate da edifici, gli scavi dovranno essere preceduti da un attento esame delle loro fondazioni, integrato in caso di presunta pericolosità per la stabilità dei fabbricati, da esami più approfonditi.
Restano a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri ed i provvedimenti necessari ad evitare che, a seguito dell'esecuzione degli scavi per la posa dei condotti ed in generale per qualsiasi altro lavoro, gli edifici, i muri di cinta ed in genere le costruzioni adiacenti o vicine agli scavi, abbiano a subire danni.
Gli scavi non dovranno presentare blocchi o erranti sporgenti o zolle pericolanti. Il loro asporto resta, in ogni caso, a carico dell'Impresa.
I cavi entro i quali si posano le tubazioni, qualunque sia il materiale che le costituisce, dovranno avere il fondo regolarmente spianato affinché i tubi poggino in tutta la loro lunghezza.
L'Impresa è tenuta a conservare l'integrità delle condotte di acqua, luce, cavi elettrici e telefonici, tombinature, ecc. eventualmente presenti sul sedime del cantiere, restando a suo carico ogni opera per il sostegno e la tutela delle stesse. Restano ancora a carico dell'appaltatore gli oneri per i danni che fossero arrecati, sia in via diretta che indiretta, per cause legate ad imprevidenza od incuria sui servizi pubblici a rete sopra citati.

Art. 72 – Rilevati e ritombamenti

Rilevati
I rilevati dovranno essere formati utilizzando le materie provenienti dagli scavi di qualunque specie, eseguiti sul lavoro appaltato, fatta eccezione soltanto di quelle che non fossero giudicate adatte dalla D.L., ed in difetto, con materie ricavate da cave di prestito e ritenute idonee insindacabilmente dalla D.L..
Nella esecuzione dei rilevati in genere si dovrà procedere per strati orizzontali dello spessore non superiore a 20 cm, adeguatamente costipati.
Nella formazione degli strati si dovranno allontanare tutti i ciottoli di dimensioni superiori ai 20 cm, le radici e le ceppaie ed ogni altro materiale di natura organica. Successivamente si procederà alla profilatura delle scarpate con asporto delle materie in eccesso.
La parte superficiale delle scarpate dovrà essere composta preferibilmente di terre vegetali più consone alla semina di essenze erbose.
Rinterri dei cavi di posa delle tubazioni
Le tubazioni saranno in genere poste sul fondo dello scavo con interposizione di uno strato di sabbia dello spessore di 10 cm. Per il rinterrò si utilizzerà di norma il materiale di scavo. Il materiale di rinterro proveniente dagli scavi o da cava di prestito a contatto con le tubazioni in cemento armato (per le altre è previsto un materasso di sabbia di fiume o di cava) dovrà essere opportunamente setacciato con vaglio avente dimensioni inferiori a 3 cm. Per le altre tubazioni in gres, Pead, PVC, acciaio, ghisa, ecc. sarà sempre obbligo posarle e ricoprirle sino a 10 cm sopra la generatrice superiore della tubazione con sabbia di fiume o di cava. Le medesime tubazioni dovranno essere rinfiancate a mano facendo particolare attenzione ad eliminare eventuali vuoti che si formassero sui lati. Nel caso di tubi in PVC la sabbia di fiume o di cava potrà essere sostituita con conglomerato misto cementato su ordine scritto della Direzione Lavori.
Il ritombamento dello scavo, prima delle prove a pressione delle tubazioni, non potrà essere in ogni modo superiore a 30 cm sulla generatrice superiore della condotta, lasciando bene scoperti e puliti i giunti. I cavi delle condotte saranno riempiti solo dopo l'esito favorevole delle prove idrauliche e di resistenza.
Tali rinterri saranno effettuati per strati successivi e ben costipati dello spessore di 30 cm.
Qualora, ultimato il ritombamento e ripristinate le sedi, rimanesse del materiale inutilizzato, questo dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.
Qualora la D.L. ritenesse necessario il rinterro con conglomerato misto cementato in corrispondenza di attraversamenti stradali od altri punti particolari non previsti in fase progettuale l'appaltatore è tenuto a realizzare tali opere secondo le indicazioni impartite dalla D.L.
I ritombamenti si faranno avendo cura di porre in opera superiormente nel caso di tracciato fuori strada il terreno vegetale e nel caso di percorso su strada, i materiali della massicciata.
Gli assestamenti successivi dovranno essere ripresi e colmati a cura dell'Impresa, la quale ha anche l'obbligo di provvedere alla mano d'opera, ai materiali ed ai mezzi occorrenti per la pulizia e la manutenzione della sede stradale o della campagna in corrispondenza della trincea scavata, fino al collaudo.
E' pure obbligo dell'Impresa di tenere sgombri, senza apposito compenso, i terreni e le sedi stradali dal materiale in esubero proveniente dagli scavi o dalle forniture di materiale d'opera.

Art. 73 – Disfacimento e rifacimento delle pavimentazioni

Norme generali
Il rifacimento delle pavimentazioni in genere, verrà effettuata a tempo opportuno dopo un periodo che si riterrà sufficiente per l'assestamento del sottostante materiale di rinterro.
La Direzione dei lavori potrà pure prescrivere che il ripristino delle singole strade o dei vari tronchi di strade abbia luogo in due riprese, differendo la stesa degli strati superficiali in modo che, all'atto della loro esecuzione, vengano ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei rinterri e degli strati

sottostanti della massicciata e sia quindi consegnare la strada, secondo la sagoma prevista in progetto. Le pavimentazioni dovranno essere eseguite a regola d'arte, secondo le migliori tecniche e con materiale di buona qualità, nel rispetto delle prescrizioni nei rispettivi articoli dell'elenco prezzi, specie per quanto riguarda gli spessori minimi.
Tutti i chiusini previsti dovranno essere posati a filo del piano stradale definitivo, ben incastrati e fissati. In caso di modifica della quota originaria del piano stradale, tutti i chiusini preesistenti dovranno essere riportati in quota e fissati a regola d'arte.
A lavori completati dovrà prevedersi a cure e spese dell'appaltatore il ripristino della segnaletica stradale orizzontale eventualmente presente sulla sede stradale.
Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate e 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 essere eliminati a sue cure e spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui agli articoli 1667 e 1669 del Codice Civile.
I ripristini delle pavimentazioni non sono vincolanti al fine dell'emissione dei certificati di ultimazione dei lavori ma dovranno essere ultimati entro 6 mesi dalla data della ultimazione dei lavori, salvo diverse disposizioni della D.L.
Rifacimento di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
Per le pavimentazioni in conglomerati bituminosi il disfacimento deve essere preceduto dalla fresatura e dal taglio delle stesse, con i mezzi che l'Impresa ritiene di sua convenienza, rispettando scrupolosamente le dimensioni di scavo previste in progetto per la posa delle tubazioni e l'esecuzione delle fondazioni dei manufatti da realizzare.
Nel caso che l'Impresa non provveda al taglio, sul prezzo del ripristino verrà applicata una detrazione del 20% e non verranno contabilizzati ne pagati i ripristini eccedenti, ciò anche nel caso di smottamenti o franamenti dei cavi in quanto nel prezzo dello scavo è compreso l'onere delle sbadacchiature e della rimozione di massi e zolle instabili.
A distanza di qualche giorno della esecuzione del rinterro si procederà alla scarifica dei primi 6-8 cm di materiale di rinterro ed alla formazione dello strato di binder ed eventuali successive ricariche con conglomerato bituminoso, previe le necessarie compressioni a mano o a mezzo di macchine. Lo strato di usura sarà realizzato, a tempo opportuno e comunque non prima di 120 giorni dalla posa dello strato di binder, mediante fresatura dello strato di binder, per uno spessore di 3 cm, estesa lateralmente alla pavimentazione preesistente secondo le previsioni di progetto od altrimenti per almeno 50 cm per parte o comunque secondo le prescrizioni indicate dall'Ente responsabile della viabilità interessata.
Rifacimento di pavimentazioni in cubetti o in ciottoli
Per le pavimentazioni in cubetti di porfido o di qualsiasi altro tipo, il disfacimento si deve effettuare con tutte le più attente precauzioni, così da conservare e renderli riutilizzabili nella maggiore quantità possibile.
I materiali che si vengono così ricavando dal disfacimento dovranno essere depositati in prossimità della sede dei lavori, ma in luoghi separati per assicurarne la conservazione sino all'atto del loro reimpiego nel rifacimento delle pavimentazioni stesse. I materiali residui inservibili verranno considerati come provenienti da scavi e seguiranno, per la loro destinazione, la sorte dei medesimi. Per il ripristino delle pavimentazioni in cubetti di porfido o di qualsiasi altro tipo si dovrà sostituire il sottofondo in sabbia con uno nuovo che dovrà avere uno spessore minimo di 5 cm
Per l'esecuzione dei rifacimenti delle pavimentazioni in cubetti, saranno ricollocati i materiali accantonati durante le demolizioni purché giudicati idonei al loro reimpiego, a giudizio insindacabile della D.L.. Il materiale non riutilizzabile sarà sostituito con altro in nuova fornitura.
I ciottoli saranno collocati con l'asse maggiore verticale e la testa più grossa a fil di terra e predisposti bene uniti e serrati. Si dovrà avere cura di coordinare e di unire bene la parte di acciottolato ricostruita con quella esistente, specialmente per il piano di testa, ammettendo al massimo, per la parte costruita a nuovo, una sopraelevazione di mezzo centimetro sull'acciottolato esistente.
Il materiale nuovo sarà a totale carico dell'Impresa, qualunque possa risultare all'atto pratico la sua entità, perché di ciò mediamente si è tenuto conto nello stabilire i prezzi. di elenco.
Le pavimentazioni saranno rifatte secondo le particolari prescrizioni dei prezzi di elenco, avvertendo che in ogni caso esse dovranno essere rifatte in modo da presentare le stesse caratteristiche delle esistenti, salvo particolari e/o diverse disposizioni della D.L.

Art. 74 - Demolizione di murature e fabbricati

Le demolizioni di murature e fabbricati devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire qualsiasi infortunio.
L'Impresa è responsabile di tutti i danni che le demolizioni potessero arrecare alle persone ed alle cose. E' vietato in particolare di gettare dall'alto i materiali i quali invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, adottandole opportune cautele per evitare danno e pericoli.
Si dovrà inoltre provvedere al puntellamento delle parti pericolanti.

Art. 75 - Demolizione di collettori fognari

Nella demolizione delle condotte fognarie interferenti con le opere in progetto e/o previste da rimuovere nel progetto sono sempre comprese oltre le attività di ricerca, demolizione, smaltimento delle condotte anche le spese e gli oneri per garantire il vettoriamento dei reflui al depuratore ed i sistemi di bypassaggio per garantire il deflusso regolare anche delle portate di pioggia. In particolare l'appaltatore a sue spese dovrà garantire durante tutto il periodo dei lavori in ogni sua fase il vettoriamento dei reflui al depuratore e comunque il funzionamento del collettore oggetto di sostituzione sia nelle condizioni di magra che di piena attraverso la realizzazione di un by-pass anche tra due pozzetti a monte e a valle della tratta interessata dagli interventi, anche con:

- Posa dei palloni otturatori, della stazione di pompaggio provvisorio e delle relative condotte per il sollevamento dei reflui tra due pozzetti a monte e a valle della tratta interessata dagli interventi e garantire il vettoriamento dei reflui a valle la tubazione.
- Installazione della pompa di adeguata potenza, prevalenza e portata per il sollevamento delle acque reflue, compreso il trasporto della stazione di pompaggio, montaggio e smontaggio completo, delle tubazioni, incluso fornitura di corrente necessaria e relativa regolazione del quantitativo d'acqua da pompare e delle rampe per l'attraversamento degli accessi carrai e delle strade con le condotte del by-pass.
- Smontaggio, spostamento e nuova installazione della stazione di pompaggio e delle tubazioni di by-pass precedentemente installata secondo le indicazioni sopra descritte.
- Esercizio della stazione di pompaggio, comprensivo della manutenzione e controllo della stazione di pompaggio, materiale di consumo, l'eventuale combustibile per dare il pompaggio in esercizio e perfettamente funzionante.
- Ogni altro onere e lavorazione compresi i ripristini finali necessari a garantire il funzionamento nelle condizioni ordinarie e straordinarie degli impianti fognari oggetto di intervento e/o interferenti con le lavorazioni.

Il tutto secondo quanto concordato con la D.L. in fase di esecuzione.

Art. 76 - Composizione delle malte

Le malte saranno costituite da sabbia e cemento nelle proporzioni prescritte per ciascun genere di lavoro ed indicate nell'Elenco dei prezzi e nelle disposizioni relative alle modalità di esecuzione dei lavori. Resta anche in facoltà della Direzione dei Lavori di variare tali proporzioni e l'Appaltatore deve uniformarsi agli ordini ricevuti salvo il diritto alle conseguenti variazioni di prezzo in relazione al maggior quantitativo di cemento aggiunto e non altro.

Per mantenere le dovute proporzioni fra i componenti delle malte, la sabbia sarà misurata ad ogni impasto mediante apposite casse di forma geometrica e delle dimensioni che saranno prescritte. Dette casse dovranno essere fornite e mantenute a spese dell'Appaltatore. Nella misura la sabbia non dovrà essere compressa né bagnata. Il cemento sarà misurato a peso.

La manipolazione delle malte, se fatta a mano, dovrà sempre eseguirsi sopra aree pavimentate di legno o di costruzione muraria.

Le malte dovranno confezionarsi man mano che occorrono e nella sola quantità che può essere immediatamente impiegata.

Quelle che per qualsiasi ragione non avessero immediato impiego debbono essere gettate a rifiuto.

Nella preparazione con mezzi meccanici si dovranno sempre garantire le proporzioni dei vari componenti.

Art. 77 - Murature in genere

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T;
- le testate delle travi (di legno, di ferro);
- le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna: saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.
La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm.
I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.
Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.
Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.
Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (continua) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.
In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di semento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.
Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.
All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.
Quando il gelo di verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.
Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciati nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'originale delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.
La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani si porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.
Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Murature portanti

Si dovrà fare riferimento al D.M. 14.01.2008.
In particolare vanno tenute presenti le prescrizioni che seguono:

a) muratura costituita da elementi resistenti artificiali:
La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipeda, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.
Gli elementi resistenti possono essere di:
- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale);

b) muratura costituita da elementi resistenti naturali.
La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta.

Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili, e resistenti la gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici.
Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.
Le pietre devono presentarsi monde da cappellaccio e di parti alterate o facilmente removibili: devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.
In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nel citato Decreto.
L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.
Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

1) murature di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolati;

2) muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1.6 m ed estesi a tuta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
3) murature di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipeda poste in opera in strati regolari.

Art. 78 - Opere in conglomerato cementizio

Conglomerati cementizi semplici

L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della Direzione dei Lavori:
1) i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
2) lo studio granulometrico per ogni tipo di conglomerato cementizio

Cemento

La Direzione dei Lavori prescriverà, di volta in volta, a suo insindacabile giudizio, il tipo ed il dosaggio del cemento da impiegare nella confezione dei conglomerati.

Granulometria

E' riservato alla Direzione dei Lavori di approvare, per le singole opere, la granulometria e la suddivisione in classi di inerti proposte dall'Impresa, anche sulla base di eventuali prove e studi che l'Impresa medesima è tenuta ad eseguire a propria cura e spese, su disposizioni e con la sorveglianza della Direzione dei Lavori stessa.

La Direzione dei Lavori ha facoltà di eseguire, in qualsiasi momento, controlli sulla granulometria.

Acqua

Il rapporto acqua-cemento sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori. La quantità di acqua d'impasto, tenuto conto dell'umidità variabile contenuta negli inerti, dovrà essere costantemente regolata in modo da rimanere nelle quantità totali prescritte.
Qualora l'Impresa dovesse aumentare la quantità d'acqua, dovrà aumentare, a sue spese, anche la quantità di cemento in modo da mantenere costante il prescritto rapporto acqua-cemento.

Resistenza dei conglomerati

Per i conglomerati cementizi, una volta stabilita la composizione granulometrica e la quantità dell'acqua e del cemento, dovranno essere confezionati i cubetti di prova che, stagionati secondo le "norme per l'esecuzione delle opere di conglomerato cementizio semplice od armato" in vigore o che potranno essere emanate nel corso dei lavori, non dovranno avere, a parità di stagionatura, resistenza inferiore ai 9/10 di quelli confezionati in laboratorio con gli stessi ingredienti e le stesse dosi di inerti, cemento, acqua.

Confezione e trasporto

La confezione dei conglomerati dovrà essere eseguita con mezzi meccanici e la dosatura di tutti i vari componenti la miscela dovrà essere effettuata a peso. Per le opere di minore importanza, la Direzione dei Lavori potrà tuttavia consentire, a suo insindacabile giudizio, che la dosatura venga eseguita a volume.
L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme e omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi), lavorabile in maniera che non rimangano vuoti nella massa e sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibratura in opera.
La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggior impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del conglomerato.
La Direzione dei Lavori potrà consentire l'impiego di aeranti e plastificanti, stabilendone la percentuale rispetto al peso totale del cemento. L'uso di aeranti o plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza diritto a indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.
Il trasporto del conglomerato a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto durante il percorso dalla impastatrice al luogo d'impiego.

Posa in opera

La posa in opera del conglomerato sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver accuratamente preparato e rettificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire, ed in maniera che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati ed alle prescrizioni della Direzione dei Lavori.
Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.
I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi e delle casseforme da parte della Direzione dei Lavori.

Il conglomerato sarà posto in opera con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce, continue, senza sbavature, incavi o irregolarità di sorta.
Per le pareti che dovranno restare in vista, l'interno delle casseforme dovrà essere opportunamente lisciato, ben accostato ed eventualmente tracciato in superficie per facilitarne il disarmo o per consentire che le pareti medesime risultino particolarmente lisce ed omogenee, in modo da non richiedere l'intonacatura.
L'assestamento in opera verrà eseguito mediante vibratura, con idonei apparecchi approvati dalla Direzione dei Lavori; all'uopo il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai cm 50, ottenuti dopo la vibrazione. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto, e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, resa scabra, lavata e ripresa con malta lucida dosata a q.li 6 di cemento per ogni mc di sabbia.
Quando il conglomerato fosse gettato in acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua stessa lo dilavi e ne pregiudichi il pronto consolidamento.
Quando la temperatura scendesse a pochi gradi centigradi sotto lo zero nelle sole ore notturne e qualora non si tratti di strutture sottili, i getti potranno essere effettuati adottando le normali cautele di copertura delle superfici esposte a mezzo di sabbia, tela, stuoie od altri sistemi idonei. Quando invece, per particolari motivi di utenza, si dovessero effettuare getti con temperatura costante sotto lo zero, questi dovranno essere eseguiti con l'impiego di prodotti antigelo, secondo le istruzioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.
A getti ultimati sarà curata la stagionatura dei medesimi, in modo da evitare un rapido prosciugamento delle loro superfici, con frequenti irrorazioni ed usando comunque tutte le cautele ed i mezzi idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori.
Durante il periodo di stagionatura i getti saranno riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazione di ogni genere.

Art. 79 – Armature metalliche per cementi armati

Le caratteristiche delle armature sono quelle desunte dalla relazione sui materiali di cui agli elaborati strutturali di progetto. L’acciaio utilizzato dovrà rispondere in ogni caso alle disposizioni e prescrizioni normative vigenti.

Art. 80 - Impermeabilizzazioni - Intonaci - Pavimenti - Rivestimenti - Controsoffitti

Impermeabilizzazioni

Le impermeabilizzazioni di norma saranno eseguite mediante stratificazione a caldo di pasta di asfalto, risultante dalla fusione di:
- 60 parti in peso di asfalto naturale in pani;
- 6 parti in peso di bitume naturale raffinato;
- 34 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben secca.

Nella fusione i componenti dovranno essere ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.
La pasta di asfalto sarà distesa in strisce parallele ed a strati dello spessore prescritto. Gli strati sovrapposti saranno posti in opera, sempre a strisce parallele, con giunti sfalsati rispetto a quelli dello strato sottostante.
Per le cappe e le impermeabilizzazioni all'esterno, sulla superficie compressa e spianata con la spatola si spargerà, mentre l'impasto è ancora caldo, sabbia silicea di granitura fine ed uniforme, che verrà leggermente battuta perché si incorpori nello strato superficiale del manto.
Per l'applicazione di altri tipi di manti impermeabili dovranno essere osservate le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

Intonaci

Nelle applicazioni degli intonaci di qualsiasi tipo dovrà essere particolarmente curata la preparazione delle superfici delle murature o dei conglomerati su cui gli intonaci debbono essere applicati, procedendo alla rimozione della malta poco aderente nei giunti delle murature ed al ravvivamento della superficie dei conglomerati.
In ogni caso si dovrà procedere alla perfetta pulitura delle superfici da intonacare.
Gli intonaci di qualsiasi tipo dovranno risultare esenti da lesioni, screpolature, irregolarità della superficie ed altre imperfezioni.
Gli intonaci comunque difettosi, e soprattutto quelli che non presentano la necessaria aderenza alla muratura o ai conglomerati, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Impresa a tutta propria cura e spese.
Saranno adottati, in linea di massima, i seguenti tipi di intonaco:
- intonaco cementizio fratazzato, eseguito con un primo strato di rinzaffo con malta cementizia dosata con q.li 5 di cemento per mc di sabbia ed un secondo strato della stessa malta, dello spessore non inferiore a 10 mm, finito con fratazzatura stretta;

- intonaco cementizio lisciato, eseguito come il precedente ma con l'impiego di malta dosata a q.li 6 di cemento per mc di sabbia e con l'aggiunta di un ultimo strato di colla accuratamente lisciata, dello spessore non inferiore di mm 3 e dosato con q.li 9 di cemento per mc di sabbia.

La Direzione dei Lavori potrà ordinare, ove lo ritenga necessario, l'esecuzione di una preliminare sbaffatura, con malta fluida di cemento e sabbia, sulle superfici dei getti di conglomerato in preparazione dell'intonaco.

Pavimenti

Nell'esecuzione di pavimentazioni di qualsiasi tipo si dovrà curare la realizzazione di piani esatti e senza risalti, nonché la perfetta aderenza del pavimento alla superficie del sottofondo.

Il sottofondo sarà costituito normalmente da un massetto di conglomerato cementizio magro, accuratamente spianato e livellato in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da realizzare ed alla quota prescritta. Il sottofondo potrà essere eliminato e ridotto per pavimenti su solette in conglomerato.

I pavimenti a getto saranno realizzati distendendo sul sottofondo uno strato dello spessore non inferiore a 3,5 cm d'impasto costituito da sabbia e cemento nelle proporzioni di 3,5 q.li per mc di sabbia, con aggiunte di ghiaietto. La superficie in vista sarà rifinita con un sottile strato di cemento puro dello spessore di 0,5 cm. Il pavimento, a richiesta della Direzione dei Lavori, potrà essere picchiettato o graffiato a disegno geometrico.

I pavimenti in piastrelle di gres saranno posti sopra un letto di malta cementizia dosata con q.li 4 di cemento per mc di sabbia distesa sopra il sottofondo. Le piastrelle, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione; nel collocamento in opera dovranno essere premute in modo che la malta refluisca dalle connessure, la cui sigillatura sarà eseguita con colla di cemento a colore.

Rivestimenti

Nell'esecuzione di rivestimenti di qualsiasi tipo si dovrà curare la realizzazione di piani esatti e senza risalti, nonché la perfetta aderenza del rivestimento al retrostante intonaco.

Prima di procedere all'applicazione dei rivestimenti si dovrà provvedere alla perfetta pulitura ed alla bagnatura delle superfici da rivestire.

I rivestimenti in piastrelle di gres posati sopra uno strato di malta cementizia dosata con q.li 4 di cemento per mc di sabbia. Le piastrelle , prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione, nel collocamento in opera dovranno essere premute in modo che la malta refluisca dalle connessure, la cui sigillatura sarà eseguita con colla di cemento a colore.

I rivestimenti con lastre di travertino saranno posati sopra uno strato di malta cementizia dosata con q.li 4 di cemento per mc di sabbia. Le lastre, prima del loro impiego, dovranno essere ben rifilate, squadrate e lavorate a grana fina nelle facce di combaciamento. Ove richiesto dovranno essere applicate le grappe di ancoraggio mediante opportuni fori e sigillatura a cemento puro. La sigillatura delle connessure sarà eseguita con colla di cemento.

Art. 81 - Opere in ferro

Il ferro deve essere lavorato diligentemente, con maestria, regolarità di forme e precisazione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la D.L., con particolare attenzione alle saldature, che dovranno essere senza sbavature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che non saranno eseguiti conformemente ai disegni di progetto.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio o zincata a caldo come previsto nelle voci di elenco prezzi.

Per ogni opera, a richiesta della D.L., l'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinamenti ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli solo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare di prescrive:

a) Inferiate, cancellate, cancelli, ecc.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare rutti i regoli ben diritti ed in perfetta composizione. I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno poi muniti di forti grappe ed arpioni ben inchiodati ai regoli del telaio nel numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

b) Infissi in ferro

Gli infissi per finestre, vetrate, portoni, ecc. potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati; in tutti due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione Appaltante. Gli infissi potranno avere parti fisse o apribili, anche a wasistas, come sarà richiesto; saranno dotati di fermi inferiori e superiori. Il sistema di chiusura potrà essere a leva o manopola o maniglia con serratura a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature ed in numero di due o tre per ciascuna partita.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare ben equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura. Le manopole, maniglie e cerniere, se richiesto, potranno essere cromate; le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoi; le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.
Tutti i lavori in metallo saranno in genere valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei materiali stessi, a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'appaltatore.

Art. 82 – Posa di tubazioni

Generalità
La posa in opera delle tubazioni e relative prove saranno effettuate ai sensi delle norme tecniche del D.M. 12.12.1985 e delle norme particolari qui di Seguito indicate.
I tubi saranno posti in opera secondo i disegni di consegna, le planimetrie ed i relativi profili; saranno muniti di giunti atti ad assicurare la perfetta tenuta delle condotte e di tutti i pezzi speciali occorrenti.
Prima del ricoprimento dello scavo, la D.L. controllerà la pendenza del condotto; i discostamenti massimi tollerati sono i seguenti:
per pendenze di progetto i $\geq$ 3 per mille non più dello 0,5 per mille;
per pendenze di progetto 2 $\leq$ i < 3 per mille non più dello 0,4 per mille;
per pendenze di progetto 1 $\leq$ i < 2 per mille non più dello 0,3 per mille;
per pendenze di progetto i < 1 per mille non più dello 0,1 per mille.
Qualora fossero riscontrati discostamenti maggiori dovrà essere riposata la condotta. Se le condizioni idrauliche del tronco considerato fossero tali da far accettare l'errata pendenza, verrà applicata una penale determinata in percentuale proporzionalmente alla riduzione della portata teorica a sezione piena sulla base delle tabelle per il calcolo idraulico.
Tubazioni in acciaio
I tubi saranno messi in opera previa regolarizzazione del piano di posa disponendo uno strato di sabbia di fiume o di cava in modo che i tubi vi poggino in tutta la loro lunghezza.
Gli elementi delle tubazioni di acciaio saranno collegati a seconda dei casi, con giunto a bicchiere con giunto a flangia, oppure anche saldato in opera.
La giunzione dei tubi a saldatura, con barrette d'acciaio dolce cotto, dovranno evitare irregolarità e sbavature del metallo di riporto.
Verranno effettuate in genere fuori scavo per comodità d'esecuzione.
Per tubi a flangia si adotteranno guarnizioni esclusivamente di tela gommata dello spessore di mm 3 + 5 in un solo pezzo ed in un solo strato.
Le flange dei tubi, gli spessori, i fori ed i bulloni dovranno essere tutti rispondenti alle vigenti norme UNI.
I tubi filettati a manicotto saranno posti in opera secondo le prescrizioni precedenti, avendo cura di non deteriorare la zincature od il rivestimento e di non ovalizzare mai il tubo.
Nelle giunzioni la filettatura dovrà coprire un tratto pari circa al diametro esterno del tubo; quale materiale di guarnizione si impiegherà stoppa di canapa spalmata con mastice di minio.
Durante tutte le operazioni di posa delle condotte è indispensabile porre la massima attenzione al controllo ed alle eventuali riparazioni dei rivestimenti, dalla cui integrità a condotta posata, dipende la durata della tubazione.
Perciò ancora prima di calare i tubi nello scavo si deve procedere ad accurata revisione del rivestimento per individuare e riparare gli eventuali difetti.
La riparazione si esegue asportando accuratamente tutta la parte danneggiata, pulendo a mezzo spazzola metallica la superficie scoperta e verniciando con vernice al bitume.
Quando la vernice è asciutta al tatto si applica uno strato di miscela bituminosa fusa e si ricopre accuratamente con tessuto di vetro imbevuto di miscela bituminosa. La ricopertura deve estendersi con buon margine sul contorno della parte lesionata.
Nel caso di piccoli difetti o di piccole avarie le riparazioni possono limitarsi alla semplice spalmatura di bitume caldo.
Soltanto dopo aver accertato la perfetta tenuta della condotta si procede alla formazione dello strato protettivo nelle giunzioni e quindi al reinterro del cavo.
La protezione della zona del giunto viene eseguita con procedimento analogo a quello già descritto per la riparazione dei rivestimenti in opera. E cioè, spazzolatura, verniciatura, applicazione di uno strato protettivo di miscela bituminosa, fasciatura con tessuto di fibra di vetro impregnato di bitume. Particolare cura deve essere rivolta alla preparazione della superficie da proteggere e delle zone di raccordo col rivestimento esistente sui due tubi collegati evitando la formazione di bolle d'aria.
La fasciatura deve essere almeno in doppio strato o sopravanzare sufficientemente gli orli del rivestimento intatto dei due tubi collegati.
Nel caso di tubazioni di giunzione saldata, eseguita fuori terra, tanto la revisione dell'integrità del rivestimento e le relative riparazioni quanto la protezione dei giunti vengono eseguiti sulla tubazione prima di calarla nello

scavo, in quanto è più facile un accurato controllo ed una buona esecuzione delle eventuali riparazioni e della ricopertura dei tratti scoperti in corrispondenza delle giunzioni.
L'estremità di ciascun tratto di condotta collocata, in opera e da provare, dovrà essere mantenuta costantemente chiusa con flange cieche, restando assolutamente vietato di praticare tali chiusure con altre materie che possono poi rimanere all'interno dei tubi.
Ciascun tratto della condotta della lunghezza che sarà prescritta dalla D.L., a giunti scoperti, dovrà essere provata mediante pressa idraulica fino a raggiungere la pressione di 1.5 volte la pressione di esercizio. Si intendono a carico dell'Appaltatore tutte le spese occorrenti, per eseguire e rifare, se necessario le prove.
La condotta dovrà essere tenuta sotto carico non meno di sei ore.
Mentre il tratto di condotta è in pressione si procederà alla visita dei tubi, battendo questi leggermente con martello per tutta la lunghezza. Qualora nei tubi si manifestino delle fughe, incrinature ed anche trasudamenti, i tubi ed i pezzi speciali difettosi dovranno venire tolti d'opera e cambiati e si ripeterà la prova finche non si verificheranno le condizioni richieste.
Per tubazioni con giunzioni saldate, eseguite fuori scavo, la prova idraulica può essere effettuata prima del rinterro.
In questo caso la revisione del rivestimento e la protezione e ricopertura dei giunti viene convenientemente e più facilmente eseguita fuori terra immediatamente prima di calare la tubazione nello scavo.
Per le tubazioni per altro tipo di giunto, i tubi vengono invece prima calati nello scavo e quindi eseguiti i giunti e le eventuali murature di contrasto, queste ultime precederanno in ogni caso la prova di tenuta che verrà effettuata solo dopo scaduto il termine di stagionatura delle murature.
Tubazioni in polietilene
I tubi saranno posti in opera previa regolarizzazione del fondo dello scavo disponendo uno strato dello spessore di almeno cm 10 di sabbia di fiume.
Le giunzioni dei tubi potranno essere realizzate o per saldatura di testa per polifusione per diametro esterno maggiore di 90 mm, o saldato, o con l'impiego di flange fisse o mobili , o con l'impiego di giunti speciali metallici o con manicotti elettrosaldabili in polietilene, sempre secondo le previsioni di progetto o le disposizioni dettate dalla D.L.
Le giunzioni, per comodità, verranno eseguite fuori cavo, bisognerà pertanto porre particolare cura nel calo del tubo nel cavo. Dato il possibile allungamento del Pe/ad con i salti termici, sarà consigliabile eseguire la posa durante le ore del mattino o nelle ore serali, con temperature prossime a quelle riscontrabili durante l'esercizio delle condotte (10°- 20°).
Occorre tenere presente questo fatto soprattutto nel caso dell'esistenza di punti singolari fissi.
Il materiale di riempimento usato per il rinfianco e la copertura sarà costituito da sabbia di fiume o di cava sino ad almeno 10 cm sopra la generatrice superiore della tubazione qualora non specificato altrimenti nei disegni di progetto. La restante parte di rinterro potrà avvenire con il materiale di scavo ben costipato per strati di spessore non superiore a 30 cm.
Nel rinterro delle tubazioni, effettuato con sabbia di fiume o di cava, si avrà cura di lasciare scoperti i giunti fino al completamento della prova idraulica.
L'impresa è tenuta alla sostituzione di tutti i giunti e delle tratte di condotta che presenteranno trasudamenti o perdite, dopo di che si ripeterà la prova.
La prova idraulica di tenuta va eseguita secondo le norme UNI 6463/69 sottoponendo la tubazione ad una pressione pari a 1,5 la pressione di esercizio e comunque non inferiore a 0.5 bar. La pressione si dovrà raggiungere dolcemente in almeno 30 secondi e mantenuta per un tempo non minore a 2 ore.
Sono a carico dell'Impresa tutte le spese occorrenti per eseguire e rifare, se necessario, le prove.

Tubazioni in calcestruzzo semplice
Le tubazioni in calcestruzzo semplice, con giunto ad incastro, verranno sigillate con malta di cemento. Le due testate da congiungere saranno accuratamente pulite ed abbondantemente baganate; verrà quindi applicato il legante, dapprima nell'incavo del tubo già in opera e successivamente sul risalto di quello da posare, quest'ultimo verrà infine spinto contro il precedente facendo rifluire all'esterno ed all'interno il legante eccedente. verificata l'esatta collocazione della tubazione saranno raschiate con cura tutte le eccedenze. e immorsato il giunto con calcestruzzo.
Qualora i tubi fossero dotati di rivestimento di fondo, questo durante la posa dovrà essere costantemente tenuto nella giusta posizione e ove ciò non fosse rispettato il tubo dovrà essere sfilato e riposato in modo corretto senza operare mediante aggiustamento della tubazione per rotazione attorno all'asse.
Tubi in conglomerato cementizio armato
Di norma, tutti i tubi potranno essere posati direttamente sul fondo dello scavo solo quando il livello della falda freatica non interessi lo scavo ed il terreno di scavo sia di natura incoerente e di granulometria medio fine.
In tal caso il fondo sarà sagomato secondo le livellette di progetto in modo da costituire un uniforme piano di appoggio sull'intera lunghezza della tubazione.
In corrispondenza dei giunti a bicchiere sarà eseguita una nicchia per permettere un agevole operazione di connessine delle tubazioni.

In presenza di roccia o di materiale coerente, non è ammessa la posa dei tubi direttamente sul fondo, ma la stessa dovrà avvenire su apposito letto di sabbi di fiume.
Nella formazione del letto di posa, sul fondo dello scavo, in materiale introdotto dovrà essere accuratamente livellato e subito dopo adattato alla forma del tubo, affinché questo appoggi perfettamente. Lo spessore minimo del letto di sabbia di fiume o di cava sarà pari a cm 10.
Per le tubazioni di diametro uguale o superiore ad un metro la giunzione tra maschio e femmina internamente sarà riempita con malta ricca di cemento perfettamente lisciata.
In presenza di acqua di falda, lo scavo dovrà essere tenuto perfettamente asciutto con ogni mezzo (pompe di aggottamento, wellpoint, pozzi perdenti, ecc.). Il sottofondo potrà, a insindacabile giudizio della D.L., essere realizzato in conglomerato cementizio o conglomerato misto cementato, in ogni caso, lo spessore minimo sarà di cm 10. I tubi saranno posti in opera secondo i disegni di consegna, le planimetrie ed i profili relativi; saranno muniti di giunti a bicchiere muniti di guarnizioni in gomma atti ad assicurare la perfetta tenuta della condotta alle pressioni stabilite.
Per gli innesti degli allacciamenti delle utenze e delle caditoie dovranno essere posti in opera pezzi speciali in PVC a sella da applicarsi mediante colla adesiva dopo aver ben pulito la superficie del tubo e praticato il foro esclusivamente con carotatrice.
Tubazioni in ghisa
La posa in opera e la giunzione delle condotte in ghisa debbono essere effettuate da personale adeguatamente preparato; la Direzione dei lavori potrà a suo insindacabile giudizio, far sospendere la posa delle tubazioni qualora il personale incaricato di tale lavoro, non dia all'atto pratico le necessarie garanzie per la perfetta riuscita dell'opera.
La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o gli apparecchi, deve essere riconosciuta od approvata dalla Direzione dei lavori. Conseguentemente deve essere determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua.
Questa deve essere formata con il massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunzioni. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi ove non sia strettamente riconosciuto necessario dal personale di assistenza della Direzione dei lavori. Prima di essere posto in opera ciascun tubo, raccordo ed apparecchio, deve essere a piè d'opera, accuratamente pulito dalle tracce di ruggine o di qualsiasi altro elemento estraneo. Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo.
Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente durante le interruzioni del lavoro, con tappi idonei.
I tubi, i raccordi e le apparecchiature devono essere calati con cura nelle trincee, nei cunicoli o nei pozzetti debbono essere posati, evitando spostamenti notevoli entro i cavi, urti, cadute, ecc..
La posa dei tubi dovrà essere fatta di norma secondo le disposizioni che tratto per tratto impartirà la Direzione dei lavori. Su fondo dello scavo, sia esso in terra che in roccia, sarà disposto uno strato di sabbia di almeno 10 cm e non dovrà presentare rilievi o infossature. E' tassativamente vietato l'impiego di appoggi puntuali sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.
Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento plani - altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie approvate dalla Direzione dei lavori con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione dei lavori stessa. I particolare non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza dei punti in cui sono stati previsti sfiati e scarichi. Nel caso che nonostante tutto, queste si verificassero, l'appaltatore dovrà sottostare a tutti quei maggiori oneri che, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori. La tipologia dei raccordi e degli apparecchi deve corrispondere a quello indicato in progetto o dalla Direzione dei lavori. Nella messa in opera dei raccordi ed apparecchi deve essere assicuratala perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta.
Le prove saranno effettuate per tratti di lunghezza massima di metri 500, restando però in facoltà della Direzione dei lavori, a suo insindacabile giudizio, prescrive re lunghezze superiori.
L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario per la perfetta esecuzione delle opere e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione. Quest'ultima dovrà provvedere inoltre all'approvvigionamento di ogni mezzo e materiale occorrente per le prove idrauliche quali: l'acqua per il riempimento delle tubazioni, i tappi di chiusura, le pompe i rubinetti, raccordi e guarnizioni, manometri registratori muniti di certificato di taratura ufficiale, ecc..
Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, la prova dovrà essere ripetuta per tutta la sua durata alle medesime condizioni.
Tutte le predette operazioni, compreso lo svuotamento ed il nuovo riempimento della condotta e tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore. La buona riuscita della prova sarà dimostrata dal concorde esame dei giunti e del grafico del manometro registratore.
Eseguita la prova con esito favorevole di procederà al rinterro della condotta adoperando il materiale di scavo e, ove non ritenuto idoneo dalla D.L., con materiale proveniente da cave di prestito approvato dalla medesima D.L..
La sostituzione dei tubi (come fornitura del materiale e come prestazione d'opera), che risultassero rotti o si rompessero durante le prova è a totale carico dell'Impresa.

Tubazioni in cloruro di polivinile PVC
Sul fondo della trincea, livellata e liberata da ciottoli e brecce, deve essere steso un letto di sabbia di fiume o di cava dello spessore minimo di cm 10 salvo prescrizioni previste esplicitamente negli elaborati di progetto. Successivamente alla posa della tubazione, si rinfianca la condotta fino ad una altezza di cm 10 al di sopra della generatrice superiore del tubo sempre con il medesimo materiale.
Il rinterro della restante altezza della trincea fino al piano di campagna può essere effettuato con lo stesso materiale di scavo, se ritenuto idoneo dalla Direzione dei lavori, e deve essere effettuato a strati successivi di 30 cm ben costipati.
I tubi e tutti i prodotti in P.V.C. dovranno essere conformi alle Norme UNI 7447/75 od alle norme ISO 4435.
Le giunzioni saranno del tipo ad anello elastico.
La lunghezza delle verghe per applicazioni con profondità superiori a 1,5 m dovrà essere di 3 ml salvo diversa indicazione ricevuta dalla Direzione Lavori.
Il collegamento della condotta a manufatti in c.a. dovrà avvenire a perfetta tenuta realizzata mediante l'inserimento, nel manufatto, di un pezzo speciali in P.V.C. (UNI 7447/75-303) dotato di giunto in materiale elastometrico.
Nei tratti cui la condotta verrà ad avere un ricoprimento, a partire dalla generatrice superiore del tubo, inferiore a cm 100, la sabbia di fiume o di cava dovrà comunque essere sostituita con conglomerato misto cementato.
Tubazioni in grès ceramico
I tubi i grès, rispondenti alle norme UNI EN 295, dovranno essere posti in opera su fondo continuo di sabbia di fiume o di cava o di cava di cm 15.
Il loro allineamento dovrà essere mantenuto mediante fili di ferro tesi tra i punti fissati dall'Appaltatore ed il fondo dovrà essere livellato mediante traguardi previa predisposizione di picchetti di riferimento quotato con le strumento, in modo che i vari tratti risultino esattamente disposti secondo le livellette prescritte.
Le giunzioni dei tubi saranno fatte a mano o con l'uso di appositi apparecchi a leva per i diametri maggiori al DN 250 mm. Compiute le giunzioni, per ogni tratto di condotta si verificherà nuovamente la regolare collocazione planimetrica ed altimetrica di tutti i tubi formanti il tratto stesso, dopo di che si rinfiancheranno le tubazioni con sabbia, come indicato nei disegni allegati.
Durante la costruzione di ogni tratto dovranno pure collocarsi in opera tutti i pezzi speciali inerenti al tratto stesso, curandone la perfetta giunzione ai pezzi normali.
In corrispondenza degli allacciamenti sarà posto in opera un giunto di immissione in grès del DN 150 mm o 200 mm completato, ove necessario, da prolunghe costituite da un tratto di tubo in grès posto obliquo verso l'alto, al fine di evitare maggiori scavi nell'esecuzione degli allacciamenti privati, con relativo tappo, pure in grès e serratappo in ferro orientato come verrà ordinato all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.
Il rinterro di farà dapprima con sabbia di fiume o di cava o di cava sino a 15 cm sopra la generatrice superiore della tubazione facendo ben attenzione ad eliminare eventuali vuoti esistenti sui fianchi, dopo potranno essere impiegate le terre di scavo o materiale arido, disposte a strati regolari di 30 cm ben costipati e se del caso innaffiati.
Qualora l'Appaltare procedesse al rinterro di un tratto di collettore senza averne previamente richiesto l'assenso della Direzione dei lavori, sarà tenuto a scoprire il tratto stesso, affinché si possa procedere a tutte le verifiche necessarie, questo tutto a sue spese.
In caso di variazione di diametro delle tubazioni si dovranno porre in opera appositi conci di riduzione.
Occorrendo in casi speciali il taglio dei tubi, esso dovrà essere fatto dapprima segnando con la linea del taglio la superficie esterna del tubo e poi staccando a piccoli pezzi la parte che deve essere tolta, con l'apposito utensile.
I tubi di grès, prima di essere calati negli scavi, dovranno essere puliti accuratamente all'interno ed alla estremità e prima della posa in opera dovrà essere accuratamente accertato che non vi siano rotture o fessurazioni.
Analogamente si procederà per tutti i pezzi speciali. Dei cedimenti e delle rotture che si verificassero entro il periodo di manutenzione sarà ritenuta responsabile l'Impresa ed obbligata al rifacimento, alla sostituzione dei materiali ed al risarcimento dei danni eventuali derivati all'Amministrazione Appaltante od a terzi.
Si avrà cura durante l'esecuzione delle condotte di mantenere chiuso l'ultimo tubo messo in opera mediante adeguato tampone o tappo di chiusura assicurato ad una funicella per impedire l'introduzione dei corpi estranei nella condotta.
Analogamente dovrà farsi per i bracci di derivazione dei raccordi.
Tubazioni in acciaio inox
Le condotte in inox saranno posate su letto di sabbia di fiume o di cava od ancorate alle strutture murarie mediante ancoraqgi sempre in acciaio inox. Eventuali saldature in cantiere dovranno essere effettuate da manodopera specializzata e con i mezzi e materiali idonei. In caso di giunzioni flangiate queste dovranno rispondere alle norme UNI. Tutte le tubazioni in acciaio inox dovranno essere del tipo AISI 316 e senza saldature. Come per le altre condotte la tubazione dovrà essere ricoperta sino a 15 cm dalla generatrice superiore della tubazione con sabbia di fiume o di cava e quindi con il materiale proveniente dallo scavo ben costipato a strati di 30 cm.

Art. 83 – Prove sulle canalizzazioni

A richiesta della Direzione dei lavori, prima del reinterro dovrà essere eseguita una prova di impermeabilità secondo le modalità di seguito indicate.
Per verificare l'impermeabilità delle giunzioni di un tratto di canalizzazione, questo sarà normalmente sottoposto ad un carico idraulico di 0.5 bar; fanno eccezione le giunzioni in resine poliuretaniche per tubazioni in grès, che saranno sottoposte ad un carico di 0.7 bar, se il condotto è rettilineo, e di almeno 1.5 bar, se i vari elementi sono tra loro angolati entro i limiti ammissibili.
Prima di iniziare la prova, si provvederà a sigillare i due tubi estremi del tratto da esaminare. La tubazione verrà quindi riempita d'acqua avendo cura che non subisca spostamenti o sollevamenti, per il che, se necessario, si dovranno adottare idonei congegni di sicurezza, lasciando in ogni casi libere le giunzioni, in modo la da poter individuare con facilità eventuali punti di perdita.
L'acqua sarà quindi sottoposta per 15 minuti alla pressione della prova, che potrà essere indifferentemente controllata con un manometro o piezometro. Se durante il tempo prescritto la pressione diminuisce, si deve aggiungere altra acqua, in modo da mantenere costante il valore iniziale; se tuttavia si notano punti permeabili, la prova deve essere interrotta per riparare i difetti, eventualmente mediante sostituzione dell'intero tubo che perde, e successivamente ripetuta durante altri 15 minuti.
Per verificare l'impermeabilità di un tratto di canalizzazione in calcestruzzo, questa sarà preparata come previsto al precedente paragrafo, con la sola variante che, prima di dare inizio alla prova, i tubi dovranno essere saturi d'acqua. A tale scopo, quando i tubi siano in conglomerato cementizio, la canalizzazione sarà riempita d'acqua 24 ore prima della prova. Anche questa prova avrà una durata di 15 minuti, ma la pressione dovrà essere in ogni caso di 0.5 bar e sarà misurata esclusivamente con un piezometro, in modo da poter verificare la quantità d'acqua aggiunta.
I quantitativi massimi di acqua che possono essere perduti dai vari tipi di canalizzazioni sono pari a 0.15 l/mq di superficie utile.

Art. 84 – Manufatti speciali

I manufatti saranno eseguiti con le migliori regole d'arte e con l'osservanza di tutte le norme ufficialmente vigenti nell'esecuzione delle opere stradali.
In particolare per le fondazioni dei manufatti speciali l'impresa è tenuta a fare le esplorazioni e le ricerche nel sottosuolo e le prove atte a determinare le effettive possibilità di carico dei terreni al fine di adeguarle al peso dei manufatti, al loro sovraccarico normale ed accidentale, nonché alle sollecitazioni dinamiche che possono trasmettersi sul piano di fondazione. Le sollecitazioni unitarie sui calcestruzzi e sulle armature metalliche nel calcolo delle vasche dovranno contenersi entro valori tali da garantire la perfetta tenuta idraulica.
Agli effetti dell'impermeabilità la prova definitiva seguirà dopo tre mesi di stagionatura dei conglomerati cementizi. Tutte le superfici non viste e non intonacate dovranno essere regolate e stuccate in cemento e imboiaccate.
I serramenti dovranno impedire ogni infiltrazione di acqua, assicurare l'inviolabilità degli impianti, garantire perfetta chiusura, avere razionale funzionamento, offrire abbondante illuminazione ed aerazione locali.
Le aree esterne, entro i limiti della recinzione, di ogni manufatto dovranno essere ben sistemate e spianate.
I manufatti saranno completi di decorose finiture, di tutti gli accessori non menzionati e necessari per assicurare un loro uso efficiente efficace e funzionale.

Art. 85 – Pozzetti in conglomerato cementizio ed allacciamenti di condotti fognari

Camerette di ispezione, d'immissione, di cacciata e speciali
I pozzetti in conglomerato cementizio saranno costruiti nel rispetto delle normative riguardanti le opere in calcestruzzo normale ed armato e secondo le modalità impartite dalla Direzione dei lavori con riferimento ai disegni di progetto. Per quanto riguarda i manufatti da gettarsi in opera il calcestruzzo dovrà avere resistenza caratteristica R'ck > 250 Kg/cmq e dovrà essere confezionato con rapporto acqua cemento < di 50.Il copriferro dell'armatura non potra mai essere inferiore a 3 cm.
I pozzetti prefabbricati, saranno del tipo, delle dimensioni e degli spessori prescritti, armati su misura adeguata, atti a sopportare i carichi stradali di 1° categori a e verranno messi in opera sempre su sottofondo di calcestruzzo magro; dovrà inoltre essere assicurata la perfetta tenuta mediante sigillatura dei giunti fra gli elementi.
La loro esecuzione sarà fatta a regola d'arte in stampi appositi onde raggiungere una perfetta compattezza e superfici interne completamente lisce, senza alcun vespaio.
Il periodo della stagionatura prima della messa in opera dovrà essere non inferiore a 10 giorni.
Tutti i pozzetti saranno muniti di chiusini o delle caditoie o dei pezzi speciali in funzione della loro ubicazione e destinazione.
I pozzetti di ispezione saranno rivestiti internamente con resina epossidica e muniti di cunetta di fondo.
Nelle camerette con salto di fondo o con scivolo è prescritta la posa di elementi di granito sagomati secondo gli elaborati di progetto e in mancanza di questi secondo le indicazioni impartite dalla D.L..

Caditoie
I pozzetti per lo scarico delle acque stradali orizzontali saranno costituiti da pezzi speciali prefabbricati in calcestruzzo armato, con caditoia in ghisa grigia su telaio dello stesso materiale. Secondo le indicazioni di progetto potranno essere prescritti pozzetti con o senza sifone, con raccolta dei fanghi attuata mediante appositi cestelli trococonici muniti di manico ovvero con elementi di fondo estraibili. nel caso di pozzetti di scarico a bocca di lupo questi dovranno essere sempre dotati di chiusino e sifone.
Tutti i pozzetti dovranno essere posati su sottofondo in calcestruzzo; la superficie del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale e quota idonea a garantire l'esatto posizionamento del manufatto rispetto al piano finito della strada o del marciapiede. Nela posa dei pozzetti si dovra fare attenzione ad angolare l'asse della luce di scarico in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi sulla tubazione fognaria principale senza curve o deviazioni.
Allacciamenti di condotti fognari
Gli allacciamenti delle caditoie stradali e quelli degli scarichi privati di norma dovranno essere realizzati con tubazioni in PVC opportunamente rinfiancati con adeguato materiale ed avranno salvo diverse disposizioni della D.L. diametro esterno di 200 mm.
Nella esecuzione delle opere di allacciamento si dovrà avere particolare cura ad evitare gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione.
L'inserimento degli allacciamenti alla condotta principale dovranno essere eseguiti mediante l'uso di opportuni pezzi speciali in P.V.C. (UNI 7447/75-303) del tipo "innesto a 45°" o mediante elementi a sella incoll ati ed ancorati con tasselli, viti e ranelle in acciaio inox, sulla generatrice superiore della tubazione previa formazione del foro mediante carotatrice.

Art. 86 – Cordonate in conglomerato cementizio

Gli elementi prefabbricati in cls liscio avranno forma prismatica e dimensioni corrispondenti al progetto e/o agli ordini della Direzione dei Lavori.
Gli elementi saranno di norma lunghi cm 100, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la Direzione dei Lavori potrà richiedere dimensioni minori. I due bordi superiori saranno arrotondati con raggio di 0,5 cm.
Il calcestruzzo per il corpo delle cordonate dovrà avere una resistenza cubica a rottura a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 30 N/mmq.
Il controllo della resistenza a compressione semplice nel calcestruzzo a 28 giorni di maturazione dovrà essere fatto prelevando da ogni partita di 100 pezzi un elemento di cordonata dal quale saranno ricavati quattro provini cubici di cm 10 per lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un Laboratorio Ufficiale indicato dalla Direzione dei Lavori e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenze dei quattro provini.
Le operazioni di prelievo e prova, da eseguire a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla D.L. e dall'Impresa. Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.
Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.
Gli elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 150. Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di 0,5 cm. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a kg 350 di cemento normale per mc di sabbia.

Art. 87 – Cordonate in pietra naturale

Le cordonate in pietra naturale, secondo i disegni e le prescrizioni forniti dalla Direzione dei Lavori, sono valutate a metro lineare.
La relativa specifica comprende tutto quanto necessario per dare le cordonate in opera secondo le prescrizioni; comprendono lo scavo necessario alla posa dei cordoli e la fondazione in calcestruzzo compreso l'allettamento della cordonata.

Art. 88 – Canalette di scarico acqua piovana - cunette e fossi di guardia in elementi prefabbricati di conglomerato cementizio

Per tutti i manufatti di cui al presente articolo, da realizzare in conglomerato cementizio vibrato, il controllo della resistenza a compressione semplice del calcestruzzo a 28 giorni di maturazione dovrà essere fatto prelevando da ogni partita un manufatto dal quale saranno ricavati quattro provini cubici di cm 5 per lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un Laboratorio Ufficiale indicato dalla Direzione dei Lavori e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenze dei quattro provini.

Le operazioni di prelievo e prova, da eseguire a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla D.L. e dall'Impresa. Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.
Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.

a) Canalette

Saranno costituite da elementi prefabbricati aventi le misure di 50x50x20 cm e spessore cm 5, secondo i disegni di progetto.
Gli elementi dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato avente una resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 25 N/mmq.
Il prelievo dei manufatti per la confezione dei provini sarà fatto in ragione di un elemento di canaletta per ogni canaletta per ogni partita di 50 elementi.
Le canalette dovranno estendersi lungo tutta la scarpata, dal fosso di guardia fino alla banchina. Prima della messa in opera l'Impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi in calcestruzzo, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento e in modo che il piano d'impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato, per evitare il cedimento dei singoli elementi.
Alla testata dell'elemento a quota inferiore, ossia al margine con il fosso di guardia, qualora non esista idonea opera muraria di ancoraggio, l'Impresa avrà cura di infiggere nel terreno due tondini di acciaio 24 della lunghezza minima di 0,8 m. Questi verranno infissi nel terreno per una lunghezza minima di 60 cm, in modo che sporgano dal terreno per circa 20 cm. Analoghi ancoraggi saranno infissi ogni tre elementi di canaletta, in modo da impedire lo slittamento delle canalette stesse. La sommità delle canalette che si dipartono dal piano viabile dovrà risultare raccordata con la pavimentazione mediante apposito imbocco da eseguirsi con elemento prefabbricato d'invito, o in calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 250, gettato in opera. La sagomatura dell'invito dovrà essere fatta in modo che l'acqua non trovi ostacoli e non si crei quindi un'altra via di deflusso.

b) Cunette e fossi di guardia

Saranno costituite da elementi prefabbricati in conglomerato cementizio vibrato avente resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 30 N/mmq, ed armato con rete a maglie saldate di dimensioni 10x10 cm in fili di acciaio del ø 5 mm.
Il prelievo dei manufatti per la preparazione dei provini sarà fatto in ragione di un elemento di cunetta per ogni partita di 100 elementi.
Gli elementi di forma trapezoidale o ad L, a norma dei disegni tipo di progetto ed a seconda che trattasi di rivestire cunette e fossi in terra di forma trapezoidale o cunette a L, dovranno avere spessore di 6 cm ed essere sagomate sulle testate con incastro a mezza pialla.
La posa in opera degli elementi dovrà essere fatta su letto di materiale arido costipato, avendo cura che in nessun posto restino dei vuoti che comprometterebbero la resistenza delle canalette. Sarà compresa inoltre la stuccatura dei giunti con malta di cemento normale dosata a 5 q.

Art. 89 – Barriere di sicurezza e parapetti metallici

Le barriere di sicurezza, da installarsi localmente ai margini delle strade, ai bordi dei manufatti nonché lungo lo spartitraffico centrale delle strade a doppia carreggiata, secondo le previsioni di progetto e le disposizioni della Direzione dei Lavori, debbono avere caratteristiche tali da resistere ad urti di veicoli, qualunque sia l'angolo di incidenza, e da presentare deformabilità pressoché costante in ogni punto della barriera.
Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera dovranno essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe360: debbono corrispondere alle normative vigenti ed essere correttamente installati. In particolare dovranno essere rispettate le disposizioni seguenti, con le integrazioni e le modifiche che venissero successivamente emanate:
- D.M. 04/05/1990 punto 3. 11, D.M. 18/02/1992:n° 223 "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali e di sicurezza", D.M.15/10/96.

a) Caratteristiche delle barriere e dei parapetti

La barriera sarà costituita da una serie di sostegni in profilato metallico e da una fascia orizzontale, pure metallica, e con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori.
Le fasce dovranno essere fissate in modo che l'altezza del loro asse risulti a circa 55-60 cm. dal piano della pavimentazione finita e che il loro filo esterno abbia aggetto non inferiore a 15 cm. dalla faccia del sostegno lato strada.
La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fissare di volta in volta la posizione e l'andamento della fascia e l'Impresa dovrà provvedere ad ubicare opportunamente i sostegni.
I sostegni della barriera saranno costituiti da profilati metallici, anche opportunamente sagomati, ed aventi le caratteristiche di resistenza successivamente indicate. L'interasse dei sostegni sarà compreso fra uno e mezzo e tre metri, e di norma i sostegni stessi dovranno essere infissi nel terreno con battipalo per una profondità non minore di 1,40 m.
La Direzione dei Lavori potrà ordinare una maggiore profondità od altri accorgimenti esecutivi per assicurare un adeguato ancoraggio del sostegno in terreni di scarsa consistenza.

Nel caso di barriere ricadenti su opere d'arte, i sostegni, ferma restando l'altezza della fascia rispetto al piano viabile, saranno alloggiati per l'occorrente profondità in fori predisposti o da praticare a cura dell'Impresa, sulle opere d'arte e fissati con malta cementizia.
I fori dovranno essere eseguiti con ogni cautela onde non compromettere la stabilità delle opere e dovrà essere eseguito con ogni cura il ripristino della superficie preesistente delle opere murarie.
Qualora i sostegni non potessero essere infissi sull'opera d'arte, si procederà al loro fissaggio mediante una piastra metallica ancorata al calcestruzzo con quattro bulloni prigionieri.
In casi speciali, quali zone rocciose od altro, su richiesta dell'Impresa e con l'approvazione della Direzione dei Lavori, i sostegni potranno essere ancorati al terreno a mezzo di basamento in calcestruzzo di classe 250 e delle dimensioni fissate dalla Direzione dei Lavori.
Le fasce saranno costituite da un nastro metallico a doppia onda di altezza non inferiore a 30 cm; e di spessore minimo di 30/10.
Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, devono essere ottenute con sovrapposizione di due nastri per non meno di 32 cm. Le giunzioni saranno effettuate in modo da presentare i risalti rivolti in senso contrario alla marcia dei veicoli.
IL collegamento delle fasce tra loro ed ai sostegni deve assicurare, per quanto possibile, il funzionamento della barriera a trave continua, e i bulloni ed i sistemi d'attacco debbono impedire che, per effetto dell'allargamento dei fori da parte dei bulloni, possa verificarsi lo sfilamento delle fasce.
I sistemi di collegamento delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera, sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo un movimento verticale di +/- 2 cm ed orizzontale di +/- 1 cm.
Le fasce ed i sistemi di collegamento ai sostegni dovranno consentire l'installazione delle barriere lungo curve di raggio non inferiore a 50 metri senza ricorrere a pezzi o sagomature speciali.
Ogni tratto sarà completato con pezzi terminali curvi, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce.
Le barriere da collocare nell'aiuola spartitraffico saranno costituite da una doppia fila di barriere del tipo avanti descritto, aventi i sostegni ricadenti in coincidenza nelle stesse sezioni trasversali.
Restano ferme per tali barriere tutte le caratteristiche fissate per le barriere laterali, con l'avvertenza di adottare particolare cura per i mezzi terminali di chiusura e di collegamento delle due fasce, che dovranno essere sagomate secondo forma circolare che sarà approvata dalla Direzione dei Lavori. In proposito si fa presente che potrà essere richiesta anche una diversa sistemazione (interramento delle testate), fermi restando i prezzi di elenco.
I parapetti da installare in corrispondenza dei manufatti saranno costituiti in maniera del tutto analoga alle barriere avanti descritte, e cioè da una serie di sostegni in profilato metallico, da una fascia orizzontale metallica fissata ai sostegni, e da un corrimano in tubolare metallico posto ad altezza non inferiore a un metro dal piano della pavimentazione finita.
I sostegni per parapetti saranno in profilato di acciaio in un sol pezzo opportunamente sagomato ed avranno, per la parte inferiore reggente la fascia, caratteristiche di resistenza pari a quelle richieste per i sostegni delle barriere.
L'interesse dei sostegni per barriere laterali su rilevato resta fissato in tre metri, ridotto a 1,5 m su viadotto, salvo qualche tratto nel quale si rendesse necessario altro interasse per evitare che il montante ricada in corrispondenza di un giunto di dilatazione del manufatto.
La Direzione dei Lavori si riserva comunque di fornire, per ogni singolo manufatto, un grafico dal quale risulti lo schema di montaggio del parapetto, cui l'Impresa dovrà attenersi.
I sostegni saranno di norma alloggiati per la occorrente profondità in appositi fori predisposti o da predisporre dalla stessa Impresa sulle opere d'arte e fissati con malta cementizia. I fori dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni già indicate per le barriere, così pure il ripristino delle superfici manomesse.
La fascia dovrà essere uguale a quella impiegata per la barriera, ed essere posta in opera alla stessa altezza di quest'ultima dal piano della pavimentazione finita, anche se l'interasse dei sostegni risulterà inferiore.
Il corrimano, in tubolare metallico delle dimensioni esterne non inferiori a mm 45 e spessore non inferiore a 2,4 mm, sarà fissato allo stesso sostegno della fascia. Tutte le parti metalliche, sia delle barriere che dei parapetti, dovranno essere assoggettate alla zincatura mediante il procedimento a bagno. I quantitativi minimi di zinco saranno di 300 grammi per mq e per ciascuna faccia; i controlli dei quantitativi di zinco saranno effettuati secondo i procedimenti previsti dalle norme ASTM n. A 90/53.
Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre elementi (in media ogni quattro sostegni) dovrà essere eseguita l'installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a 50 cmq in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

b) Prove statiche sulle barriere

Tutti i campioni che devono essere sottoposti alle prove di seguito prescritte dovranno essere approntati secondo le norme contenute nella Circolare n° 54 del 12/1/1967 della Direzione Generale dell'ANAS - Centro Sperimentale Stradale. Dalle prove suddette dovrà risultare quanto segue:
1 - La fascia dovrà resistere in ogni sezione, sia corrente che in corrispondenza di un giunto fra due successivi pezzi di fascia, ad uno sforzo di trazione di quaranta tonnellate.

La fascia semplicemente appoggiata con interasse degli appoggi uguale a quello normale tra i sostegni delle barriere in opera, con la faccia esposta al traffico rivolta in alto e caricata al centro a mezzo di un massello di legno duro piano avente l'altezza della fascia e la larghezza di 10 cm, deve presentare le seguenti frecce, sotto carichi appresso indicati:
- freccia massima totale di 5 cm sotto il carico di 900 kg;
- freccia massima totale di 9 cm sotto il carico di 1300 kg;
I predetti valori dovranno essere riscontrati sia per un pezzo intero della fascia, sia per due pezzi di fascia aventi un giunto al centro.
La fascia dovrà essere verificata anche con la faccia esposta al traffico rivolta in basso con le modalità di cui sopra, e dovrà presentare le frecce massime precedentemente indicate, ma con carichi ridotti del 50 %.
2 - Il sostegno incastrato al piede ed assoggettato ad una forza orizzontale applicata all'asse della fascia, dovrà presentare le seguenti frecce:
- freccia massima totale di 9 cm con una forza di 3500 kg orizzontale normale all'asse della carreggiata;
- freccia massima totale di 9 cm con una forza di 2500 kg orizzontale parallela all'asse della carreggiata.
3 - Il collegamento fra la fascia ed il sostegno dovrà resistere senza rompersi ad una forza di 2500 kg applicata in qualunque direzione.
Deformazione e carico sono rispettivamente misurati ed applicati in corrispondenza dell'asse della fascia. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di richiedere qualunque altro elemento o prova che ritenesse necessari per meglio individuare il funzionamento della barriera, nonché la facoltà di sottoporre i materiali a qualsiasi prova presso i Laboratori Ufficiali.
Nel caso che i materiali non dessero alle prove i requisiti richiesti, l'Impresa sarà tenuta ad allontanare i materiali approvvigionati ed eventualmente posti in opera, sostituendoli con altri aventi i requisiti fissati dal presente capitolato.
Nulla spetterà all'Impresa per gli oneri sostenuti al riguardo.-

Art. 90 – Fresatura di strati in conglomerato bituminoso

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l’intero spessore o parte di esso come da indicazioni progettuali o della Direzione Lavori, dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a "freddo", munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.
Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni rapportate al tipo ed alla quantità di lavoro da eseguire.
La superficie del cassonetto dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui, di strati non completamente fresati che possano compromettere l’aderenza delle nuove pavimentazioni bituminose.
Particolare cura e cautela deve essere rivolta alla fresatura di pavimentazioni su cui sono presenti chiusini o prese di sottoservizi: all'Appaltatore è fatto obbligo di sondare e segnalare l'ubicazione di tutti i manufatti presenti che potrebbero interferire con la fresatura stessa.
L’Impresa si dovrà attenere scrupolosamente agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione Lavori. Qualora gli spessori dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all’ordinativo di lavoro, l’Impresa è tenuta a darne immediata comunicazione alla Direzione Lavori, che potranno autorizzare la modifica delle quote di fresatura.
Il rilievo degli spessori effettivamente fresati, dovrà essere fatto in contraddittorio tra le parti. Lo spessore dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l’altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del "cavo".
La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o similari, in grado di restituire un piano perfettamente pulito. Le pareti dei tagli longitudinali, dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolamenti.
Sia il piano fresato che le pareti, dovranno, prima della stesa dei nuovi strati di conglomerato bituminoso, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti da una mano di attacco in legante bituminoso.

Art. 91 – Prescrizioni da osservare per la preparazione e stesa di conglomerato bituminoso

Produzione degli impasti delle miscele

Gli impasti delle miscele dovranno essere preparati in impianti fissi di produzione aventi idonee caratteristiche tecniche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte e debitamente autorizzati.
La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre le sue potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l’uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri un’idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati.

L’impianto dovrà altresì assicurare:
- la perfetta essiccazione degli aggregati e il loro riscaldamento alla temperatura d’impasto;
- la separazione della polvere dagli aggregati, che potrà eventualmente essere re-impiegata nella miscela solo se accettatadalla Direzione Lavori;
- la limitazione dell’emissione di polvere e/o fumi nell’atmosfera, secondo le leggi ed i regolamenti anti-inquinamento;
- il corretto dosaggio a volume e pesatura su nastro delle varie classi di aggregati per gli impianti a mescolazione continua tipo "drum mixer" nel caso di riciclaggio dei conglomerati bituminosi;
- la riclassificazione degli aggregati mediante vagli vibranti e il corretto dosaggio a peso delle varie classi di aggregati riselezionati per gli impianti a mescolazione discontinua;
- lo stoccaggio dell’additivo minerale (filler), la sua uniforme alimentazione ed il suo corretto dosaggio a peso;
- lo stoccaggio del bitume in quantità adeguata alla capacità di produzione dell’impianto, il suo riscaldamento alle temperature d’impasto ed il suo corretto dosaggio in proporzione al dosaggio complessivo degli inerti;
- la mescolazione completa ed uniforme degli inerti con il legante.

L’impianto di mescolazione dovrà inoltre essere munito di termometri collegati all’uscita del cilindro essiccatore ed alle tramogge a caldo. I serbatoi del bitume dovranno essere muniti di sistema di riscaldamento, di tipo adatto ad evitare surriscaldamenti locali, nonché di termostato e termometro. I sistemi di dosaggio, i termometri ed il succitato termostato, dovranno essere verificati con frequenza, in modo che sia sempre assicurato il loro corretto funzionamento.

Le temperature di impasto, salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori, dovranno essere di norma le seguenti:
- temperatura del legante bituminoso: 155 °C ÷ 16 5 °C
- temperatura degli aggregati: 170 °C ÷ 180 °C
- temperatura del filler: ambiente (*)

(*) l’additivo minerale deve essere asciutto.

N.B. – con l’uso di bitumi modificati le temperature possono essere aumentate di 10 °C.

L’ubicazione dell’impianto di produzione dovrà essere tale da consentire, in relazione alle distanze massime della posa in opera, il rispetto delle temperature prescritte per l’impasto e per la stesa.

Trasporto del conglomerato bituminoso

Tenuto presente che le temperature di produzione delle miscele non superano i 180 °C e quelle di stesa i 140 °C, con la conseguente riduzione della lavorabilità della miscela, ne consegue che il trasporto del conglomerato, prodotto con leganti bituminosi normali o modificati, dall’impianto di produzione al cantiere di posa in opera, risulta essere molto delicato.

Pertanto, esso deve essere attuato unicamente mediante mezzi di trasporto efficienti, veloci e di adeguata capacità, dotati di cassone metallico ribaltabile e perfettamente pulito. In tutte le stagioni e con climi freddi, il cassone deve essere sempre coperto da idoneo sistema per evitare fenomeni di raffreddamento o di formazione di crostoni.

Ove richiesto dalle distanze e/o dalle temperature esterne, i mezzi di trasporto devono essere muniti di impianto di riscaldamento. Le distanze dai cantieri di stesa non dovranno superare il raggio di 50 km, tenendo in considerazione che il conglomerato prodotto perde circa 10 °C all’ora.

Stesa delle miscele in conglomerato bituminoso

La stesa delle miscele non dovrà essere effettuata quando le condizioni meteorologiche siano tali da non garantire la perfetta riuscita del lavoro e comunque quando la temperatura ambiente sia inferiore a 5 °C, parimenti, non si procederà alla stesa in presenza del piano di posa sporco, umido e/o bagnato.

Prima di procedere alla stesa dei conglomerati su un vecchio strato di conglomerato bituminoso, si dovrà effettuare, mediante idonee attrezzature di soffiaggio d’aria compressa o spazzolatura e aspirazione, un’accurata pulizia del piano di posa.

Sulla superficie pulita ed asciutta, si dovrà stendere una mano di ancoraggio mediante spruzzatura di emulsione bituminosa a rapida rottura, di tipo cationico (acida) o altre, a seconda delle condizioni ambientali e stagionali, dosata in ragione di 0,5 ÷ 0,8 kg/mq di bitume reso. Tale operazione non serve nei casi si proceda alla costruzione di strati di pavimentazione su nuovo corpo stradale o su piani di fondazione ex novo.

La stesa dovrà essere eseguita con idonee macchine vibrofinitrici in perfette condizioni d’uso. Tali macchine potranno operare singolarmente o in coppia e potranno essere di tipo "cingolato" o, se di tipo normale, dovranno avanzare affiancate oppure sfalsate ma vicine, in modo da effettuare la stesa su tutta la larghezza della carreggiata evitando la formazione di "giunti freddi" longitudinali.

Le macchine vibrofinitrici dovranno essere dotate di automatismi di autolivellamento (meccanici, ottici, elettronici, laser, ecc..) in perfetto stato di efficienza, idonei ad assicurare che la stesa della miscela venga eseguita in modo tale che la superficie finale dello strato risulti perfettamente piana e sagomata, e conforme ai profili ed alle pendenze stabiliti dal progetto.
La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, temperatura controllata immediatamente dietro la macchina vibrofinitrice, deve risultare in ogni momento non inferiore a 140°C e generalmente compresa tra i 140 e 145°C. La velocità di avanzamento della vibro finitrice non deve superare i 0,06 m/sec. Nella stesa dovrà essere posta la massima cura nella formazione dei giunti longitudinali e trasversali. Ove non sia possibile affiancare una "strisciata" alla precedente con l'impiego di due macchine, si procederà alla stesa con una sola vibrofinitrice.
Per assicurare la saldatura della "strisciata" alla successiva, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere trattato con emulsione bituminosa (acida) per mano d'attacco. Comunque il giunto non dovrà trovarsi in corrispondenza con quello di stese sovrastanti o sottostanti, ma dovrà essere sfalsato di non meno di 200 mm, senza comunque mai cadere in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia dei veicoli pesanti.
Ove il bordo della striscia risulti danneggiato o arrotondato, si procederà con apposito utensile al suo taglio verticale.
Se lo spessore dello strato di base non può essere realizzato con una sola passata, prima di procedere alla strisciata sovrastante da sovrapporsi nel più breve tempo possibile, si dovrà essere sicuri della perfetta pulizia della superficie dello strato, da effettuare eventualmente a mezzo soffiaggio di aria compressa o con idonea macchina aspirante. Sulla superficie così ripulita, si dovrà applicare una leggera mano d'ancoraggio mediante spruzzatura di emulsione bituminosa a rapida rottura di tipo cationico (acida) o altre, dosata in ragione di 0,5 ÷ 1 kg/mq. Tale giunto longitudinale non dovrà comunque trovarsi in corrispondenza con quello dello strato sottostante o soprastante, ma dovrà essere sfalsato di almeno 20 cm.
La posa in opera deve realizzare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di irregolarità dei profili, di sgranamenti, di fessurazioni, esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi lapidei e disuniformità di pre-costipamento. Gli strati compromessi dovranno essere immediatamente asportati e quindi ricostruiti a carico dell'Impresa esecutrice.

Compattazione delle miscele

Tenuto conto dell'influenza che un buon costipamento riveste sulla stabilità e durata dello strato finito, per evitare cadute di temperatura, esso deve essere immediatamente consecutivo alla stesa, affinché la temperatura del conglomerato bituminoso non scenda sotto i 135°C.
La compattazione mediante rullatura del conglomerato, deve perciò iniziare appena quest'ultimo viene steso dalla vibrofinitrice e deve essere condotta a termine senza interruzioni. Di conseguenza, il rullo deve seguire la finitrice il più appresso possibile, evitando però ogni indebito scorrimento dell'impasto sotto le ruote del rullo stesso. Allo stesso scopo di compattare l'impasto senza spostarlo, i rulli dovranno essere orientati in modo da rivolgere le ruote motrici verso la finitrice. La compattazione della miscela stesa, sarà effettuata con idonei rulli metallici vibranti a rapida inversione di marcia, possibilmente integrati da un rullo semovente a ruote gommate e/o rulli misti /metallici e gommati). Il tipo, il peso ed il numero di rulli, proposti dall'Impresa in relazione al sistema, alla capacità di stesa ed allo spessore dello strato da costipare, dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.
Inizialmente si procederà alla costipazione del giunto longitudinale tra le "strisciate" stese, si passerà quindi alla rullatura partendo dal bordo di ciascuna "strisciata" e procedendo gradatamente verso il centro, per tornare in fine sul giunto longitudinale. Questa operazione dovrà essere ripetuta finché lo strato di conglomerato steso non denota più alcun assestamento al passaggio del rullo, per contro, l'operazione dovrà essere interrotta se si manifesta una tendenza al dislocamento e cattiva finitura dell'impasto a causa della temperatura troppo elevata, o alla fessurazione per temperatura troppo bassa.
Sulle superfici della sagoma stradale inclinate trasversalmente (raccordi) il costipamento va eseguito partendo dalla quota più bassa e terminato con quella più alta. Ogni passaggio del rullo dovrà essere sovrapposto per circa metà della sua larghezza al passaggio precedente e le inversioni di marcia, in prossimità della vibrofinitrice, dovranno essere tutte sfalsate tra loro. Gli spostamenti trasversali del rullo da un passaggio all'altro, dovranno essere effettuati diagonalmente ad una sufficiente distanza dalla finitrice.
Allo scopo di impedire la formazione di impronte permanenti, si dovrà assolutamente evitare che il rullo sosti sullo strato ancora caldo.
Il grado di costipamento deve conseguire il prescritto addensamento in tutto lo spessore dello strato in ogni suo punto, senza fessurazioni o scorrimenti dello strato appena steso, e deve assicurare l'adeguata finitura a sagomatura della superficie.

A compattazione ultimata, la "densità" (peso di volume) di ciascuno strato, non dovrà essere inferiore al 97% della "densità" dei rispettivi provini Marshall di riferimento.
Il contenuto di vuoti residui dell'impasto in opera, dovrà risultare compreso entro i limiti prescritti per ciascuno strato.
Le superfici finite dei diversi strati, dovranno presentare le quote previste dal progetto, ed essere esenti da ondulazioni o avvallamenti. Non saranno ammessi scostamenti dalle quote e dalla sagoma di progetto superiori ai seguenti valori limite misurati con regolo di 4 metri di lunghezza:

	STRATO DI BASE	STRATO DI COLLEGAMENTO	STRATO DI USURA
- dalle quote di progetto, massima mm	**8**	**5**	**4**
- dalla sagoma di progetto, massima mm	**6**	**4**	**3**

CONTROLLO DEI REQUISITI IN ACCETTAZIONE
All'Appaltatore potrà essere richiesta l'esecuzione di prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione, le prove medesime dovranno essere condotte presso laboratori ufficiali o studi privati, a giudizio della Direzione Lavori.
La Direzione Lavori si riserva di richiedere all'Impresa appaltatrice la presentazione con congruo anticipo rispetto all'inizio della lavorazione e per ogni cantiere da interessare con i lavori, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta, dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale. La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di far eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa per quanto concerne il raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.
Una volta accettata dalla Direzione Lavori la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente, comprovandone l'osservanza con esami giornalieri; non sarà ammessa una variazione del contenuto da aggregato grosso superiore a ±5% e di aggregato fino superiore a ±3% sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di ±1% sulla percentuale di additivo minerale (filler). Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento della percentuale stabilita di +/-0,3%. Tali valori, dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto, come pure dall'esame dei "provini" prelevati in sito. Rimane stabilito che, per ogni cantiere di lavoro, potrà essere richiesta dalla Direzione Lavori l'effettuazione, a cura di un laboratorio di propria scelta idoneamente attrezzato per le prove e il controllo in corso di produzione (condotto da personale appositamente addestrato), le seguenti verifiche:
a - verifica della granulometria delle varie classi granulometriche di aggregati campionate sia dagli autocarri in fornitura o dai cumuli stoccati a piazzale, sia dai predosatori o dalle tramogge a caldo dell'impianto di mescolamento;
b - verifica delle principali caratteristiche fisiche (penetrazione, punto di rammollimento P.A., Fraass, viscosità) del legante bituminoso prelevato dalle autocisterne in fornitura o dai serbatoi di stoccaggio dell'impianto;
c - verifica della composizione dell'impasto del conglomerato bituminoso prelevato all'uscita del mescolatore e/o alla stesa: "estrazione" e determinazione del contenuto di legante, secondo la norma CNR Fasc. n. 38/73; analisi granulometrica della miscela degli inerti estratta;
d - verifica della stabilità e dello scorrimento Marshall e della resistenza a trazione indiretta dell'impasto prelevato come sopra e costipato in laboratorio;
e - verifica della "densità" (peso di volume) e del contenuto di vuoti residui dell'impasto prelevato come sopra e costipato in laboratorio (provini Marshall);
f - verifica della composizione di campioni di carote prelevati dallo strato finito (voce C);
g - verifica della "densità" e del contenuto di vuoti residui di carote indisturbate prelevate dallo strato finito;
h - verifica delle caratteristiche superficiali degli strati finiti (ove prescritto).
Il laboratorio che opererà i controlli, dovrà essere pertanto attrezzato con le seguenti apparecchiature:
- una serie di crivelli UNI e setacci ASTM con bossolo in ottone, diametro minimo 200 mm, più un fondo ed un coperchio per analisi granulometrica aggregati
- un vibrovaglio meccanico o elettromagnetico
- una bilancia tecnica, portata 10 kg sensibilità 0,5 g
- una stufa di essiccazione con regolazione termostatica della temperature fino a 200 °C
- un apparecchio per la prove di penetrazione sui bitumi
- un apparecchio per la prove del punto di rammollimento P.A. sui bitumi
- un apparecchio Fraass
- un viscosimetro rotazionale

- due estrattori a testa fredda a caduta, capacità almeno 1 kg ciascuno, corredati con apparecchio di riscaldamento atto a consentire la regolazione della temperature, per la separazione del bitume dall'impasto
- una centrifuga con velocità di centrifugazione regolabile non inferiore a 3.000 giri/1', capacità almeno 200 g, per separare il filler passato nella soluzione bituminosa ottenuta dall'estrattore di cui al punto precedente
- una bilancia tecnica di precisione, portata 5 kg, sensibilità 0,01 g, per le pesate relative alla determinazione della quantità di filler passato nella soluzione bituminosa e del bitume
- una serie di almeno quattro formelle Marshall, con basi e collari di prolunga
- un apparecchio contenitore delle formelle e relativo piedistallo di appoggio
- un apparecchio costipatore meccanico per la preparazione dei provini Marshall
- una pressa Marshall, completa di anello dinamometrico, o celle di carico elettroniche, due semiteste (ganasce) di rottura, indicatori a quadrante per la misura della stabilità e dello scorrimento e di quanto necessario per la determinazione della resistenza a trazione indiretta
- un bagno d'acqua munito di apparecchio di riscaldamento, con regolazione termostatica della temperature a 60 °C (prove Marshall) ed a 25 °C (prove di penet razione)
- una fresa carotatrice con motore elettrico o a scoppio, con corone di ricambio d- 10-15 mm, per prelievo campioni dalla pavimentazione in opera
- un rugosimetro portatile a pendolo "Skid Resistance Tester" ("British Portable Tester")
- termometri di vetro con scala estesa a non meno di 200 °C, sensibilità almeno 1 °C; termometri a disc o con gambo metallico, con scala fino ad almeno 250 °C, s ensibilità almeno 1 °C
- carte filtro, idonei solventi, acqua distillata, recipienti metallici e di plastica, picnometro, provettoni graduati di vetro o plastica, guanti antiscottature di gomma, cucchiai, spatole, etc ed ogni altro apparecchio o accessorio necessario o prescritto dalla Direzione Lavori.

In ogni caso la Direzione Lavori può far eseguire in ogni momento e per ogni evenienza tutti i prelievi e le prove ritenute necessarie ed inviarle ad un proprio Laboratorio Fiduciario per far eseguire tutte le prove per verificare tutti i parametri previsti dalle presenti norme tecniche e secondo le norme vigenti CNR relative ai materiali e alle pavimentazioni stradali.

Tutti i campioni saranno prelevati in contraddittorio, controfirmati e inviati dalla stessa Direzione Lavori al Laboratorio Fiduciario.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle prove più comuni da eseguire sui conglomerati bituminosi e pavimentazioni finite:

Tipo di prova	**Frequenza**	**Norma di prova**
Prove varie su aggregati	1ª accettazione	CNR Fasc. n. 139/92
Prove varie sui bitumi	1ª accettazione	varie della serie CNR
Studio formulazione miscele e caratteristiche Marshall	prima di eseguire i lavori	Metodo Marshall
Analisi granulometrica	giornaliera per strato omogeneo e ogni 2.000 mq	CNR Fasc. n. 23/71
Contenuto di legante	giornaliera per strato omogeneo e ogni 2.000 mq	CNR Fasc. n. 38/73
Stabilità e scorrimento	giornaliera per strato omogeneo	CNR Fasc. n. 30/73
% vuoti e densità	giornaliera per strato omogeneo	CNR Fasc. n. 39/73
bitume: penetrazione palla-anello	1 volta alla settimana	CNR Fasc. n. 24/71 e 35/73
carote d =15 cm	ogni 2.000 mq	spessore
% vuoti in opera e densità	ogni 2.000 mq	CNR Fasc. n. 39/73

PRODOTTI PER RIPRISTINO DELLA PAVIMENTAZIONE

I prodotti dovranno riprendere esattamente le pavimentazioni esistenti; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni richieste.

Art. 92 – Rimozione di pavimentazioni

La rimozione delle pavimentazioni, la rottura in breccia di murature, calcestruzzi, etc. saranno limitate al minimo indispensabile ed eseguite con le necessarie precauzioni per non danneggiare la restante parte, per prevenire qualsiasi infortunio ed evitare disturbo ed intralci a terzi.
Nelle rimozioni e rotture di cui sopra l'Appaltatore dovrà inoltre procedere in modo da non deteriorare i materiali che possono essere reimpiegati e che in ogni caso restano di proprietà della Stazione Appaltante.
L'Appaltatore dovrà provvedere alla cernita di quelli reimpiegabili e accatastarli sul posto; mentre quelli non reimpiegabili dovranno venire allontanati e smaltiti conformemente alla normativa vigente.

Art. 93 – Rifacimento delle pavimentazioni stradali

Per il rifacimento delle pavimentazioni di strade e marciapiedi si procederà se necessario all'asportazione del materiale di riempimento ed alla formazione del piano di posa a 10 - 15 cm di profondità sotto il piano di scorrimento o calpestio, il fondo verrà innaffiato e costipato con la mazzeranga o vibrocostipatore in modo da renderlo ben compatto.
Si procederà quindi alla ricostruzione della pavimentazione con i materiali e le modalità di seguito indicate:

- **pavimentazione in materiale bitumato**

- formazione delle massicciate, per il ripristino di pavimentazioni in "Binder" preparato a caldo secondo le migliori norme, comunque applicato (a mano o con stenditrice), asportazione e trasporto alle pubbliche discariche del materiale per la formazione del cassonetto e regolazione dei bordi dello stesso, lo spessore finito del tout-venant dovrà essere di 8 cm dopo la cilindratura (almeno 10 cm soffice) eseguita con adeguato rullo vibrocostipatore.
- prima della formazione del tappeto di usura per il rifacimento delle pavimentazioni stradali, per tutta la larghezza del ripristino dovrà essere eseguita la fresatura del manto stradale per uno spessore di almeno 3 cm ed il materiale di risulta dovrà essere trasportato alla pubblica discarica; successivamente a seconda dei casi (a mano o con stenditrice), potrà essere steso (previa spruzzatura di una mano di ancoraggio con emulsione bituminosa al 50% in ragione di 1,2 kg al m^2) il tappeto bituminoso che dovrà avere una larghezza minima di 40 cm superiore a quella del ripristino del tout-venant (20 cm oltre i bordi dello stesso) ed uno spessore di almeno 2 cm dopo la cilindratura eseguita con apposito rullo; dopo la cilindratura la superficie del tappeto dovrà essere sigillata con polvere di carbonato di calcio in ragione di 1,5 kg al m^2.

A lavoro ultimato i piani viabili di strade e marciapiedi, dovranno avere la stessa sagoma che avevano in precedenza.

Art. 94 – Ripristino della segnaletica stradale

La segnaletica stradale, sia orizzontale che verticale, deve essere ripristinata, con le stesse caratteristiche e con gli stessi materiali, entro 10 gg. dalla stesa del conglomerato bituminoso; sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri della segnaletica provvisoria, sia quella richiesta dall'esecuzione dei lavori, sia quella da realizzare prima della posa in opera della pavimentazione definitiva. L'Appaltatore deve inoltre farsi carico dell'eventuale rimozione, riposizionamento ed eventuale fornitura degli elementi grafici in materia elastoplastica. I lavori dovranno venir eseguiti da personale specializzato in conformità alle disposizioni del Codice della Strada e del Regolamento d'Attuazione.
Il ripristino della segnaletica orizzontale dovrà essere preceduto dalla pulizia del manto stradale, l'applicazione delle vernici dovrà essere eseguita a spruzzo mediante apposite macchine traccialinee che ne consentano una stesa omogenea ed uniforme. Sia per l'esecuzione del primo impianto che per il ripasso si dovrà impiegare vernice rifrangente bianca o gialla, delle migliori qualità fisico-meccaniche con perline premiscelate, applicata in quantità di massima non inferiore a 1200 g/m^2, comprensiva della sovraspruzzatura a pressione di perline rifrangenti in ragione di 300 g/m^2,
Durante l'esecuzione dei lavori l'appaltatore è tenuto ad adottare e a far adottare tutte le cautele e segnalazioni regolamentari diurne e notturne previste dal Codice della Strada, atta a garantire l'incolumità del pubblico transito, rendendosi direttamente responsabile, civilmente e penalmente, di ogni e qualsiasi danno e/o incidente che dovesse verificarsi in dipendenza dei lavori stessi, sollevando completamente la Stazione Appaltante al riguardo.
Caratteristiche delle vernici da impiegare:

- peso specifico a 25°C: 1,550 ÷ 1,750 Kg/litro
- viscosità a 25 °C: 80 ÷ 90 Ku con metodo STORMER - KREBS (metodo ASTM D. 562-55)

- essicazione: con condizioni di temperatura dell'aria tra i 15 °C e 40 °C ed umidità relativa <= 70 %, il tempo di essiccazione fuori polvere <= 5 minuti, ed essiccazione totale (apertura al traffico) <= 30 minuti
- composizione: resine sintetiche essiccanti del tipo alchidico nella misura > 15 % in peso della vernice premiscelata addizionata con cloro caucciù nella misura > 20 % in peso delle resine ed essere miscelata con perline di vetro
- residuo non volatile: 77 % ÷ 84 % in peso (metodo AM - P.01/11)
- pigmenti: per vernice bianca: biossido di titanio nella misura > 14 % in peso della vernice premiscelata; per vernice gialla: cromato di piombo nella misura > 12% in peso della vernice premiscelata
- solventi (sostanze volatili): i solventi contenuti nella composizione della vernice devono essere a perfetta norma di legge
- rifrangenza: la vernice rifrangente deve essere del tipo premiscelato, cioè contenere sfere di vetro mescolate durante il processo di lavorazione; deve essere perfettamente omogenea, ben dispersa, non presentare grumi o fondi e semipronta all'uso
- composizione e caratteristiche delle sfere di vetro: le perline di vetro devono essere perfettamente sferiche almeno per il 95%, trasparenti e non presentare soffiature. Indice di rifrazione > 1,50 usando il metodo della immersione con luce di tungsteno. Non dovranno subire alterazione alcuna all'azione di soluzioni acide tamponate a PH 5÷5,3 o di soluzioni normali da cloruro di calcio e di sodio. In ogni Kg di vernice premiscelata il peso delle sfere contenute dovrà essere > 33 % (metodo AM - P.01/14). Le sfere di vetro premiscelate dovranno soddisfare complessivamente le seguenti caratteristiche di granulometria (norme ASTM - D -1155):
  - perline passanti il setaccio n. 70: 100 %
  - perline passanti il setaccio n. 80: 85 ÷ 100 %
  - perline passanti il setaccio n. 140: 15 ÷ 55 %
  - perline passanti il setaccio n. 230: 10 % max
- potere coprente: 1.1 ÷ 1.3 m^2/kg.

La vernice deve inoltre aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione; deve avere buona resistenza all'usura, sia del traffico che degli agenti atmosferici e deve presentare una visibilità e una rifrangenza costanti fino alla completa consumazione.

Art. 95 – Messa in quota dei chiusini stradali

L'Appaltatore dovrà procedere all'eventuale messa in quota dei chiusini stradali dei pozzetti ricadenti nell'area interessata dai lavori di fresatura e successiva stesa del conglomerato bituminoso.

L'attività comprende l'eventuale rimozione del chiusino in ghisa, acciaio, cemento, etc, l'allineamento rispetto alla nuova quota di progetto, le opere murarie con il relativo materiale necessario per l'adattamento (il prolungamento deve realizzarsi con lo stessa tipologia di materiale del pozzetto), la ricollocazione e il fissaggio in opera del chiusino, il ripristino della pavimentazione circostante intaccata dall'intervento, l'accurata pulizia dell'area e dei manufatti ed ogni altra attività, materiale e onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

Art. 96 – Lavori di rivestimento vegetale - opere in verde

La delimitazione delle aree da rivestire con manto vegetale, oppure da sistemare con opere idrauliche estensive od intensive, ed i tipi di intervento, saranno determinati di volta in volta che dette superfici saranno pronte ad essere sistemate a verde.

L'Impresa dovrà eseguire, con terreno agrario, le eventuali riprese di erosioni che possano verificarsi prima degli impianti a verde; le riprese saranno profilate con la inclinazione fissata dalle modine delle scarpate.

L'Impresa non potrà modificare i piani inclinati degli scavi e dei rilevati che, anche dopo il rivestimento del manto vegetale, dovranno risultare perfettamente regolari e privi di buche, pedate od altro, compiendo a sua cura e spese, durante l'esecuzione dei lavori, e fino al collaudo, le riprese occorrenti per ottenere, nelle scarpate, una perfetta sistemazione. In particolare si prescrive che, nell'esecuzione dei lavori di impianto, l'Impresa debba

procedere in modo da non danneggiare i cigli del rilevato, mantenendo le scarpate con l'inclinazione posseduta ed evitando qualsiasi alterazione, anche prodotta dal pedonamento degli operai.

PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO

Prima di effettuare qualsiasi impianto, o semina, l'Impresa dovrà effettuare un'accurata lavorazione e preparazione agraria del terreno, ed in particolare si prescrivono le seguenti operazioni:

a) Lavorazione del terreno - Sulle scarpate del rilevato, dovrà avere il carattere di vera e propria erpicatura, eseguita però non in profondità, in modo da non compromettere la stabilità delle scarpate.

In pratica l'Impresa avrà cura di far lavorare il terreno a zappa, spianando eventualmente leggere solcature, anche con l'eventuale riporto di terra vegetale, si da rendere le superfici di impianto perfettamente profilate.

L'epoca di esecuzione dell'operazione é in relazione all'andamento climatico ed alla natura del terreno; tuttavia subito dopo completata la profilatura delle scarpate, l'Impresa procederà senza indugio alla operazione di erpicatura, non appena l'andamento climatico lo permetta ed il terreno si trovi in tempera (40-50 % della capacità totale per l'acqua).

Con le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa dovrà provvedere anche alla esecuzione di tutte le opere che si ritenessero necessarie per il regolare smaltimento delle acque di pioggia, come canalette, incigliature od altro, per evitare il franamento delle scarpate o anche solo lo smottamento e la solcatura di esse.

Durante i lavori di preparazione del terreno, l'Impresa avrà cura di eliminare dalle aree destinate agli impianti tutti i ciottoli ed i materiali estranei che con le lavorazioni verranno portati in superficie.

Per le scarpate in scavo la lavorazione del terreno, a seconda della consistenza dei suoli, dovrà limitarsi alla creazione di buchette per la messa a dimora di piantine o talee, oppure alla creazione di piccoli solchetti, o gradoncini, che consentano la messa a dimora di piante o la semina di miscugli.

Qualsiasi opera del genere, tuttavia , sarà eseguita in modo tale da non compromettere la stabilità delle scarpate e la loro regolare profilatura.

b) Concimazioni - In occasione del lavoro di erpicatura, e prima dell'impianto delle talee, o delle piantine, o dell'impiotamento, l'Impresa dovrà effettuare a sua cura e spese le analisi chimiche dei terreni in base alle quali eseguirà la concimazione di fondo, che di norma sarà realizzata con la somministrazione di concimi minerali nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici : titolo medio 18 % - 8 q.li per ettaro;
- concimi azotati : titolo medio 16 % - 4 q.li per ettaro;
- concimi potassici : titolo medio 40 % - 3 q.li per ettaro;

La somministrazione dei concimi minerali sarà effettuata in occasione della lavorazione di preparazione del terreno, di cui al precedente punto a).

Quando la Direzione dei Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed alle particolari esigenze delle singole specie di piante da mettere a dimora, ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, senza che questo costituisca titolo per indennizzi o compensi particolari.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, parte dei concimi minerali potrà essere sostituita da terricciati, o da letame ben maturo, da spandersi in modo uniforme sul terreno previa rastrellatura di amminutamento e di miscelamento del letame stesso con la terra.

Ogni eventuale sostituzione dovrà essere autorizzata per iscritto dalla Direzione dei Lavori, ed il relativo onere deve intendersi compreso nella prestazione relativa.

L'uso dei concimi fisiologicamente alcalini, o fisiologicamente acidi, sarà consentito in terreni a reazione anomala, e ciò in relazione al pH risultante dalle analisi chimiche.

Oltre alla concimazione di fondo, l'Impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione e del manto di copertura dovrà risultare, alla ultimazione dei lavori ed alla data di collaudo, a densità uniforme senza spazi vuoti o radure.

Le modalità delle concimazioni di copertura non vengono precisate, lasciando l'iniziativa all'Impresa, la quale é anche interessata all'ottenimento della completa coperture del terreno nel più breve tempo possibile e al conseguente risparmio dei lavori di risarcimento, diserbo, sarchiatura, ripresa di smottamenti ed erosioni, che risulterebbero più onerosi in presenza di non perfetta vegetazione, come pure ad ottenere il più uniforme e regolare sviluppo delle piante a portamento arbustivo.

I concimi usati, sia per la concimazione di fondo, sia per le concimazioni in copertura, dovranno venir trasportati in cantiere nella confezione originale della fabbrica e risultare comunque a titolo ben definito ed, in caso di concimi complessi, a rapporto azoto-fosforo-potassio precisato.

Da parte della Direzione dei Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio nel quale saranno indicate le composizioni delle concimazioni di fondo, in rapporto al pH dei terreni, da impiegare nei vari settori costituenti l'appalto.

Prima dell'esecuzione delle concimazioni di fondo l'Impresa é tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione Lavori, onde questa possa disporre per eventuali controlli di impiego delle qualità dei modi di lavoro.

Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con uniformità nella distribuzione.

Per le scarpate in scavo sistemate con piantagioni, la concimazione potrà essere localizzata.

SEMINE

Particolari settori di scarpate stradali, come pure le scarpate di alcuni tronchi stradali costituiti a modifica della viabilità ordinaria per attraversamento dell'autostrada, come cavalcavia o sottopassaggi e comunque in tutti quei settori che la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà indicare, il rivestimento con manto vegetale potrà essere formato mediante semine di specie foraggere, in modo da costituire una copertura con le caratteristiche del prato polifita stabile.

A parziale modifica di quanto previsto al comma 1/b per le concimazioni, si prescrive che all'atto della semina l'Impresa dovrà effettuare la somministrazione dei soli concimi fosfatici e potassici.

I concimi azotati invece dovranno venir somministrati a germinazione già avvenuta.

Prima della semina, e dopo lo spandimento dei concimi, il terreno dovrà venir erpicato con rastrello a mano per favorire l'interramento del concime.

Il quantitativo di seme da impiegarsi per ettaro di superficie di scarpate, é prescritto in kg 120.

I miscugli di sementi da impiegarsi nei vari tratti da inerbire, risultano dal prospetto che segue:

SPECIE	TIPO DI MISCUGLIO				
	1	2	3	4	5
	chilogrammi per ettaro				
Lolium italiucum e perenne.....	-	23	14	30	-
Arrhenatherum elatius.....	30	-	-	-	20
Dactylis glomerata.....	3	25	14	12	-
Trisetum flavescens.....	7	5	3	-	-
Festuca pratensis.....	-	-	28	20	-
Festuca rubra.....	10	7	9	6	-
Festuca ovina.....	-	-	-	-	6
Festuca heterophilla.....	-	-	-	-	9
Phleum pratese.....	-	7	7	12	-
Alopecurus pratensis.....	-	12	11	16	-
Cynosurus cristatus.....	-	-	-	-	3
Poa pratensis.....	3	23	18	4	2
Agrostis alba.....	-	6	4	4	-
Anthoxanthum odoratum.....	-	-	-	-	1
Bromus erectus.....	-	-	-	-	15
Bromus inermis.....	40	-	-	-	12
Trifolium pratense.....	8	5	6	4	-
Trifolium repens.....	-	7	4	-	-
Trifolium hybridum.....	-	-	-	6	-
Medicago lupolina.....	3	-	-	-	6
Onobrychis sativa.....	-	-	-	-	40
Anthyllis vulneraria.....	10	-	-	-	3
Lotus corniculatus.....	6	-	2	6	3
SOMMANO KG.....	120	120	20	120	120

In particolare i vari miscugli sopra riportati saranno impiegati nei diversi terreni a seconda delle caratteristiche degli stessi e precisamente:

Miscuglio n. 1: in terreni di natura calcarea, piuttosto sciolti, anche con scheletro grossolano.

Miscuglio n. 2: in terreni di medio impasto, tendenti al leggero, fertili.

Miscuglio n. 3: in terreni di medio impasto, argillo-silicei, fertili.

Miscuglio n. 4: in terreni pesanti, argillosi, piuttosto freschi.

Miscuglio n. 5: in terreni di medio impasto, in clima caldo e secco.

Prima dello spandimento del seme, l'Impresa é tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione dei Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelevamento di campioni e possa controllare la quantità e i metodi di lavoro.

L'Impresa è libera di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di semina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà venir effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volume a peso quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà il più possibile omogeneo.

lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà venir battuto col rovescio della pala, in sostituzione della normale operazione di rullatura. Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta.

CURE COLTURALI
Tutte le superfici a verde del corpo stradale e sue pertinenze, siano esse rivestite di vegetazione spontanea oppure seminate con miscugli di specie erbacee, dovranno essere falciate periodicamente a cura e spesa dell'Impresa ogni qualvolta l'erba stessa abbia raggiunto l'altezza media di cm 3,5.
La Direzione dei Lavori, a tal fine, potrà prescrivere all'Impresa di effettuare lo sfalcio in dette aree anche a tratti discontinui e senza che questo possa costituire motivo di richiesta di indennizzi particolari da parte dell'Impresa stessa.
L'erba sfalciata dovrà venire prontamente raccolta da parte dell'Impresa e trasportata fuori dalle pertinenze stradali entro 24 ore dallo sfalcio. La raccolta e l'allontanamento dell'erba dovranno essere eseguiti con la massima cura, evitando la dispersione dell'erba stessa sul piano viabile, anche se questo non risulta ancora pavimentato, e pertanto ogni automezzo dovrà avere il carico ben costipato e dovrà essere munito di reti di protezione del carico stesso.
Dopo eseguito l'impianto, e finito ad intervento favorevole collaudo definitivo di tutte le opere, l'Impresa é tenuta ad effettuare tutte le cure colturali che di volta in volta si rendessero necessarie, come sostituzione di fallanze, potature, scerbature, sarchiature, concimazioni in opera, sfalci, trattamenti antiparassitari, ecc. nel numero e con le modalità richieste per ottenere le scarpate completamente rivestite dal manto vegetale.
E' compreso nelle cure colturali anche l'eventuale adacquamento di soccorso delle piantine in fase di attecchimento e pertanto nessun compreso speciale, anche per provvista e trasporto d'acqua, potrà per tale operazione essere richiesto dall'Impresa, oltre quanto previsto nei prezzi di elenco.

PULIZIA DEL PIANO VIABILE
Il piano viabile dovrà risultare al termine di ogni operazione d'impasto, o manutentoria, assolutamente sgombro da rifiuti; la eventuale terra dovrà essere asportata dal piano viabile con spazzolatura a fondo e, dove occorra, con lavaggio mediante abbondanti getti d'acqua.
Ove la segnaletica orizzontale risulti imbrattata da terriccio, dovrà essere lavata e pulita con particolare cura.

Art. 97 – Impianti elettrici

Premessa
Gli impianti dovranno essere realizzati a " regola d'arte " , non solo per quanto riguarda le modalità d'installazione ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.
In particolare, i lavori dovranno essere realizzati in conformità alle normative CEI , per assicurare agli stessi quel livello di sicurezza ottenibile dall'impiego di materiali e componenti derivati dal costante progresso tecnologico.

Riferimenti normativi
Gli impianti elettrici devono essere eseguiti a regola d'arte, come prescritto dalla Legge 01.03.1968 n. 186 e realizzati in conformità alle vigenti normative CEI, Leggi e Decreti in materia, dei quali si riportano a seguito.

LEGGI E DECRETI

- Legge n. 186	01.03.1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici
- Legge n. 791	18.10.1977	Attuazione delle Direttiva n. 72/23 CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico
- D.P.R. n. 392	18.04.1994	Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle Norme di sicurezza.
- D. Lgs n. 626	25.11.1996	Attuazione delle Direttive 93/68/CE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione
- D.P.R. n. 462	22.10.2001	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
- D. M. n.37	22.01.2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies , comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici .
- D. Lgs n. 81	09.04.2008	Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Testo unico sulla sicurezza sul lavoro)

NORME CEI

CEI 0-2		Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI 17-13/1 EN 60439-1		Apparecchiature assiepate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
CEI 20-22		Cavi non propaganti l'incendio
CEI 23-39		Tubi ed accessori per installazioni elettriche
CEI 64-12		Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 64-14		Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
CEI 64-8		Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
CEI-UNEL 35023		Caduta di tensione
CEI-UNEL 35024		Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico termoplastico per tensioni nominali di 1000V in c.a. e 1500V in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria .
CEI-UNEL 35026		Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico termoplastico per tensioni nominali di 1000V in c.a. e 1500V in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa interrata .
CEI 23-3		Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 1 : Interruttori automatici per funzionamento in c.a.
CEI EN 60947-1 (CEI 17-44)		"Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole Generali".
CEI S016		Raccolta norme fondamentali per impianti elettrici
CEI S021		Raccolta di norme fondamentali per impianti elettrici e di impiantistica tecnica: macchine/apparecchiature
CEI S017		Raccolta di norme per impianti elettrici, Atex, macchine e norme collegate

Ulteriori normative di riferimento

Si dovranno osservare le seguenti prescrizioni :

- le prescrizioni della Società distributrice dell'energia elettrica competente per territorio
- le prescrizioni della Società telefonica
- le prescrizioni delle Autorità comunali competenti
- le prescrizioni UNI e UNEL , per i materiali già unificati, gli impianti e i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo
- le prescrizioni di collaudo dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità per i materiali per cui è previsto il controllo ed il contrassegno IMQ
- linee guida AMES e ANIE
- ogni altra prescrizione , regolamentazione e raccomandazione emanate da eventuali Enti ed applicabili agli impianti oggetto della presente specifica.

Art. 98 – Opere elettromeccaniche

Macchine, componenti e materiali in generale

Le macchine, i componenti ed i materiali usati dovranno, eccetto che diversamente specificato, soddisfare ai requisiti imposti dalle Leggi e Decreti vigenti e dalle norme UNI.

In particolare si dovrà fare riferimento al Dlgs 17/2010 relativo al regolamento per l'attuazione delle direttiva 2006/42/CE del 17 maggio 2006 (nuova Direttiva Macchine).

Nei campi in cui sono mancanti queste norme, la Direzione Lavori impartirà appropriate istruzioni riguardo alla qualità dei materiali in base a normative previste da Enti o paesi stranieri riconosciute in campo internazionale e segnalate dalla Direzione lavori stessa.

Le macchine, i componenti ed i materiali potranno pervenire in cantiere con provenienza da quelle località o fabbriche ritenute più convenienti dall'impresa, purchè, a giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e corrispondenza alle specifiche o agli standard qualitativi richiesti; altrettanto dicasi nel caso che detti non fossero messi in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione Lavori.

Tutte le macchine, i componenti ed i materiali usati, sia quelli appresso riportati che quelli qui non compresi ma specificati sui disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori potranno indistintamente essere sottoposto a prove di resistenza e di qualità. A richiesta della Direzione Lavori ed a totale cura e spese dell'Impresa.

Campioni e prove sui materiali
Quando richiesto, l'impresa appaltatrice sottoporrà alla direzione lavori campioni dei materiali che intende usare.
L'impresa appaltatrice è tenuta a consegnare su richiesta della direzione lavori detti campioni e li dovrà conservare a sue spese in locali all'uopo destinati dalla direzione lavori. I campioni dovranno essere rappresentativi del materiale effettivamente usato.
L'impresa appaltatrice è obbligata a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente capitolato, oppure richieste dagli uffici dell'ente supervisore o dalla direzione lavori, sui materiali impiegati nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera.
In mancanza di un'idonea normalizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica di capitolato, è riservato alla direzione lavori il diritto di dettare norme di prova alternativa o complementari.
Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'impresa appaltatrice ha facoltà di richiedere, sempre che cio sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.
In mancanza di una speciale normativa di legge o di capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della direzione lavori.
In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni presso gli istituti designati per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili o connesse, sono a totale esclusivo carico dell'impresa appaltatrice, salvo nei casi in cui siano dal presente capitolato espressamente prescritti criteri diversi.
L'impresa appaltatrice non potrà mai accampare diritti o richieste di compenso dovute a ritardi e sospensioni dei lavori eventualmente necessari per l'esecuzione delle prove e di tutti gli accertamenti relativi alla qualità dei manufatti e dei materiali che li costituiscono.

Prove ed accertamenti in fabbrica
La direzione lavori si riserva di far eseguire in fabbrica e nelle officine in cui si stanno costruendo i componenti, le macchine o i materiali, personalmente o tramite propri ispettori, tutte le prove elettriche tecnologiche e di ogni altro tipo che riterrà opportuno per verificare la rispondenza delle caratteristiche delle macchine, dei componenti e dei materiali con quelle specificate e richieste dal presente capitolato.
La direzione lavori si riserva altresì la facoltà di eseguire controlli e ispezioni in fabbrica anche durante la costruzione dei macchinari, dei componenti e dei materiali godendo di libero accesso per verificare che la costruzione avvenga secondo quanto previsto dalle specifiche
Per tutte le apparecchiature non costruite direttamente dall'impresa appaltatrice, la direzione lavori si riserva la facoltà o di eseguire il collaudo che potrà svolgersi presso i fornitori, o di richiedere la sola esibizione dei bollettini di collaudo dei rispettivi fornitori.
Tutte le prove in fabbrica saranno eseguite a totale cura e spese dell'impresa appaltatrice, comprese le spese per l'eventuale taratura di strumenti occorrenti per l'esecuzione delle prove, per la manodopera impiegata, le attrezzature, la strumentazione e l'energia necessari.
L'esecuzione di prove presenziate dalla direzione lavori non solleverà l'impresa appaltatrice da alcuna garanzia e responsabilità

Garanzie funzionali
Tutte le macchine, i componenti e le apparecchiature elettromeccaniche dovranno essere garantite secondo le modalità indicate nel capitolato speciale d'appalto.

Imballi e spedizioni
Prima della spedizione in cantiere tutte le macchine, i componenti e le apparecchiature dovranno essere opportunamente protetti contro la corrosione provocata da agenti atmosferici terrestri e marini considerando le particolari condizioni ambientali durante il trasporto e sul luogo di istallazione.
Tutte le parti lavorate (flange, piani di riscontro, ecc.) e le parti interne delle macchine e delle apparecchiature che sono soggette a corrosione devono essere opportunamente protette con olii e grassi anticorrosivi oppure con altri sistemi di eguale efficacia scelti dall'impresa appaltatrice ed approvati dalla direzione lavori.
L'impresa appaltatrice dovrà indicare sulle casse d'imballaggio la data di scadenza della protezione o dei materiali anticorrosivi impiegati e se necessario, provvedere a proprie spese ad ulteriore protezione del macchinario.
Tutte le aperture (bocchelli, sfiati, dreni ed attacchi per strumentazione, ecc.) dovranno essere opportunamente tappati per evitare l'ingresso di acqua o corpi estranei.
I materiali elettrici soggetti a deterioramento per effetto dell'umidità quali quadri, strumentazione, ecc. saranno richiusi in apposite custodie termosaldate contenenti materiali disidratati onde mantenere l'umidità all'interno non superiore al 45% per il periodo che precede la loro messa in funzione.

Tutte le parti, prima dell'imballaggio, dovranno essere munite di targhette metalliche onde permettere l'esatta identificazione in cantiere.
Tutto il materiale imballato deve essere adeguatamente fissato all'interno e predisposto per le operazioni di carico e scarico affinché non risulti danneggiato.

Manuali di montaggio, esercizio e manutenzione
Tutte le macchine, i componenti e le apparecchiature fornite in opera dovranno essere corredati di relativo manuale tecnico specifico.
Il manuale dovrà contenere tutte le informazioni necessarie per la corretta istallazione, per l'esercizio e per la manutenzione.
Il manuale deve includere inoltre le seguenti informazioni e documentazioni:
- Numero di matricola, sigla e anno di costruzione e altri dati di identificazione del costruttore;
- Nome dell'impresa appaltatrice, impianto e luogo di istallazione;
- Foglio dati di funzionamento,
- Foglio dati costruttivi,
- Descrizione tecnica,
- Prescrizioni di avviamento, fermata programmata e di emergenza,
- Manuali della strumentazione,
- Manuali degli ausiliari,
- Istruzione di sicurezza e antinfortunistica nel rispetto delle vigenti normative,
- Disegni di sezione con numero di codice per l'individuazione della parti di ricambio e lista di tutti i componenti,
- Principi di regolazione e prescrizioni particolari,
- Taratura per allarmi e blocchi,
- Taratura veloce di sicurezza,
- Disegni di assieme, fondazione e sezione,
- Tabelle lubrificanti,
- Cuve caratteristiche di progetto e/o di collaudo.

CAPO 15 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 99 – Norme generali

L'Impresa appaltatrice è espressamente tenuta ad assumere, sin dalla presentazione della offerta, tutte le più attendibili informazioni e ad eseguire tutti gli accertamenti e tutti gli assaggi necessari per poter rendersi conto direttamente e in dettaglio della natura dei terreni interessati dagli scavi, delle caratteristiche delle falde acquifere e della loro consistenza, e tutti gli altri elementi e circostanze generali e particolari che potessero influenzare il costo degli scavi e della posa in opera delle tubazioni, dei manufatti prefabbricati e dei getti di calcestruzzo ed in genere di tutte le opere dell'appalto.
Le quantità dei lavori e delle provviste sono determinate con metodi geometrici a misura, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi. I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori, richiamandosi in proposito a quanto contenuto negli articoli 10, 11 e 12 del Capitolato Generale dei Lavori Pubblici adottato con Decreto 19 aprile 2000, n. 145. Soltanto nel caso che la D.L. abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione.
In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori a quelle previste in progetto e l'Impresa potrà essere chiamata a rifacimenti a tutto suo carico nel caso le opere non vengano accettate dalla Direzione dei lavori. Le misure saranno prese in contraddittorio, mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori, e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della D.L. e dell'Impresa.
Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Art. 100 – Scavi

La misurazione degli scavi sarà effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate.
Tali sezioni saranno rilevate in contraddittorio all'atto della consegna salvo la facoltà dell'Impresa e della D.L. di intercalarne altre allo scopo di una più esatta valutazione dei volumi.
Tutti i materiali provenienti dagli scavi di qualsiasi genere, di norma saranno riutilizzati per i rinterri e conseguentemente depositati provvisoriamente nell'ambito dell'area di cantiere.
Il materiale in eccedenza o non ritenuto idoneo dalla D.L. dovrà essere trasportato a rifiuto fuori della sede stradale ove verrà sistemato in aree acquisite dall'Impresa o presso discariche autorizzate.
I prezzi relativi agli scavi in genere comprendono i seguenti oneri:

- taglio delle piante, estirpazione di ceppaie, arbusti, radici, etc. il loro trasporto a rifiuto e il taglio delle piante di alto fusto con consegna a proprietari privati in cataste della legna in tronchetti della lunghezza di un 1.00 m. cadauno;
- scavo, rimozione delle pavimentazioni bituminose, massicciate, murature, volte, solette, tombini, pozzetti, cunette, trasporto e scarico dei materiali a rifiuto o a riempimento a qualsiasi distanza;

prosciugamenti ed esaurimenti d'acqua di qualsiasi entità, natura e provenienza;
formazioni di ture e deviazioni di fossi e canali compreso ogni mezzo necessario per mantenere la continuità del deflusso delle acque;
cernita e accatastamento di tutti i materiali adatti ad essere reimpiegati;
- perfetta profilatura delle scarpate e dei cassonetti anche in roccia;
- nel caso di scavo su terreno coltivato, la separazione del terreno vegetale dal resto del materiale di scavo per il successivo riutilizzo dello strato agricolo superficiale;
- indennità, oneri e tributi occorrenti per depositi e discariche;
- deposito provvisorio in cantiere del materiale da ricollocare;
- applicazione delle necessarie armature di sostegno delle pareti di scavo secondo quanto previsto dalle vigenti norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni;
- ritombamento delle trincee di scavo dopo la posa in opera delle condotte, comprese le occorrenti inaffiature ed il costipamento con mezzi idonei, a strati di spessore non superiore a cm 30;
- la demolizione e la rimozione di condotte di qualsiasi tipo e diametro;
- gli oneri derivanti dalla presenza di condotte per acqua e gas, linee elettriche e telefoniche, ecc. ed il loro ripristino in caso di rottura.

Qualora per la qualità del terreno, per la profondità di scavo e per qualsiasi altro motivo fosse necessario puntellare, sbadacchiare ed armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedervi a sue spese adottando tutte le cautele per impedire smottamenti e franamenti, in conformità a quanto previsto dalle norme antinfortunistiche vigenti.
A questo fine l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente l'esecuzione delle opere di scavo, poiché gli oneri relativi sono da ritenersi compensati con i prezzi contrattuali.
Nessun compenso spetterà all'Impresa per il normale recupero (parziale o totale) del materiale impiegato nelle suddette opere di puntellamento.
Per quanto precede resta inteso che l'onere della protezione degli scavi in genere per prevenire smottamenti o riempimenti dovuti a qualsiasi causa spetta all'Impresa non potendo l'Amministrazione riconoscere alcuna spesa a questo titolo.
Le eventuali variazioni in aumento delle quote e delle portate della falda freatica, delle portate defluenti in condotti o fossi che dovessero verificarsi in corso dei lavori rispetto alle previsioni o agli accertamenti dell'Appaltatore non potranno, nel modo più assoluto, venire dall'Impresa invocate per richieste di maggiori compensi oltre al pagamento, ai prezzi contrattuali, dei lavori, degli scavi, della posa delle tubazioni, dei getti, ecc..
a) Gli scavi di sbancamento in terreno ordinario dovranno avere una scarpata massima di 1/1. Pertanto agli effetti contabili tali scavi verranno computati con la detta pendenza delle scarpate o a quella minore risultante all'atto esecutivo restando gli eventuali maggiori scavi a carico dell'Impresa compresi i maggiori oneri per occupazione temporanea e frutti pendenti.
b) Gli scavi di sbancamento in roccia da mina potranno avere come massimo una scarpata di 10/1 rimanendo gli eventuali maggiori volumi di scavo, oltre tale scarpa, a totale carico dell'Impresa e ciò anche se dovuti alla controllata od incontrollabile azione delle mine. In ogni caso resta a carico dell'impresa verificare la stabilità delle scarpate e gli oneri per tutte quelle opere provvisionali necessarie a rendere stabili le pareti dello scavo.
c) Gli scavi di fondazione - manufatti in terreno di qualsiasi natura qualunque sia la sezione effettivamente scavata, verranno valutati con sezioni a pareti verticali e pianta corrispondente alla minima strettamente necessaria per l'esecuzione delle opere collocate negli scavi stessi, intendendosi per pianta minima quella corrispondente all'ingombro esterno del calcestruzzo magro di sottofondazione.
Gli scavi per la costruzione dei pozzetti, o in genere, di manufatti, ove fosse prescritta l'applicazione di intonaco o impermeabilizzazioni ai paramenti esterni controterra, si contabilizzeranno (sempre a pareti verticali) ammettendo convenzionalmente una maggiore larghezza d'escavo di m. 0,60 rispetto a detti paramenti esterni. Nessuna maggiore larghezza d'escavo rispetto alle base dei manufatti finiti definita come sopra sarà computata per i casseri di contenimento dei getti e del pari nessuna maggior larghezza sarà computata nel caso di eventuali scavi in roccia, che dovranno venire sagomati secondo i paramenti esterni delle strutture.
d) Scavi per posa condotte la misurazione dello scavo viene effettuato valutando le sezioni a pareti verticali sia per gli scavi in terra che in roccia, secondo la larghezza e profondità delle sezioni tipo descritte negli elaborati di progetto. Con il medesimo criterio saranno valutati i volumi di escavo occupati da pozzetti e manufatti prefabbricati in genere tenendo conto dell'effettivo volume di ingombro occupato dagli stessi. Il prezzo relativo, comprende anche il maggiore lavoro di scavo richiesto dall'eventuale formazione di nicchie per la formazione dei giunti e collegamenti e l'eventuale trasporto a rifiuto del materiale, nonché ogni onere occorrente a dare ultimati ed in perfetto stato gli scavi secondo le indicazioni della D.L. e le norme previste nel presente Capitolato; nel prezzo è compreso il rinterro ed i ripristini delle reti tecnologiche esistenti.

Negli scavi per le tubazioni e manufatti, non saranno computati i volumi provenienti da maggiori sezioni rispetto a quelle prescritte, a causa di franamenti delle pareti di scavo, dipendenti da insufficienza di spazio per le sbadacchiature ed armature occorrenti, o derivanti da qualsiasi altra causa.
I prezzi degli scavi a macchina compensano anche l'occorrente assistenza della mano d'opera e comprendono e remunerano sempre le operazioni di esatta rifilatura delle pareti di scavo o delle scarpate, e la perfetta sagomatura e posa a livelletta del fondo.

Art. 101 – Rilevati

I rilevati eventualmente da costituirsi a copertura delle condotte atte ad ottenere sopra la sommità del tubo un adeguato ricoprimento di terra verranno eseguiti - per quanto possibile - con materiali provenienti dagli scavi e si valuteranno a metro cubo con il metodo delle sezioni ragguagliate, da rilevarsi in contraddittorio con l'Impresa.
In tale prezzo si intendono compresi, fra l'altro, il trasporto del materiale e la sua sistemazione secondo le sezioni di progetto ed il ricoprimento del rilevato con uno strato di cm. 10 di terreno vegetale idoneo alla successiva semina di essenze erbacee.
Non si terrà conto di quel maggior volume di materiale che l'Impresa dovrà riportare affinché, dopo avvenuto il completo assestamento delle terre, il rilevato corrisponda all'altezza ed alla sagoma prescritte.
Resta vietato in modo assoluto l'impiego di materie argillose ed in genere di tutte quelle che con l'assorbimento d'acqua si rammolliscono e si rigonfiano.

Art. 102 – Rifacimento di pavimentazioni stradali

La valutazione del rifacimento della pavimentazione stradale sarà effettuata tenendo conto delle due fasi descritte al precedente articolo 61. La scarifica e la stesura dello strato di binder comprensivo delle eventuali ricariche sarà computata a mq considerando la larghezza risultante dalle sezioni tipo del progetto, in quanto, nella formulazione del prezzo dei ripristini si è tenuto conto dell'obbligo dell'Impresa del taglio o della fresatura delle pavimentazioni prima d'iniziare le operazioni di scavo che sarà già compensata con il relativo prezzo di elenco.
La stesura dello strato di usura previa fresatura dello strato di binder e delle fasce laterali del preesistente manto per lo spessore di cm 3 sarà computata a mq. secondo le sezioni di progetto.

Art. 103 – Murature in genere e conglomerati cementizi

Tutte le murature in genere ed i calcestruzzi, di qualsiasi spessore, siano essi per fondazioni o per elevazione, armati, verranno misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria, in base a misure sul vivo, esclusi gli intonaci, ove prescritti, dedotti i vani ed i materiali di differente natura in essi compenetrati aventi luce netta superiore a 0.25 mq.
Nei prezzi dei calcestruzzi armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, le armature di sostegno di ogni sorta, grandi e piccole, i palchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita, il getto, la vibratura, il disarmo e la eventuale innaffiatura dei getti.

Art. 104 – Misura e valutazione delle condotte in opera

La posa in opera delle condotte dei collettori, dei fognoli, degli allacciamenti di qualsiasi tipo essi siano, verrà valutata a ml od a corpo secondo gli articoli dell'Elenco prezzi, rilevando la lunghezza effettiva lungo l'asse dei singoli tratti di tubazioni fino all'esterno delle pareti dei pozzetti senza considerare le sovrapposizioni dei giunti e le porzioni incastrate nelle murature di eventuali manufatti. Sulla lunghezza delle tubazioni non vengono dedotti i pezzi speciali di qualunque tipo, avendone tenuto debitamente conto nella formulazione dei prezzi degli stessi.

Art. 105 – Pozzetti di ispezione, congiunzione e salti di fondo

I pozzetti di ispezione, congiunzione e salti di fondo dovranno essere del tipo e delle dimensioni indicate nei grafici di progetto.
Se verranno realizzati in conglomerato cementizio armato, la canaletta di scorrimento sarà realizzata con lo stesso materiale della condotta. Il manufatto verrà valutato per l'altezza prevista nella relativa voce di Elenco compresa fra la quota di fondo del pozzetto e la quota inferiore del telaio del chiusino.
Nei prezzi si intendono compresi tutti gli oneri per dare l'opera completa e finita e regola d'arte ad eccezione dello scavo e della fornitura e posa in opera di chiusini in ghisa che verranno compensati con i relativi prezzi di Elenco.

Art. 106 – Allacciamenti delle utenze e dei pozzetti di presa stradale

Gli allacciamenti delle utenze e dei pozzetti di presa stradale alla condotta principale, verranno eseguiti come da particolari costruttivi allegati al presente progetto. La misurazione verrà effettuata in pianta sullo sviluppo dell'asse longitudinale della tubazione da allacciare dall'asse della condotta principale all'estremità della tubazione di allacciamento.
Per i pezzi speciali valgono le seguenti lunghezze di ragguaglio per metro di condotte normali.

Per tubazioni in polietilene o P.V.C.:

	diametro esterno 110/200	diametro esterno 250/400
- tappo di chiusura, bigiunti, riduzioni (sul diam. minore)	m 0.35	m 0.60
- curve, gomiti	m 0.85	m 1.20
- raccordi per pozzetti	m 0.85	m 0.85
- braghe semplici o ridotte, Te semplici	m 1.00	m 2.20
- sifoni di qualsiasi tipo con ispezione e tappo	m 3.00	m 4.00

Per tubazioni in grès ceramico:

	diametro esterno 150/250	diametro esterno 300/500
- tappo di chiusura, bigiunti, riduzioni (sul DN minore)	m 0.20	m 0.40
- curve, gomiti	m 1.70	m 2.00
- ispezioni con tappo	m 2.00	m 2.00
- sifoni di qualsiasi tipo con ispezione e tappo	m 4.00	m 5.00
- tronchetti per raccordo pozzetto	m 1.30	m 1.30

Art. 107 – Acciaio di armatura per cementi armati

Il peso del tondo per l'armatura del calcestruzzo, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, secondo le tabelle del manuale "Colombo".
Il tondino sarà fornito e dato in opera nelle casseforme dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla D.L., curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

Art. 108 – Carpenterie metalliche speciali

I manufatti metallici speciali, realizzati con materiali comuni o speciali o in getti di fusione saranno pagati secondo i Prezzi di Elenco. Tali prezzi s'intendono comprensivi della fornitura dei materiali, lavorazione secondo i disegni, posa e fissaggio in opera, verniciatura ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.
Nel caso di contabilizzazione a misura la determinazione dell'effettivo peso verrà determinata in base a pesatura dei campioni di ogni tipo di manufatto regolarmente verbalizzata.

Art. 109 - Geotessuti

I geotessuti verranno computati in base alla superficie effettivamente coperta dagli stessi con esclusione degli sfridi e dei sormonti, già considerati nella formulazione dei prezzi unitari.

Art. 110 - Rivestimenti in pietrame

I rivestimenti saranno valutati a mq sulla base della superficie del rivestimento finito e nel prezzo unitario di Elenco sono compresi gli oneri del trasporto, la fornitura e posa in opera del pietrame e del letto di malta di cemento, la fornitura e posa in opera delle chiodature e chiavelle di acciaio per l'ancoraggio, la sigillatura delle fughe con malta cementizia, compreso l'onere dei ponteggi e delle impalcature necessarie secondo le vigenti norme di sicurezza, compreso ogni altro onere per dare il rivestimento compiuto a regola d'arte.

Art. 111 – Scogliere

Il rivestimento delle sponde, delle scarpate e delle soglie con massi provenienti da cava o dagli scavi, sarà compensato a mc con il relativo prezzo di Elenco.
In tale prezzo è compreso ogni compenso per la cavatura, indennità di cava, fornitura, trasporto e posa in opera del pietrame con qualsiasi mezzo e magistero occorrente, l'onere della pesatura in pesa pubblica autorizzata ed ogni altro onere indicato nel prezzo di Elenco; le bollette di pesatura, così come le bolle di consegna del conglomerato cementizio per l'intasamento, dovranno essere conservate e consegnate alla Direzione Lavori.
Per il pietrame proveniente da cava è compreso anche l'onere dello scavo per la preparazione del piano di posa a qualsiasi profondità, considerando che il rivestimento con scogliera deve essere realizzato entro la sagoma del canale di progetto e dei rilevati arginali.
L'intasamento dei vuoti delle scogliere sarà compensato come percentuale di scogliera posata in opera solo previa verifica delle bolle di consegna del conglomerato cementizio e del terreno vegetale.
I massi naturali che si rompono nel collocamento in opera sono considerati come rifiutati, e non contabilizzati o lo sono soltanto in base al volume dei singoli pezzi risultanti, purché non sia inferiore a quello minimo stabilito.

Art. 112 – 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 responsabile del procedimento 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 capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola 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.

ALLEGATI al Titolo I della Parte prima

Allegato «C»	ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1, lettera c))

1. ***RELAZIONI***
   - **1.1. Relazione generale, studio di inserimento urbanistico, studio di fattibilità ambientale**
   - **1.2. Relazione geologica**
   - **1.3. Relazione idraulica**
   - **1.4. Relazione verifica preliminare rischio archeologico**
   - **1.5. Studio per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo**

2. ***ELABORATI GRAFICI***
   - **2.1. Tav. 1: Corografie generali – Ortofoto**
   - **2.2. Tav. 2: Planimetria di rilievo e di progetto**
   - **2.3. Tav. 3: Profilo longitudinale di rilievo e di progetto**
   - **2.4. Tav. 4: Particolare n. 2 – Attraversamento Roggia Pelosa**
   - **2.5. Tav. 5: Particolare n. 1 – Allacciamento via Leigh**
     Particolare n. 3 – Allacciamento Sanguarzo
   - **2.6. Tav. 6: Sezioni tipo e particolari di progetto**
   - **2.7. Tav. 7: Planimetria catastale**

3. ***STIMA DELLE QUANTITA' E DELLA SPESA***
   - **3.1. Elenco prezzi unitari**
   - **3.2. Analisi dei prezzi**
   - **3.3. Computo metrico estimativo**
   - **3.4. Quadro di incidenza della manodopera**
   - **3.5. Quadro economico**

4. ***PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO***
5. ***CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO***
6. ***SCHEMA DI CONTRATTO***
7. ***PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE***
8. ***CRONOPROGRAMMA***
9. ***PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO CON COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEGLI ONERI***
10. ***FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA***

Allegato «D»	CARTELLO DI CANTIERE (articolo 64)

120

137

Unione Europea/Evropska unija
Fondo europeo di sviluppo regionale
Evropski sklad regionalni razvoj

ISO-RE

COLLABORAZIONE TRANSFRONTALIERA PER IL MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE, LA TUTELA E GESTIONE COORDINATA DEL BACINO IDROGRAFICO DELL'ISONZO-SOČA MEDIANTE LA DEPURAZIONE ED IL COLLETTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE - COMUNE DI CIVIDALE DEL FRIULI

COLLEGAMENTO FOGNARIO DELLE ACQUE NERE DELLA FRAZIONE DI SANGUARZO AL CAPOLUOGO DI CIVIDALE DEL FRIULI

BANDO PUBBLICO PER I PROGETTI STANDARD 02/2009
ASSE PRIORITARIO N.1: "AMBIENTE, TRASPORTI E INTEGRAZIONE TERRITORIALE SOSTENIBILE"

ČEZMEJNO SODELOVANJE ZA ZMANJŠANJE ONESNAŽEVANJA OKOLJA, VARSTVO IN KOORDINIRANO UPRAVLJANJE POVODJA SOČE-ISONZO PREKO ZBIRANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNIH ODPADNIH VODA - OBČINA CIVIDALE DEL FRIULI

KANALIZACIJSKA POVEZAVA Č MIH VODA IZ KRAJA SANGUARZO Z GLAVNIM MESTOM ČEDAD

JAVNI RAZPIS ZA PREDLOŽITEV STANDARDNIH PROJEKTOV 02/2009
PREDNOSTNA NALOGA 1: "OKOLJE, TRANSPORT IN TRAJNOSTNA TERITORIALNA INTEGRACIJA"

IMPORTO DEL PROGETTO:	€	346.200,17
IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA:	€	228.000,00
ONERI PER LA SICUREZZA:	€	23.700,00
IMPORTO DEL CONTRATTO:	€	_____

ZNESEK PROJEKTA:	€	346.200,17
ZNESEK DRAŽBE:	€	228.000,00
STROŠKI ZA VARNOST PRI DELU:	€	23.700,00
ZNESEK POGODBE:	€	_____

COMUNE DI CIVIDALE DEL FRIULI

Progetto finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.

Projekt sofinanciran v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev.

2007-2013 cooperazione territoriale europea programma per la cooperazione transfrontaliera Italia-Slovenia
evropsko teritorialno sodelovanje program čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija

Investiamo nel vostro futuro!
Naložba v vašo prihodnost!
www.ita-slo.eu

Ministero dell'Economia e delle Finanze

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO

ACRONIMO: **ISO - RE**

COMMITTENTE:

COMUNE DI CIVIDALE DEL FRIULI
C.so Paolino di Aquileia 2, 33043 Cividale del Friuli (UD)
Regione Friuli Venezia Giulia
ITALIA

COMUNE DI BUTTRIO
Via Divisione Julia 36, 33042 Buttrio (UD)
Regione Friuli Venezia Giulia
ITALIA

COMUNE DI REMANZACCO
P.zza Paolo Diacono 16, 33047 Remanzacco (UD)
Regione Friuli Venezia Giulia
ITALIA

PROGETTO: **COLLABORAZIONE TRANSFRONTALIERA PER IL MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE E LA TUTELA E GESTIONE COORDINATA DEL BACINO IDROGRAFICO DELL'ISONZO-SOČA MEDIANTE LA DEPURAZIONE ED IL COLLETTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE - COMUNI DI CIVIDALE DEL FRIULI, BUTTRIO E REMANZACCO**

SOTTOPROGETTO: **Collegamento fognario delle acque nere della frazione di Sanguarzo al capoluogo di Cividale del Friuli**

LIVELLO DI PROGETTAZIONE: **PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**

TIPO DI INTERVENTO: **NUOVA REALIZZAZIONE**

PROGETTAZIONE:
Acquedotto Poiana spa
Via Duca degli Abruzzi 1
33043 Cividale del Friuli (UD)
Regione Friuli Venezia Giulia - ITALIA

RESPONSABILE DEL PROGETTO:
ing. Alessandro Patriarca

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:
ing. Alessandro Patriarca

RESPONSABILE UNICO DELL'INTERVENTO:

_____

PROGETTISTI:

ing. Alessandro Patriarca
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 1464

ing. Gabriele Sandri
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 2007

ing. Loredana Braidotti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 2419

ing. Zeno Kratter
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 2599

ing. iun Paolo Giuseppe Dreossi
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea 1° Livello
Sez. B - settore a
posizione B0055

ing. Stefano Cimenti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 3228

ing. Elisa Prodorutti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settore a
posizione 3346

COLLABORATORI ESTERNI:

ing. Massimo Comuzzi
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 2435

ing. Fabrizio Cimenti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
laurea specialistica
Sez. A - settori a-b-c
posizione 2525

IMPORTO DEL PROGETTO: € 346.200,17
IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: € 228.000,00
ONERI PER LA SICUREZZA: € 23.700,00
IMPORTO DEL CONTRATTO: € _____

IMPRESA ESECUTRICE: _____
CON SEDE: _____