



Gestore Unico del Servizio Idrico Integrato
dell'A.T.O. N.1 "Toscana Nord"



LAVORI DI TRASFORMAZIONE DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DA LENTE TARATA A CONTATORE NEL COMUNE DI FORTE DEI MARMI

1° LOTTO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

P.O.T 2008-2010 Commessa: I0807292

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Gennaio 2011

Il progettista

Ing. Gianfranco Degl'Innocenti

Il responsabile del procedimento

Ing. Francesco Di Martino

Numeri Verdi: informazioni e pratiche **800.22.33.77** guasti **800.23.45.67** **Sito Internet:** www.gaia-spa.it **E-mail:** info@gaia-spa.it

G.A.I.A. S.p.A. - Sede Legale: Via Santa Croce n. 59, 55100 LUCCA
Cap. Soc. sottoscritto: € 15.106.351 i.v. - C.F.: P.IVA, Reg. Imp. LU: 01966240465 - Iscritt. R.E.A. Lu: 165558
Casella Postale n. 199, 55045 Ufficio Postale di Marina di Pietrasanta (LU)

REV. 3/09/10

ENTE APPALTANTE:

GAIA S.p.a.

Sede legale: Via Santa Croce n. 59, 55100 LUCCA

n° verde informazioni e pratiche 800 223 377 - n° verde guasti 800 234 567

www.gaia-spa.it - mail: info@gaia-spa.it

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Categoria prevalente (Opere di acquedotto e fognatura), **CAT. OG6**

**LAVORI DI TRASFORMAZIONE DEL SISTEMA DI
DISTRIBUZIONE DA LENTE TARATA A CONTATORE
NEL COMUNE DI FORTE DEI MARMI
1° LOTTO**

		<i>Euro</i>
a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	1 534 000,00
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	62 000,00
1)	Totale appalto	1 596 000,00
c)	Somme a disposizione dell'amministrazione	204 000,00
2)	Totale progetto	1 800 000,00

INDICE

PARTE I DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI	6
CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO.....	6
Art. 1 - Oggetto dell'appalto.....	6
Art. 2 - Ammontare dell'appalto.....	6
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto.....	7
Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili.....	7
CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE.....	9
Art. 5 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....	9
Art. 6 - Documenti che fanno parte del contratto.....	9
Art. 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto.....	10
Art. 8 - Fallimento dell'appaltatore.....	10
Art. 9 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio.....	10
Art. 10 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione.....	10
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE.....	13
Art. 11 - Procedura di affidamento-Consegna ed inizio dei lavori.....	13
Art. 12 - Termini per l'ultimazione dei lavori.....	13
Art. 13 - Sospensioni e proroghe.....	14
Art. 14 - Penali in caso di ritardo.....	15
Art. 15 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma.....	16
Art. 16 – Inderogabilità dei termini di esecuzione.....	18
Art. 17 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini.....	18
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA	19
Art. 18 - Anticipazione.....	19
Art. 19 - Pagamenti in acconto.....	19
Art. 20 - Pagamenti a saldo.....	19
Art. 21 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e di saldo.....	20
Art. 22 - Revisione prezzi.....	20
Art. 23 - Cessione del contratto e cessione dei crediti.....	20
CAPO 5 - DISPOSIZIONI SUI CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI..	21
Art. 24 - Valutazione dei lavori a misura.....	21
Art. 25 - Valutazione dei lavori a corpo.....	21
Art. 26 - Valutazione dei costi della sicurezza.....	22
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE.....	23
Art. 27 – Garanzie a corredo dell'offerta.....	23
Art. 28 – Garanzie di esecuzione.....	23
Art. 29 – Riduzione delle garanzie.....	23
Art. 30 - Assicurazione a carico dell'impresa.....	23
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	25
Art. 31 - Variazione dei lavori.....	25
Art. 32 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi.....	25
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA.....	26
Art. 33 - Norme di sicurezza generali.....	26
Art. 34 - Sicurezza sul luogo di lavoro.....	26
Art. 35 – Piani di sicurezza.....	27
Art. 35 bis – Piano di sicurezza e di coordinamento.....	27
Art. 36 – Piano sostitutivo di sicurezza.....	28
Art. 37 – Piano operativo di sicurezza.....	28
Art. 38 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza.....	28

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO.....	30
Art. 39 - Subappalto.....	30
Art. 40 – Responsabilità in materia di subappalto	32
Art. 41 – Pagamento dei subappaltatori.....	32
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO.....	33
Art. 42 - Controversie	33
Art. 43 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	33
Art. 44 – Recesso - Risoluzione del contratto.....	34
CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE.....	35
Art. 45 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....	35
Art. 46 - Termini per l'accertamento della regolare esecuzione	35
Art. 47 - Presa in consegna dei lavori ultimati.....	35
CAPO 12 - NORME FINALI.....	37
Art. 48 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	37
Art. 49 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore	44
Art. 50 – Custodia del cantiere	45
Art. 51 – Cartello di cantiere	46
Art. 52 – Spese contrattuali, imposte, tasse	46
Art. 53 – Collaudo	46
PARTE II PRESCRIZIONI TECNICHE.....	50
Articolo 1 Qualità e provenienza di materiali e prefabbricati - Campioni e prove	50
Articolo 2 Realizzazione dello scavo.....	53
Articolo 3 Aggottamenti.....	57
Articolo 4 Rinterri.....	58
Articolo 5 Ripristini dei piani stradali.....	59
Articolo 6 Segnaletica stradale.....	63
Articolo 7 Continuità dei corsi d'acqua.....	64
Articolo 8 Inerti.....	65
Articolo 9 Leganti idraulici.....	66
Articolo 10 Mattoni.....	67
Articolo 11 Materiali ferrosi.....	68
Articolo 12 Pietre naturali.....	69
Articolo 13 Legnami.....	70
Articolo 14 Gabbioni.....	71
Articolo 15 Malte.....	71
Articolo 16 Murature di mattoni.....	72
Articolo 17 Opere in conglomerato cementizio semplice ed armato normale.....	73
Articolo 18 Rinzaffi.....	78
Articolo 19 Intonaci.....	78
Articolo 20 Tubi in ghisa sferoidale.....	79
Articolo 21 Raccordi e saracinesche in ghisa sferoidale.....	80
Articolo 22 Tubi in polietilene.....	83
Articolo 23 Tubi in acciaio.....	91
Articolo 24 Movimentazione dei tubi e loro accessori.....	101
Articolo 25 Posa in opera dei tubi e loro accessori.....	103
Articolo 26 Prove a pressione di tubazioni in opera per acquedotto.....	107
Articolo 27 Manufatti prefabbricati.....	111
Articolo 28 Dispositivi di chiusura e di coronamento.....	113
Articolo 29 Trasformazioni e Allacciamenti idrici alle utenze.....	118
Articolo 30 Opere metalliche in genere.....	121
Articolo 31 Giunti universali e flangiati.....	123
PARTE III NORME PER LA MISURA E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	125
Articolo 1 Prescrizioni di carattere generale.....	125
Articolo 2 Valutazione delle trasformazioni e degli allacciamenti.....	127
Articolo 3 Noleggi.....	127
Articolo 4 Scavi e Movimenti di terra.....	128

Articolo 5 Demolizione di murature.	130
Articolo 6 Conglomerati cementizi, Ancoraggi e murature in genere.	130
Articolo 7 Conglomerati cementizi armati.	131
Articolo 8 Intonaci, stilature, cappe.	131
Articolo 9 Pavimenti e rivestimenti in piastrelle di grès o pietre naturali e artificiali.	132
Articolo 10 Tinteggiature e verniciature.	132
Articolo 11 Opere metalliche.	132
Articolo 12 Condotte di acquedotto e manufatti relativi.	133

TABELLA – A: QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE CATEGORIE DI LAVORO 134

TABELLA «C»: CARTELLO DI CANTIERE ARTICOLO 51 134

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 alla realizzazione del 1° lotto delle trasformazioni del sistema di distribuzione da lente tarate a contatore e nella sostituzione di alcune condotte della rete idrica di distribuzione di acqua potabile nel comune di Forte dei Marmi.
2. Sono compresi nell'appalto tutte le opere, le prestazioni, le forniture e provviste occorrenti per eseguire, e dare completamente ultimati i lavori di eliminazione delle lenti tarate esistenti, ricostruzione degli allacciamenti non più idonei, installazione dei contatori in varie strade del Comune di Forte dei Marmi, mediante l'esecuzione di scavi e ripristini in qualsiasi tipo di terreno, nonché la costruzione di nuove condotte di acquedotto in via Provinciale, via Amendola, via Piave, via Bixio, via Nardini e presso il sovrappasso dell'autostrada sul prolungamento di via Padre Ignazio da Carrara, collegamenti alla rete esistente con fornitura e posa in opera di saracinesche, secondo il progetto approntato dalla Stazione Appaltante. Il lavoro dovrà risultare completamente compiuto, funzionale e a regola d'arte e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste nell'elenco prezzi unitari e nella stima dei lavori.
3. 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.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

1. L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:
 - a. Lavori a corpo e a misura per costruzione di acquedotto compreso scavi, rinterrati e ripristini, binder, sostituzioni e costruzione condotte, collegamenti alle condotte esistenti, fornitura e posa di saracinesche, pozzetti, esecuzione di ripristini e di allacciamenti _____ € 1.384.103,40
 - b. Lavori stradali per la fresatura, scarifica, esecuzione di tappeto di usura e ripristino della segnaletica stradale _____ € 149.896,60

c. per oneri relativi piani sicurezza: art. 131 d. leg.vo 163/2006 € 62.000,00

IMPORTO COMPLESSIVO € 1.596.000,00

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, somma lettera a) e lettera b), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sui prezzi unitari offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, sopra definito al comma 1, lettera c), non soggetto ad alcun ribasso.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato "a corpo e a misura" ai sensi dell'articolo 53 c. 4 del D.Lgs. 163/2006.
2. Le cifre che nel precedente quadro indicano gli importi presuntivi dell'appalto, sono oggetto ad offerte inferiori. Le quantità delle categorie a misura potranno variare in più o in meno, per effetto di variazioni nelle rispettive quantità, e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, ovvero anche a causa di soppressione di alcune categorie previste e di esecuzione di altre non previste, senza che l'appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato o prezzi diversi da quelli indicati nell'offerta, purché l'importo complessivo dei lavori resti dentro i limiti del d. leg.vo 163/2006 e successive modifiche.
3. Il prezzo offerto per ciascuna opera a corpo, non potrà subire variazioni, né potrà essere chiesta dalle parti verifica delle misure in essa contenuta, né del valore della loro qualità, se superiore a quanto prescritto in progetto. Potrà variare il numero di ciascun corpo d'opera. Il prezzo indicato nell'apposito Elenco è corrisposto a compenso di tutti gli oneri imposti all'Impresa dal Capitolato Generale, dalle norme e regolamenti vigenti, dal presente Capitolato Speciale e dalle prescrizioni indicate nell'Elenco delle voci di progetto per ogni categoria di lavori; comprende anche gli oneri indiretti cui l'Impresa potrà essere soggetta per l'esecuzione dei lavori e l'efficienza dei cantieri come, per esempio, la costruzione di eventuali piste e strade, aree e mezzi di accesso e servizio alle zone delle operazioni, anche se non espressamente menzionati.
4. Le opere dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, dovranno essere finite in ogni parte e dovranno risultare atte allo scopo cui sono destinate, scopo del quale l'Appaltatore dichiara di essere a perfetta conoscenza.
5. L'Appaltatore prende atto che il Committente si riserva di scorporare dall'Appalto e fare eseguire ad altre Imprese, a suo insindacabile giudizio, parte delle opere oggetto dell'Appalto stesso, senza che per tale motivo l'Appaltatore possa avanzare riserve o chiedere risarcimenti o particolari compensi.

Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

1. Ai sensi degli articoli 3 e 30 del regolamento approvato con D.P.R. n. 34 del 2000 e in conformità all'allegato "A" al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente **"OG 6"**.
2. Ai sensi del combinato disposto dell'articolo 118 del D. Lgs. 163/2006, dell'articolo 30 del D.P.R. n. 34 del 2000 e degli articoli 72, 73 e 74 del regolamento generale, le parti di lavoro appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente sono classificabili nella categoria di opere **"OG3"**.
3. Si richiama comunque quanto previsto nella tabella «A» allegata in calce al presente capitolato quale parte integrante e sostanziale.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 5 - 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 ovvero 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 capitolato speciale d'appalto, 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. 6 - 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;
 - b) il presente capitolato speciale d'appalto;
 - c) l'elenco dei prezzi unitari;
 - d) il piano di sicurezza di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008;
 - e) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), D.Lgs. 163/2006;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - D.Lgs. 163/2006;
 - il regolamento generale approvato con D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 e ss.mm.;
 - il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici di cui al D.M. LLPP 19 aprile 2000 n. 145;
 - il regolamento per l'istituzione del sistema di qualificazione degli esecutori di lavori pubblici di cui al D.P.R. 25 gennaio 2000 n. 34.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato; in particolare le dimensioni e le posizioni delle rete esistenti sanno da verificare in corso di esecuzione.

Art. 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione 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 71, comma 3, del regolamento generale, 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 di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 8 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'articolo 136 D.Lgs. 163/2006.
2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di uno dei mandanti si applica l'articolo 37 c. 18 e 19 D. Lgs. 163/2006.

Art. 9 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio

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. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui al comma 2, deve essere tempestivamente comunicata alla Stazione appaltante.

Art. 10 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e

componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel 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 gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

Resta comunque contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture provverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione della Direzione dei Lavori. Pertanto, prima di essere impiegati, tutti i materiali dovranno ottenere l'approvazione della direzione lavori, in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, etc. stabiliti dal presente Capitolato.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di non accettare materiali che, per motivate ragioni, ritiene di non sufficiente affidabilità o non rispondenti pienamente alle prescrizioni del Capitolato e dell'Elenco descrittivo delle voci relative alle categorie di lavoro. A tale scopo il Progettista è a disposizione, anche prima della presentazione delle offerte, per la visione presso il magazzino e la indicazione di tutti i materiali occorrenti per la esecuzione dei lavori rispondenti a tutti i requisiti di qualità richiesti.

Per i manufatti prefabbricati (tubi, accessori idraulici, pozzetti ecc.), prima della spedizione in cantiere, dovrà essere preavvertita con almeno 10 giorni di anticipo la Direzione Lavori, affinché possa effettuare i controlli e le prove di fabbrica, previsti dal Capitolato e dalle norme.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente capitolato o dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli

approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate ad insindacabile giudizio dalla Direzione dei Lavori dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

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

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che il Committente si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 11 - Procedura di affidamento-Consegna ed inizio dei lavori

1. Al termine della gara, ex articolo 11 c. 5 D. Lgs. 163/2006, è disposta l'aggiudicazione provvisoria a favore del migliore offerente.
2. Nei successivi 30 giorni viene approvata l'aggiudicazione provvisoria e si provvede all'aggiudicazione definitiva, che non equivale ad accettazione dell'offerta. L'aggiudicazione definitiva diventa efficace dopo la verifica del possesso dei requisiti che avverrà nei successivi 30 giorni salvo interruzioni per richieste di chiarimenti o documenti.
3. Nei successivi 60 giorni avverrà la stipula del contratto (salvo quanto previsto dall'art. 11 comma 10 D. Lgs. 163/2006), presso la Casa Comunale.
4. L'esecuzione del contratto può avere inizio solo dopo la sua stipula, salvo che, in caso d'urgenza, la Stazione Appaltante ne chieda l'esecuzione anticipata.
5. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata. È facoltà della Stazione Appaltante predisporre la consegna dei lavori in più volte con successivi verbali di consegna parziale per una temporanea indisponibilità delle aree o degli immobili. In caso di urgenza, l'appaltatore comincia i lavori per le sole parti già consegnate. La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale. (ex art. 130 c.6 DPR n.554/1999")
6. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici.

Art. 12 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. L'Appaltatore dovrà seguire le prescrizioni dell'Amministrazione comunale per l'esecuzione temporale delle varie tipologie di lavoro. In particolare le sostituzioni delle condotte di distribuzione non potranno presumibilmente essere eseguite nei mesi di giugno, luglio, agosto e settembre. Nei mesi di luglio e agosto dovrà essere presumibilmente sospesa la lavorazione relativa alle trasformazioni.

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto (comprese le ferie contrattuali) risulterà dall'offerta-tempo presentata dall'aggiudicatario in sede di gara, obbligatoriamente inferiore al tempo massimo fissato dalla stazione appaltante in 365 (trecentosessantacinque) giorni (esclusi dal computo i giorni di completa sospensione dei lavori).
3. Il termine contrattuale decorrerà dalla consegna dei lavori.
4. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo⁽ⁱ⁾, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
5. I lavori dovranno essere condotti in modo da rispettare le sequenze ed i tempi parziali previsti nel programma dei lavori concordato fra le parti e che è parte integrante del presente contratto. I tappeti bituminosi di usura dovranno essere realizzati dopo l'asestamento delle opere di fondazione stradali per un periodo che l'Appaltatore dovrà concordare, nel rispetto delle prescrizioni dell'ente proprietario delle strade, con Il Direttore dei Lavori

Al termine dei lavori l'Appaltatore richiederà che venga redatto certificato di ultimazione dei lavori (di cui all'art. 172 del d.p.r. 554/99); entro 30 (trenta) giorni dalla richiesta, il Direttore dei Lavori procederà alla verifica provvisoria delle opere compiute, verbalizzando, in contraddittorio con l'Appaltatore, gli eventuali difetti di costruzione riscontrati nella prima ricognizione e fissando un giusto termine perché l'Appaltatore possa eliminarli, che verrà comunque considerato a tutti gli effetti come tempo impiegato per i lavori, ai fini dell'applicazione della prevista penale per ritardi. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di una nuova verifica con conseguente redazione di un nuovo certificato che attesti l'avvenuta esecuzione di quanto prescritto. Solamente dopo la constatazione dell'accettabilità delle opere si redigerà il verbale attestante il loro compimento.

L'ammontare delle spese di assistenza e della penale verrà dedotto dall'importo contrattualmente fissato ancora dovuto oppure sarà trattenuto sulla cauzione.

Dalla data del certificato di ultimazione dei lavori l'opera si intende consegnata, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di procedere nel termine fissato all'eliminazione dei difetti, ed ai ripristini del manto stradale (mantenimento della planarità della sede stradale) a causa di eventuali cedimenti dei rinterri..

Art. 13 - Sospensioni e proroghe

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Sono 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 D. Lgs. 163/2006.
2. Si applicano l'articolo 133 del regolamento generale e gli articoli 24, 25 e 26 del capitolato generale d'appalto.

3. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla direzione dei lavori purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.
4. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.
5. I verbali per la concessione di sospensioni o proroghe, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori, controfirmati dall'appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il responsabile del procedimento non si pronunci entro tre giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dalla Stazione appaltante.
6. La sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento 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 responsabile del procedimento con annotazione sul verbale.
7. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al responsabile del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

Art. 14 - Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari allo 1 per mille (Euro/g) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
 - d) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori;
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 17.

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 penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 19, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 15 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispose 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 palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione. ⁽ⁱⁱ⁾

Il completamento dei lavori relativi alla costruzione della rete idrica nelle varie strade previste nell'appalto ha carattere prioritario rispetto al completamento delle trasformazioni previste.

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 committente;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in

qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;

d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;

e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 5 del decreto legislativo n. 494 del 1996. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

e) Per eseguire la rete idrica principale nei periodi in assenza della falda freatica;

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.

L'Appaltatore deve altresì tenere conto, nella redazione del programma:

- della riduzione o sospensione delle attività di cantiere per vincoli dell'Amministrazione Comunale o dell'ente proprietario della strada;
- della necessità di individuare per ogni lente tarata di ogni pozzetto l'utente corrispondente;
- della predisposizione delle opere a carico dell'utente
- delle particolari condizioni dell'accesso al cantiere;
- della riduzione o sospensione delle attività di cantiere per festività o godimento di ferie degli addetti ai lavori;
- delle eventuali difficoltà di esecuzione di alcuni lavori in relazione alla specificità dell'intervento e al periodo stagionale in cui vanno a ricadere;
- dell'opportunità di eseguire la rete idrica principale nei periodi in cui non vi siano interferenze con la falda freatica;
- dell'eventuale obbligo contrattuale di ultimazione anticipata di alcune parti laddove previsto.

L'organizzazione dei cantieri e l'ordine di esecuzione dei lavori nelle varie strade previste nel progetto dovranno tener conto ed essere subordinati anche ai condizionamenti ed alle richieste dell'Amministrazione Comunale e dell'ente proprietario della strada.

L'esecuzione dei lavori dovrà adeguarsi alle prescrizioni del proprietario delle strade in relazione alla loro organizzazione in modo da essere completati entro la giornata lavorativa, compreso il regolare ripristino della pavimentazione per la quale solitamente l'Amministrazione Comunale prescrive la stesa del binder ogni 50 m di scavo e comunque entro l'ultimo giorno lavorativo settimanale.

Per nessun motivo potranno essere sospesi od interrotti lavori che abbiano comportato la cessazione dell'erogazione della acqua, se non specificatamente autorizzata dalla Direzione Lavori per comprovati motivi di necessità.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti del programma, legati a motivate esigenze organizzative dell'Impresa appaltatrice e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dal Direttore dei lavori,

subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Art. 16 – 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 capitolato speciale d'appalto o dal capitolato generale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

Art. 17 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. Qualora l'esecuzione dei lavori ritardi per negligenza dell'appaltatore si applica la procedura di cui all'articolo 136 c. 4 e seguenti del D. Lgs. 163/2006.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 18 - Anticipazione

1. Non saranno concesse anticipazioni.

Art. 19 - Pagamenti in acconto

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, aumentati degli eventuali materiali utili a piè d'opera depositati in cantiere (questi ultimi valutati per la metà del loro importo), contabilizzati al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, secondo quanto stabilito agli articoli 24, 25 e 26, raggiungano un importo non inferiore a Euro 180.000,00 al netto della ritenuta di cui al comma 2. Deroghe a tale importo potranno essere autorizzate dalla Stazione Appaltante in situazioni particolari, quali prolungate sospensioni per cause non dipendenti dall'impresa, riduzione dell'entità dei lavori ecc.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro i 45 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la relativa contabilità e il responsabile del procedimento emette, entro i successivi 15 giorni, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: "lavori a tutto il" con l'indicazione della data.
4. La Stazione appaltante procede ai pagamenti solo a seguito di apposita verifica, nei modi di cui all'art. 17 comma LR 13/07/2007, n. 38 mediante l'acquisizione del documento unico di regolarità contributiva (DURC) del predetto certificato entro i successivi 15 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 T.U.E.L. D.lgs 18.08.2000 n. 267.
5. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni (art. 114 c.3 DPR 554/99), 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.

Art. 20 - Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; redatto il verbale di ultimazione, è accertata e predisposta la liquidazione dell'ultima rata d'acconto qualunque sia l'ammontare della somma.

2. Il conto finale dei lavori è sottoscritto dall'appaltatore e, per la Stazione appaltante, dal responsabile del procedimento entro 30 giorni dalla sua redazione ai sensi del comma 1.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 20, comma 2, nulla ostando e previo l'acquisizione del documento unico di regolarità contributiva (DURC), è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del collaudo.
4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141 c.9 D. Lgs. 163/2006, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

Art. 21 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e di saldo

1. In caso di ritardo nell'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto ai termini stabiliti dal capitolato generale (D.M. LLPP 145/2000), si applica quanto previsto dall'articolo 133 D. Lgs. 163/2006.

Art. 22 - Revisione prezzi

1. Ai sensi dell'articolo 133 c.2 D. Lgs. 163/2006 non si può procedere alla revisione dei prezzi e non si applica l'articolo 1664 c. 1 del codice civile resta salvo quanto previsto dai commi 3, 4, 5 e 6 dell'articolo 133 D. Lgs. 163/2006.

Art. 23 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità, salvo quanto previsto nell'articolo 116 D. Lgs. 163/2006.
2. In caso di cessione dei crediti derivanti dal contratto troverà applicazione l'articolo 117 D. Lgs. 163/2006.

CAPO 5 - DISPOSIZIONI SUI CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 24 - Valutazione dei 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 delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato speciale.

Art. 25 - Valutazione dei lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

Art. 26 - Valutazione dei costi della sicurezza

I costi della sicurezza determinati in sede di progettazione sono liquidati con le seguenti modalità:

- gli oneri delle misure di sicurezza, siano a corpo o a misura, saranno liquidati proporzionalmente agli importi di ogni singolo SAL

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 27 – Garanzie a corredo dell’offerta

1. Ai sensi dell’articolo 75 D. Lgs. 163/2006, al quale si rinvia integralmente, l’offerta è corredata da una garanzia pari al 2% del prezzo base indicato nel bando di gara formata preferibilmente mediante polizza fideiussoria, fideiussione bancaria, assegno circolare non trasferibile intestato a Gaia spa.

Art. 28 – Garanzie di esecuzione

1. L’esecutore del contratto è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria nelle forme e nei modi di cui all’articolo 113 D. Lgs. 163/2006.

Art. 29 – Riduzione delle garanzie

1. Ex art. 40 c. 7 D. Lgs. 163/2006, i concorrenti in possesso della certificazione del Sistema di Qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000 risultante necessariamente ed esclusivamente da attestazione SOA, godranno del beneficio della riduzione del 50% per la cauzione e la garanzia fideiussoria previste rispettivamente dagli artt. 75 e 113 c. 1 D. Lgs. 163/2006.
2. In caso di associazione temporanea di concorrenti orizzontale, il beneficio della riduzione del 50% verrà riconosciuto solo quando tutte le imprese dell’associazione risulteranno in possesso della certificazione di qualità.

Art. 30 - Assicurazione a carico dell’impresa

1. Ai sensi dell’articolo 129 c. 1 D. Lgs. 163/2006 l’appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e una polizza assicurativa a garanzia della 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 alla data di emissione del certificato di collaudo⁽ⁱⁱⁱ⁾ e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; le stesse polizze devono inoltre recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante e sono efficaci senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell’esecutore.

3. La polizza 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, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. Tale polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.), deve prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto al lordo dell'I.V.A. e deve:
- a) prevedere la copertura dei danni delle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa, compresi i beni della Stazione appaltante destinati alle opere, causati da furto e rapina, incendio, fulmini e scariche elettriche, tempesta e uragano, inondazioni e allagamenti, esplosione e scoppio, terremoto e movimento tellurico, frana, smottamento e crollo, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri comportamenti colposo o dolosi propri o di terzi;
 - b) prevedere la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'articolo 1665 del codice civile;
4. La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi deve essere stipulata per **una somma assicurata non inferiore a (Euro 516.456,90)** e deve:
- a) prevedere la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;
 - b) prevedere la copertura dei danni biologici;
 - c) prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della direzione dei lavori, dei coordinatori per la sicurezza e dei collaudatori in corso d'opera.
5. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 31 - 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 perciò l'impresa appaltatrice 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 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 45, comma 8, 134 e 135 del regolamento generale e dall'articolo 132 D.Lgs. 163/2006.
2. Il numero e la localizzazione univoca degli allacciamenti saranno definite in corso di esecuzione in relazione alla presenza di allacciamenti con più utenze o con lunghezze superiori a 5 m, ad eventuali contatori pluriutenza o condominiali.

Art. 32 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 136 del regolamento generale.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 33 - Norme di sicurezza generali

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
5. Si richiama comunque quanto previsto dall'articolo 131 c. 5 D. Lgs. 163/2006.
6. Si richiamano inoltre le norme e relative disposizioni sulla sicurezza contenute nella L.R. 13 luglio 2007 n. 38 e successive modificazioni ed integrazioni.

Art. 34 - Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 3 del decreto legislativo n. 626 del 1994, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
3. L'appaltatore è tenuto a svolgere momenti formativi mirati al singolo intervento oggetto dell'appalto ed alle specifiche problematiche sulla sicurezza emerse anche in occasione degli incontri con i competenti organi di vigilanza.
4. L'appaltatore assicura che interventi di formazione idonea e sufficiente siano estesi altresì ad ogni soggetto che, a qualunque titolo, anche di lavoro autonomo, si trovi ad operare nel cantiere.
5. Gli interventi formativi devono prevedere un modulo informativo di ingresso per tutti i lavoratori operanti in cantiere, elaborato con tecniche di comprensione adeguate al superamento di eventuali barriere linguistiche, da implementare in coincidenza di eventuali e significative variazioni del ciclo produttivo.

Art. 35 – Piani di sicurezza

1. Nei casi previsti dal D.Lgs. 81/2008, il committente predispone il piano generale di sicurezza ed il piano di sicurezza e coordinamento ai sensi del medesimo decreto legislativo. Quando questi non siano previsti, l'Appaltatore redige un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e coordinamento e del piano generale di sicurezza.
2. In entrambi i casi di cui al comma 1, l'Appaltatore è tenuto a redigere un piano operativo di sicurezza.
3. In tutti i casi i piani redatti per la sicurezza di cui ai commi precedenti dovranno essere conformi ai contenuti minimi previsti dal D.P.R. 03 luglio 2003, n. 222.

Art. 35 bis – 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'art.100 decreto legislativo n. 81/2008.
2. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero 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.
3. 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.
4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte.
5. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
6. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

7. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 36 – Piano sostitutivo di sicurezza

1. Nei casi in cui, ai sensi della vigente normativa, la Stazione Appaltante non è obbligata a predisporre il piano di sicurezza e coordinamento, l'appaltatore deve predisporre, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, il piano sostitutivo delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori. Tale piano è messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. 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. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento eventualmente predisposto nel corso dei lavori dal coordinatore per la sicurezza .
2. Nel caso in cui, anche dopo l'affidamento dei lavori, diventino applicative le norme di cui all'art. 91 Dlgs n.81/2008, sarà compito di questa Amministrazione nominare il Coordinatore della Sicurezza.

Art. 37 – 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 comprende il documento di valutazione dei rischi e notizie riferite allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il piano operativo di sicurezza è da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento, ove previsto, o del piano di sicurezza sostitutivo e deve essere aggiornato qualora sia successivamente redatto il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza .

Art. 38 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela .
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle norme del Dlgs n.81/2008 alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio,

industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

4. Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano generale di sicurezza, quando previsti, ovvero il piano di sicurezza sostitutivo, nonché il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 39 - Subappalto

1. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 118 e 37 c.11 Dlgs n.163/2006, di cui all'art.73, 74 DPR n.554/1999
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'affidatario 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'affidatario provveda al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con il titolare del subappalto o del cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio.
 - c) che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante l'affidatario trasmetta la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 38, e che alleggi al contratto di subappalto il computo dei lavori oggetto del contratto;
 - d) che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappaltato o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o i cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo inferiore a 100.000 Euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
5. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento. L'affidatario corrisponde gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; LA Stazione Appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della

presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente;

nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, nonché i dati di cui al comma 2 lett. c);

c) L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni; è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 7. Ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori o dello stato finale dei lavori, l'affidatario e, suo tramite, i subappaltatori trasmettono all'amministrazione o ente committente il documento unico di regolarità contributiva, nonché copia dei versamenti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, ove dovuti.

6. I piani di sicurezza sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo di cantiere. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

7. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili, nonché alle associazioni in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto; si applicano altresì alle concessioni per la realizzazione di opere pubbliche e agli affidamenti con procedura negoziata.

8. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 Euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. Il subappaltatore non può subappaltare a sua volta le prestazioni salvo che per la fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali da individuare con il regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'affidatario di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

9. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

10. L'imprenditore committente risponde in solido con l'appaltatore, nonché con ciascuno degli eventuali ulteriori subappaltatori, per tutti i danni per i quali il lavoratore, dipendente dell'appaltatore e del subappaltatore, non risulti indennizzato ad opera dell'Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (art. 1 comma 910 Legge Finanziaria 27 dicembre 2006 n. 296).

11. L'imprenditore committente è obbligato in solido con l'appaltatore, nonché con ciascuno degli eventuali ulteriori subappaltatori entro il limite di due anni dalla cessazione dell'appalto, a corrispondere ai lavoratori i trattamenti retributivi e i contributi previdenziali dovuti (art. 1 comma 911 Legge Finanziaria 27 dicembre 2006 n. 296).
12. Il subappaltatore è soggetto altresì alla verifica di idoneità tecnico professionale prevista dall'art. 16 della L.R. del 13/07/2007 n. 38 e successive modificazioni ed integrazioni.
13. Il subappaltatore deve predisporre un documento integrativo del documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 16 della L.R. del 13/07/2007 n. 38 e successive modificazioni ed integrazioni, presentato dall'appaltatore sulle prestazioni oggetto di subappalto.
14. Il subappaltatore è tenuto ad osservare gli obblighi di informazione, formazione e collaborazione in materia di sicurezza e regolarità del lavoro previsti dalla normativa vigente.

Art. 40 – 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 responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

Art. 41 – Pagamento dei subappaltatori

1. I pagamenti relativi ai lavori svolti dal subappaltatore o cottimista **verranno effettuati dall'aggiudicatario**; l'affidatario è obbligato a trasmettere, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanziate relative ai pagamenti da essi affidatari corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora l'affidatario non trasmetta le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore dell'affidatario.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 42 - Controversie

1. Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni economiche in misura sostanziale ed in ogni caso non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, si applicano i procedimenti volti al raggiungimento di un accordo bonario disciplinato dall'articolo 240 D. Lgs. 163/2006
2. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del comma 1 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione delle controversie è attribuita esclusivamente all'Autorità Giudiziaria del Foro di Lucca. In generale tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto sono devolute esclusivamente all'Autorità Giudiziaria del Foro di Lucca.

Art. 43 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Art. 44 – Recesso - Risoluzione del contratto

La Stazione appaltante ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto previo pagamento dell'importo dei lavori eseguiti e del valore del materiale utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

Si applica in materia di recesso tutto quanto previsto dall'articolo 134 D. Lgs. 163/2006

La risoluzione del contratto è possibile, oltre che nei casi previsti da specifiche disposizioni normative, in tutti i casi di grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo (articolo 136 D. Lgs. 163/2006) e comunque nei seguenti casi:

- a) frode nell'esecuzione dei lavori;
- 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) inadempienza accertata 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)-nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n.81/2008 o ai piani di sicurezza , integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza.

4. Il contratto è altresì risolto in caso di 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.

5. In caso di risoluzione del contratto si applica quanto previsto dagli articoli 137, 138, 139 e 140 D. Lgs. 163/2006.

6. Si richiama comunque quanto previsto dall'articolo 135 in materia di risoluzione del contratto per reati accertati, e quanto previsto dall'articolo 132 c. 4 D. Lgs. 163/2006 in materia di varianti per errore progettuale che eccedano il quinto dell'importo contrattuale.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 45 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.

Art. 46 - Termini per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo, deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art. 47 - Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 48 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore (e devono intendersi compresi nei prezzi riportati nell'offerta e pertanto di contratto) le responsabilità, gli oneri ed obblighi seguenti che devono ritenersi calcolati nella sua componente economica e considerati nella offerta dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza e a tutto suo rischio:

1. 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;
2. l'organizzazione dei cantieri, i tempi e le modalità di esecuzione dei lavori nei vari tratti dovranno tener conto dei condizionamenti, dei vincoli e delle richieste (comprese la necessità di garantire il traffico sia veicolare che pedonale) dell'Amministrazione del Comunale, dei proprietari delle strade e dei terreni attraversati e della Direzione dei Lavori, compresi gli oneri derivanti dalla stesa del binder; sono comprese tutte le misure (preparazioni provvisorie della pavimentazione stradale, l'uso di prodotti additivanti per accelerare la presa e l'indurimento di calcestruzzi cementizi di riempimento degli scavi), tutte le opere (ripristino della sede e della fondazione stradale al termine di ogni giornata di lavoro, costruzione di pavimentazione provvisoria, fornitura e posa di lamiera) e tutti i maggiori oneri relativi a consentire il traffico veicolare nei giorni di interruzione dei lavori e comunque entro l'ultimo giorno di lavoro settimanale;
3. l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
4. 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;
5. le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
6. nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà tener conto della situazione idrica della zona, del livello della falda, assicurando il scarico anche delle acque meteoriche e di rifiuto provenienti dai collettori esistenti, dalle abitazioni, dal piano stradale e dai tetti e cortili; il mantenimento, fino all'emissione del

collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;

7. il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
8. la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
9. l'adozione, sulle strade in qualsiasi modo interessate dai lavori, di cartelli di avviso, di segnaletica sia orizzontale che verticale (compresa del tipo adesivo ad alta visibilità) e di tutti gli altri presidi prescritti dal codice stradale, per garantire in sicurezza il traffico veicolare e pedonale, sia diurno che notturno, e secondo le prescrizioni degli Enti gestori delle strade; le segnalazioni diurne e notturne di spazi occupati, transiti interrotti, pericoli incombenti ecc., e le prestazioni di personale per la regolazione del traffico ove occorra e di quanto altro fosse necessario a scopo di sicurezza in conformità al codice stradale vigente, alle prescrizioni e alle indicazioni del proprietario della strada.
10. 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;
11. l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
12. La pulizia quotidiana delle aree in cui si svolgono i lavori e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di scavo e di rifiuto. In particolare tutta l'area coinvolta dai lavori dovrà essere mantenuta in pulizia per evitare disagi di ogni genere compresa la limitazione delle polveri sia durante le ore lavorative sia durante pause, sospensioni che fermo cantiere. Sono comprese le forniture e posa in opera di apposite lamiere di copertura degli scavi per permettere il transito fino alla fine dei lavori, con particolare riguardo nella realizzazione dei collegamenti con la rete esistente.
13. la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, computer e materiale di cancelleria;

14. 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;
15. la predisposizione di tutte le richieste, agli enti proprietari di strade, di permesso di scavo, di eventuale chiusura di strade, di regolamentazione del traffico veicolare e pedonale, e delle indicazioni inerenti ai tempi di esecuzione; le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, opere ed impianti oggetto dell'appalto, opere provvisorie, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, etc.
16. 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;
17. 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.
18. osservare le prescrizioni delle vigenti leggi in materia di esecuzione di opere in conglomerato cementizio, e in acciaio, di accettazione dei materiali da costruzione e provvedere alla eventuale progettazione e denuncia delle opere in c.a., c.a.p., acciaio, ai sensi del d.p.r. 380/01; provvedere alla confezione ed all'invio di campioni di legante idraulico, ferro tondo e cubetti di prova del calcestruzzo agli Istituti autorizzati dalla legge, per le normali prove di laboratorio;
19. la predisposizione di tutte le richieste, agli enti proprietari di strade, di permesso di scavo, di eventuale chiusura di strade, di regolamentazione del traffico veicolare e pedonale, e delle indicazioni inerenti ai tempi di esecuzione; le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, opere ed impianti oggetto dell'appalto, opere provvisorie, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, etc.
20. le occupazioni temporanee per formazione di cantieri, baracche per alloggio di operai ed in genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori appaltati; la recinzione del cantiere stesso con un sistema atto a impedire l'accesso di estranei nell'area del cantiere medesimo, con solido steccato in legno, in muratura, o metallico, secondo la richiesta della Direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.
21. la fornitura ed installazione di regolari tabelloni, delle dimensioni, tipo e materiali che saranno prescritti dalla direzione dei lavori, con l'indicazione dell'ente Appaltante, del nome dei progettisti, del direttore dei lavori, dell'assistente, dei responsabili della sicurezza, del tipo di impianto dei lavori, nonché dell'impresa affidataria e di tutte quelle subappaltatrici o comunque esecutrici a mezzo di noli a caldo o di contratti similari, secondo le prescrizioni che saranno fornite dalla stazione appaltante e anche ai sensi di quanto

previsto dall'art. 18, comma 6°, della Legge 19 marzo 1990, n. 55, come modificato dall'art. 34 del D. Leg.vo 406/91;

22. La guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere, l'onere per custodire e conservare tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose della Stazione appaltante che saranno consegnate all'Appaltatore e l'onere per carichi, scarichi e trasporto di materiali residuati nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla direzione dei lavori;
23. l'accertamento dell'esatta posizione di fondazioni e dei servizi interessati preesistenti, tramite gli enti e le Ditte che li gestiscono e mediante l'esecuzione di scavi di assaggio del terreno o altre tecniche che l'Appaltatore riterrà più idonee per l'economia dei lavori;
24. tutti gli oneri relativi allo spostamento, modifiche e condizionamenti dei servizi preesistenti (acquedotto, fognatura, enel, telecom, illuminazione e qualsiasi altro cavidotto o tubazione) che risultassero incompatibili o condizionassero i lavori da eseguire secondo le indicazioni degli enti e delle Ditte che li gestiscono;
25. tutti i maggiori oneri per l'adeguamento dei lavori e la posa delle condotte ai servizi preesistenti che risultassero incompatibili con i lavori da eseguire secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, compreso l'aumento dell'altezza di scavo e i lavori conseguenti;
26. l'eventuale constatazione in contraddittorio col proprietario, con documentazione fotografica e stesura del verbale di constatazione, dello stato di fatto dei fabbricati e di tutte le strutture interessate dalle opere o suscettibili di danni nel corso dei lavori;
27. la riparazione o il risarcimento di tutti i danni ai beni pubblici e privati che fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori, compreso fondazioni, edifici, muri, ponti, passerelle, canali, cavidotti, cunicoli e qualsiasi altro manufatto, compreso terrapieni, argini, servizi preesistenti (acquedotto, fognatura, enel, telecom, illuminazione e qualsiasi altro cavidotto o tubazione); .
28. le spese per l'esecuzione ed esercizio delle opere ed impianti provvisori, qualunque ne sia l'entità, che si rendessero necessari per deviare le correnti d'acqua e proteggere da esse gli scavi, le murature e le altre opere da eseguire, sia per provvedere agli esaurimenti delle acque stesse, provenienti da infiltrazioni, da falda, da collettori di qualsiasi tipo, dagli allacciamenti nuovi o già esistenti e da cause esterne, il tutto sotto la propria responsabilità;
29. approvvigionare tempestivamente i materiali necessari per l'esecuzione delle opere;
30. disporre in cantiere di idonee e qualificate maestranze in funzione delle necessità delle singole fasi dei lavori, segnalando al Direttore dei Lavori l'eventuale personale tecnico ed amministrativo alle sue dipendenze destinato a coadiuvarlo;
31. provvedere alla fedele esecuzione del progetto esecutivo delle opere date in Appalto, integrato dalle prescrizioni tecniche impartite dal Direttore dei Lavori, in modo che l'esecuzione risulti conforme alle pattuizioni contrattuali e alla perfetta regola d'arte;
32. richiedere tempestivamente disposizioni per quanto risulti omissivo, inesatto o discordante nella descrizione dei lavori, nelle tavole grafiche o nel piano di sicurezza ovvero proporre modifiche ai piani di sicurezza nel caso in cui tali modifiche assicurino un maggiore grado di sicurezza;

- 33.promuovere le attività di prevenzione dei rischi per la sicurezza e la salute del personale operante in cantiere, in coerenza a principi e misure predeterminati;
- 34.promuovere un programma di informazione e formazione dei lavoratori, individuando i momenti di consultazione dei dipendenti e dei loro rappresentanti;
- 35.rilasciare dichiarazione al Committente di aver sottoposto tutti i lavoratori presenti in cantiere a sorveglianza sanitaria secondo quanto previsto dalla normativa vigente e/o qualora le condizioni di lavoro lo richiedano;
- 36.provvedere alla fedele esecuzione delle attrezzature e degli apprestamenti conformemente alle norme contenute nel piano per la sicurezza e nei documenti di progettazione della sicurezza;
- 37.affiggere e custodire in cantiere una copia della notifica preliminare, degli atti autorizzativi e di tutta la necessaria documentazione di legge;
- 38.la manutenzione e la ricarica delle pavimentazioni stradali fino alla sistemazione definitiva con il tappeto di usura; la manutenzione di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto, nel periodo che sarà per trascorrere dalla loro ultimazione sino al collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore e sempre che l'Appaltatore ne faccia regolare denuncia nei termini prescritti dal Capitolato Generale;
- 39.l'adozione, sulle strade in qualsiasi modo interessate dai lavori, della segnaletica e di tutti gli altri presidi prescritti dal codice stradale, per garantire in sicurezza il traffico veicolare e pedonale, sia diurno che notturno, e secondo le prescrizioni degli Enti gestori delle strade; le opere di sgombrò dei materiali di scavo ed il mantenimento dei necessari accessi occorrenti per permettere, in condizioni di sicurezza, il transito dei pedoni, la viabilità e l'accesso agli stabili ed ai cortili;
- 40.tutti i maggiori oneri per l'esecuzione dei lavori in modo da garantire il traffico sia veicolare che pedonale secondo i vincoli imposti dall'Amministrazione Comunale, dai proprietari delle strade e dei terreni attraversati e dalla Direzione dei Lavori (compresa la regolamentazione del transito con impianto semaforico o grazie a movieri opportunamente equipaggiati);
- 41.il lavaggio e la disinfezione delle condotte e di tutte le strutture destinate a venire a contatto con l'acqua potabile, da effettuarsi prima dell'attivazione secondo le modalità indicate dal Direttore dei Lavori;
- 42.l'esecuzione di alcune lavorazioni in orario notturno (quali collegamenti delle condotte di progetto con la rete esistente, scavi, rinterri in zone particolari della strada viabile)
- 43.tutti gli oneri ed i lavori relativi alla necessità di garantire la continuità dell'erogazione dell'acqua a tutti gli utenti, compresi quindi quelli dovuti alla organizzazione dei lavori, al loro svolgimento secondo precisi ordini temporali anche nelle ore notturne (da approvarsi settimanalmente dalla Stazione Appaltante), al collegamento delle condotte di progetto con quelle esistenti; tutti gli oneri ed i lavori relativi a scavi necessari alla eliminazione di condotte e allacciamenti esistenti, compresa l'eliminazione delle stesse come da disposizioni della Direzione Lavori (con tagli ed inserimento di valvole, saracinesche, tappi, flange cieche, fondelli, staffe, manicotti ecc...), il rifacimento e il mantenimento dello scavo, il rinterro e il

ripristino della pavimentazione relativi e tutto quanto necessario per eseguire i lavori a perfetta regola d'arte;

44. tutti gli oneri ed i lavori relativi alla definizione delle misure e delle dimensioni dei collegamenti delle condotte di progetto con quelle esistenti e dei pezzi speciali necessari;
45. la realizzazione di programmi (che dovranno essere approvati dalla Direzione lavori) per l'eliminazione di condotte esistenti e per il collegamento dei nuovi allacciamenti con gli impianti interni degli utenti da eseguire in collaborazione con l'Amia e tutti gli oneri ed i lavori connessi a tale esecuzione, senza che con questo l'Appaltatore possa trarre motivo per maggiori compensi;
46. Consegna al Direttore dei Lavori, entro i termini prescritti dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista dal presente Capitolato per l'eventuale ritardo nell'ultimazione dei lavori, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il Capitolato generale per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali. In particolare si precisa che l'Appaltatore ha l'obbligo di comunicare mensilmente al direttore dei lavori il proprio calcolo dell'importo netto dei lavori eseguiti nel mese, nonché il numero delle giornate-operaio impiegate nello stesso periodo. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere dall'Appaltatore la comunicazione scritta di tali dati entro il 25 di ogni mese successivo a quello cui si riferiscono i dati. La mancata ottemperanza dell'Appaltatore alle precedenti disposizioni sarà considerata grave inadempienza contrattuale;
47. la comunicazione, prima della partenza dal cantiere, dei siti finali di smaltimento o recupero dei rifiuti prodotti durante le lavorazioni e la documentazione comprovante una corretta destinazione dei rifiuti stessi (copia della quarta copia del formulario previsto dal decreto l.vo 22/97 o, a discrezione della Direzione Lavori, una congrua autocertificazione sostitutiva);
48. i tracciamenti, le picchettazioni, le misurazioni ecc..., per rilievi, misurazioni e verifiche di ogni genere, necessari per l'esecuzione e la contabilizzazione dei lavori, compresi gli strumenti anche topografici ed il personale necessario, dal giorno della consegna dei lavori, sino a collaudo;
49. ogni occorrenza in materiali, personale, mezzi, strumenti e prestazioni per le prove e collaudi statici, idraulici ed elettrici di condotti, manufatti prefabbricati, strutture, apparecchiature elettromeccaniche ecc., prescritti dalle leggi e dal presente Capitolato e ordinati dalla Direzione Lavori, nonché tutte le spese occorrenti per le prove sui campioni dei vari materiali che la Direzione Lavori vorrà prelevare;
50. Ogni e qualsiasi danno o responsabilità che dovesse derivare dal mancato rispetto delle disposizioni sopra richiamate, sarà a carico esclusivamente all'Appaltatore con esonero totale della stazione Appaltante.
51. L'appaltatore è tenuto a richiedere o a predisporre tutta la documentazione, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, privati, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, con gli elaborati e gli studi necessari, tutti i permessi, autorizzazioni, nulla osta, eventuale chiusura di strade, di regolamentazione del traffico veicolare e pedonale 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, l'allontanamento delle acque meteoriche e di falda, con esclusione, secondo le indicazioni della Direzione

Lavori, dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

52.L'impresa dovrà attenendosi alle descrizioni dei lavori della Lista delle lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione dell'opera o dei lavori, agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che le verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori. L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Impresa stessa rimane unica e completa responsabile delle opere che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza essa dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare.

53.L'Impresa resta responsabile di tutte le anomalie e le incompletezze che si dovessero verificare per effetto dei lavori eseguiti e nelle pratiche effettuate per un periodo di mesi dodici decorrere dalla data ultimazione dei lavori.

54.L'Impresa dovrà provvedere, a propria cura e spese, nel più breve tempo possibile, a realizzare tutti gli interventi necessari al fine di eliminare guasti, difetti e cattivi funzionamenti; ove l'Impresa non provveda nei termini stabiliti per scritto dalla Stazione Appaltante, quest'ultima potrà procedere direttamente addebitando tutte le spese sostenute all'Impresa medesima.

55.La ditta appaltatrice è responsabile degli eventuali danni a cose e/o persone che si dovessero verificare in conseguenza dello svolgimento delle attività oggetto dei presente capitolato, a prescindere dalle cause che li abbiano prodotti.

L'assunzione dell'appalto da parte dell'Impresa comporta per la stessa:

1.La perfetta conoscenza sia di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, sia di tutte le condizioni locali che si riferiscono all'opera, quali natura del suolo e sottosuolo; aver effettuato i necessari sopralluoghi sul posto dei lavori per la conoscenza dello stato preesistente delle cose, per accertare la possibilità e le modalità di esecuzione dei lavori; di tutte le condizioni locali, nonché delle circostanze generali e particolari che possono avere influito sulla determinazione dei prezzi e sulla quantificazione dell'offerta presentata per assumere l'appalto, ivi comprese possibilità di reperimento e utilizzazione di materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, distanza da cave di adatto materiale, quella di adatti scarichi a rifiuto, discariche e oneri di smaltimento, presenza o meno di acque utilizzabili per i lavori e per le prove, oppure da allontanare, ed in genere tutte le circostanze particolari e generali che possano aver influito sul giudizio dell'Impresa circa la convenienza di assumere l'opera;

2.L'aver esaminato il dimensionamento delle strutture, delle opere in generale e degli impianti e di averli ritenuti adeguati e tali da non richiedere varianti che possano comportare richieste di maggiori compensi;

3.L'accettazione dell'onere dell'eventuale nuova redazione dei calcoli esecutivi delle strutture;

4.L'accettazione del prezzo chiuso, cioè fisso e invariabile ed indipendente da qualsiasi eventualità, senza verifica delle misure o eventuale maggiore qualità delle opere, rispetto a quanto prescritto.

Dovrà quindi l'Impresa, sulla base dei grafici, della relazione, delle voci di elenco e di qualsiasi altra indicazione rilevabile dagli atti progettuali, escluso il computo metrico, ricavarsi le quantità necessarie delle singole categorie di lavori.

Con la firma del contratto, l'Appaltatore dichiara, assumendosene ogni conseguente effetto, di avere esatta conoscenza delle zone ove si svolgerà il lavoro e di essersi reso conto di tutte le circostanze che hanno portato a determinare di propria soddisfazione i prezzi e le condizioni contrattuali.

Per la esecuzione di scavi e di opere interrato nelle pubbliche vie o piazze, dichiara di conoscere esattamente le difficoltà dovute alla soggezione al traffico, all'esistenza nel sottosuolo di opere ed impianti la cui manomissione anche involontaria può procurare gravi danni e alla presenza di acqua di falda o di qualsiasi altra provenienza.

S'intende quindi che essa ha considerato l'onere della maggior cautela nell'esecuzione degli scavi, l'eventualità di ripristinare anche in via provvisoria i passaggi e gli accessi sia pubblici che privati, la costruzione di eventuali ripari e qualsiasi altra opera occasionale occorrente.

L'Impresa dovrà condurre i lavori con personale tecnico di provata capacità ed idoneo per numero e qualità ad eseguire i lavori cui è adibito, e con mezzi d'opera tali da poter assicurare il rispetto dei termini stabiliti.

L'Impresa non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione Lavori, che riguardino sia il modo di esecuzione dei lavori, sia il rifiuto o la sostituzione di materiale.

L'Impresa inoltre è tenuta a prendere diretti accordi con Servizi Tecnici della stazione appaltante. che potranno eseguire i lavori di posa, di riparazione, e con le eventuali Ditte che fossero dalla stazione appaltante. stessa incaricate ad eseguire particolari lavori, al fine di limitare le interferenze e rendere per quanto possibile compatibili le rispettive attività.

L'Impresa non avrà diritto a particolari compensi ed indennizzi per gli oneri derivanti dalla presenza delle maestranze della stazione appaltante. o di altre Ditte nell'ambito del suo cantiere.

L'Impresa appaltatrice è tenuta a comunicare alla Stazione Appaltante gli indirizzi, i recapiti telefonici (fisso e cellulare) e fax, l'e-mail dei propri uffici e del Responsabile Tecnico. A far data dall'inizio dei lavori l'Impresa appaltatrice dovrà comunicare alla Stazione Appaltante l'elenco degli operai impiegati per le lavorazioni completo di nome e cognome, qualifica e posizione assicurativa. L'Impresa ha l'obbligo di tenere aggiornate tutte le informazioni di cui ai precedenti punti comunicando tempestivamente, comunque non oltre due giorni dall'avvenuta modifica, ogni singola variazione delle medesime alla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore non potrà richiedere nessun maggior compenso a causa di tali vincoli, in quanto i prezzi dell'offerta si intendono comprensivi di tutti i maggiori oneri relativi al rispetto dei condizionamenti sopra riportati, compreso sospensioni o rallentamenti dei lavori.

Art. 49 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:

a) *il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:*

- tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte,
- le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori,
- le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice,
- le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;

b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;

c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.

2. 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 ovvero 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.

3. L'appaltatore ha l'obbligo di informare immediatamente la stazione appaltante di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti nel corso del contratto con la finalità di condizionare la regolare e corretta esecuzione.

4. E' a carico e a cura dell'appaltatore realizzare gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformità alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi. In particolare l'impresa esecutrice delle attività di cui all'articolo 1 del Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 devono essere abilitate come previsto dello stesso decreto e applicare tutte le disposizioni contenute.

5. L'Appaltatore è colui che assume il compimento dell'opera appaltata con l'organizzazione di tutti i mezzi necessari; pertanto ad esso compete (e devono intendersi compresi nei prezzi riportati nell'offerta e pertanto di contratto) le responsabilità, gli oneri ed obblighi che seguono dall'applicazione del suddetto decreto.

Art. 50 – 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. 51 – Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 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, e comunque sulla base di quanto indicato nell'allegata tabella "C", curandone i necessari aggiornamenti periodici.

Art. 52 – Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo.^(iv)
3. 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.
4. 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 d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

Art. 53 – Collaudo

La collaudazione dei lavori deve essere iniziata entro 60 giorni dalla data di ultimazione dei lavori ed essere conclusa entro 30 giorni dalla data di inizio.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al Regolamento in materia di LL.PP. n. 554/1999 e successive modifiche ed integrazioni, nonché le disposizioni del decreto legislativo n. 163/2006.

Al termine delle operazioni di collaudo dovrà essere steso il Verbale di Collaudo sottoscritto dalle parti.

Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'opera sia stata eseguita secondo i termini ed i documenti contrattuali, ed in particolare secondo le prescrizioni tecniche prestabilite ed in conformità ad eventuali varianti approvate ed a quant'altro definito in corso d'opera dal Direttore dei Lavori. Il collaudo ha inoltre lo scopo di verificare la corrispondenza di quanto realizzato ai dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi.

Dopo l'esito positivo delle prove, sia le condotte che le vasche o serbatoi, dovranno essere tenuti pieni a cura e spese dell'Impresa fino a collaudo.

Il collaudo comprende anche tutte le verifiche tecniche particolari previste dai documenti di contratto e dalla legislazione vigente oltre all'esame di eventuali riserve dell'Appaltatore, poste nei termini prescritti, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva.

All'organo di collaudo il Committente dovrà fornire, oltre alla documentazione relativa al conto finale e alla ulteriore documentazione allegata alla propria relazione sul conto finale, la seguente documentazione:

1. la copia conforme del progetto approvato, completo di tutti i suoi allegati, nonché dei progetti e delle eventuali perizie di variante e suppletive con le relative approvazioni intervenute;
2. l'originale di tutti i documenti contabili o giustificativi prescritti dal presente capitolato e dalla normativa vigente e di tutte le ulteriori documentazioni che fossero richieste dall'organo suddetto.

Nel caso di incarico conferito in corso d'opera, il Committente trasmette all'organo di collaudo:

1. la copia conforme del progetto, del capitolato speciale d'appalto nonché delle eventuali varianti approvate;
2. copia del programma contrattualmente adottato ai fini del riferimento convenzionale al prezzo chiuso e copia del programma di esecuzione dei lavori redatto dall'impresa e approvato dal Direttore dei Lavori;
3. copia del contratto, e degli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi eventualmente sopravvenuti;
4. verbale di consegna dei lavori ed eventuali verbali di sospensione e ripresa lavori;
5. rapporti periodici del direttore dei lavori e tutti gli altri atti che fossero richiesti dall'organo di collaudo;
6. verbali di prova sui materiali, nonché le relative certificazioni di qualità.

Esaminati i documenti acquisiti, l'organo di collaudo fissa il giorno della visita di collaudo e ne informa il Committente che ne dà tempestivo avviso all'Appaltatore, al Direttore dei Lavori, al personale incaricato della sorveglianza e della contabilità dei lavori e, ove necessario, agli eventuali incaricati dell'assistenza giornaliera dei lavori, affinché intervengano alle visite di collaudo.

Se l'appaltatore non interviene alle visite di collaudo, queste vengono esperite alla presenza di due testimoni estranei alla stazione appaltante e la relativa spesa è posta a carico dell'Appaltatore.

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di presenziare alle visite di collaudo.

Il Collaudatore, in corso di collaudo, può prescrivere accertamenti, saggi, riscontri ed in generale qualsiasi prova ritenga necessaria per la verifica della buona esecuzione del lavoro. La prova di tenuta delle condotte realizzate, compresi gli allacciamenti, secondo le modalità precisate nel presente Capitolato, è ritenuta comunque necessaria. Tutte le operazioni di riscontro, compreso quanto necessario per l'eventuale ripristino delle parti alterate dalle operazioni di verifica, sono a carico dell'Appaltatore; nel caso in cui l'appaltatore non ottemperi a tali obblighi, il Collaudatore dispone che sia provveduto d'ufficio, deducendo la spesa dal residuo credito dell'appaltatore.

Ferma restando la discrezionalità dell'organo di collaudo nell'approfondimento degli accertamenti, il collaudatore in corso d'opera deve fissare in ogni caso le visite di collaudo:

1. durante la fase delle lavorazioni degli scavi, delle fondazioni ed in generale delle lavorazioni non ispezionabili in sede di collaudo finale o la cui verifica risulti complessa successivamente all'esecuzione;
2. nei casi di interruzione o di anomalo andamento dei lavori rispetto al programma.

Della visita di collaudo è redatto processo verbale contenente, oltre ai dati principali dell'intervento, i rilievi fatti dal collaudatore, le singole operazioni di verifica eseguite con i relativi risultati, conformemente a quanto indicato all'art. 194 del d.p.r. 554/99.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, le visite vengono eseguite con la cadenza che la Commissione ritiene adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori. I relativi verbali, da trasmettere al Committente entro trenta giorni successivi alla data delle visite, riferiscono anche sull'andamento dei lavori e sul rispetto dei termini contrattuali e contengono le osservazioni ed i suggerimenti ritenuti necessari, senza che ciò comporti diminuzione delle responsabilità dell'Appaltatore e della Direzione Lavori, per le parti di rispettiva competenza.

Il processo verbale oltre che dal collaudatore e dall'Appaltatore, sono firmati dal Direttore dei Lavori, dal Committente e da quanti altri intervenuti.

Qualora dalle visite e dagli accertamenti effettuati in sede di collaudo definitivo emergessero difetti di esecuzione imputabili all'Appaltatore e tali da rendere necessari lavori di riparazione o completamento, l'Appaltatore stesso è tenuto ad eseguire entro giusto termine quanto prescritto dal Collaudatore.

Se i difetti e le mancanze sono di lieve entità e sono riparabili in breve tempo, il Collaudatore prescrive specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'Appaltatore un termine; il certificato di collaudo non è rilasciato sino a che da apposita dichiarazione del Direttore dei Lavori risulti che l'Appaltatore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescrittigli, ferma restando la facoltà del Collaudatore di procedere direttamente alla relativa verifica.

Trascorso il termine assegnato dal Collaudatore per l'esecuzione dei lavori senza che l'Appaltatore vi abbia provveduto, il Committente ha diritto di eseguirli direttamente, addebitandone l'onere all'Appaltatore, il quale tuttavia potrà deferire il giudizio in merito al Collegio Arbitrale.

Se i difetti e le mancanze non pregiudicano la stabilità dell'opera e la regolarità del servizio cui l'intervento è strumentale, il Collaudatore determina, nell'emissione del certificato, la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'appaltatore.

In caso di discordanza fra la contabilità e lo stato di fatto, le verifiche vengono estese al fine di apportare le opportune rettifiche nel conto finale, fatta salva la facoltà del Collaudatore, in caso di gravi discordanze, di sospendere le operazioni di collaudo.

Dai dati di fatto risultanti dal processo verbale di collaudo e dai documenti contrattuali, anche successivi all'inizio dei lavori, il Collaudatore redige apposita relazione di verifica di conformità, formulando le proprie considerazioni in merito, esprimendosi in merito alla collaudabilità del lavoro ed alle eventuali condizioni, sulle eventuali domande dell'Appaltatore e sulle eventuali penali ed esprimendo un suo parere relativamente all'impresa, tenuto conto delle modalità di esecuzione dei lavori e delle domande e riserve dell'impresa stessa (in riferimento a quanto prescritto dalla normativa vigente in materia di qualificazione delle imprese).

Qualora l'opera risulti collaudabile, il Collaudatore emette il Certificato di collaudo con le modalità ed i termini definiti dalla normativa di riferimento.

Il certificato di collaudo viene trasmesso per la sua accettazione all'appaltatore, il quale deve firmarlo nel termine di venti giorni. All'atto della firma egli può aggiungere le domande che ritiene opportune, rispetto alle operazioni di collaudo.

Il certificato di collaudo assume carattere definitivo decorsi due anni dalla data della relativa emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Il Collaudo, anche se favorevole, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità di legge.

Competono all'Appaltatore gli oneri di gratuita manutenzione sino alla data del collaudo definitivo; i difetti che si rilevassero durante tale periodo e che fossero imputabili all'Appaltatore, dovranno essere prontamente eliminati a cura e spese dello stesso.

Parte II PRESCRIZIONI TECNICHE

Articolo 1 Qualità e provenienza di materiali e prefabbricati - Campioni e prove.

1. Prescrizioni di carattere generale.

I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità, in ottimo stato di conservazione, senza difetti di sorta, lavorati a regola d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche, cave o fornaci; essi dovranno soddisfare i requisiti prescritti dalle leggi, dal presente Capitolato, dall'Elenco prezzi o dalla Direzione dei Lavori. dalle prescrizioni del Ministero della Sanità per i materiali destinati a venire a contatto con acqua potabile, dalle norme di sicurezza antinfortunistica, dalle norme emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, delle norme UNI, delle norme CEI.

Prima dell'inizio dei lavori, e comunque con congruo anticipo rispetto al loro utilizzo, dovrà essere segnalato alla Direzione dei Lavori il costruttore, il modello e la provenienza di manufatti o materiali. La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di non accettare materiali che, per motivate ragioni, ritiene non sufficientemente affidabili o non rispondenti pienamente alle prescrizioni del Capitolato e dell'Elenco prezzi. Pertanto tutti i materiali dovranno essere accettati, previa eventuale campionatura, dalla Direzione dei Lavori.

Quando la Direzione dei Lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

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.

Tutti i manufatti prefabbricati dovranno essere marcati, in modo indelebile, col nome della Ditta costruttrice; per i tubi ed il valvolame la marcatura dovrà comprendere anche il diametro nominale o il diametro esterno o interno e la classe di impiego, oltre a quanto specificamente prescritto per ciascun tipo di tubo, dal presente Capitolato e dalla normativa vigente. Su tutti i tubi dovrà essere indicata anche la data di fabbricazione (mese ed anno).

L'Impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora venga ammessa dalla Stazione appaltante - in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera - qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Se l'Appaltatore, senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, impiegherà materiali di dimensioni, consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrà essere rifiutata e l'Appaltatore sarà tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali, ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuale.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti sia prefabbricati che formati in opera. In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica di Capitolato, è riservato alla Direzione dei Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'Impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli Uffici della Stazione appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

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 dei Lavori.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso, mentre non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, potrà richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori. Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Stazione appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione dei Lavori, dovrà prestarsi a far effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il Contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni del Capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore - e sempreché i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi - spirato il termine ultimativo che la Direzione dei Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo all'applicazione della pena prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

2. Prescrizioni particolari sul controllo e il collaudo delle forniture di tubi, pezzi speciali e materiali per giunzioni.

Per ogni fornitura di tubi, pezzi speciali e materiali per giunzioni - definita dal progetto e/o dalla Direzione dei Lavori in funzione delle caratteristiche delle acque da convogliare e del suolo, nonché del funzionamento idraulico della canalizzazione e delle situazioni ambientali, inclusi i carichi esterni - dovrà essere accertata la rispondenza alle prescrizioni di qualità di cui al presente Capitolato, mediante prove dirette da eseguirsi sui materiali oggetto della fornitura, ovvero prove eseguite sulla produzione ordinaria.

Le prove dirette sono a carico dell'Appaltatore; tuttavia se il fornitore esegue prove sulla produzione ordinaria conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, mettendo i risultati a disposizione della Direzione dei Lavori e questa esige ugualmente l'esecuzione di prove di laboratorio dirette, le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore solo se i risultati non siano conformi alle prescrizioni di qualità.

Tutti i tubi ed i pezzi speciali devono essere in grado di sopportare pressioni interne pari almeno a 1,5 volte la pressione nominale. Tutti i tubi devono essere collaudati singolarmente in fabbrica alla suddetta pressione. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire prove idrauliche in fabbrica sul 5% dei tubi da fornire; se tale collaudo non risulterà totalmente favorevole si potrà richiedere di ripetere le prove su tutti gli altri tubi.

Nella preparazione e svolgimento delle prove di tenuta l'Appaltatore dovrà provvedere, sotto la sua responsabilità, a realizzare tutti gli ancoraggi, strutture di bloccaggio e contrasto ecc., adeguati alle pressioni prescritte e conseguenti spinte, per evitare spostamenti dei tubi, scoppio dei fondelli ecc., con conseguenti pericoli per persone e cose.

Nel punto o nei punti più alti del tratto di tubazione da provare dovranno essere applicati attacchi di sfiato con rubinetto, così che la condotta possa essere riempita completamente d'acqua, senza bolle d'aria, che potrebbero rendere la prova più difficoltosa, incerta e pericolosa.

Se una prova di tenuta non riuscirà soddisfacente, l'Appaltatore dovrà provvedere immediatamente a sua cura e spese alla ricerca ed eliminazione delle perdite, ripetendo poi la prova a sua cura e spese sino ad esito favorevole.

A tubazione completamente posata ed interrata e prima della messa in servizio, dopo il lavaggio secondo le prescrizioni di Capitolato, verrà eseguita una prova generale di funzionamento che consisterà nel manovrare tutte le saracinesche e gli idranti e nel verificare il libero deflusso dell'acqua delle condotte, eventualmente anche mediante prove di portata con misure di pressione. Sarà a carico dell'Appaltatore ricercare le eventuali anomalie ed ostruzioni ed eliminarle, dopo di che la prova stessa verrà ripetuta.

Tutti i mezzi di prova secondo le disposizioni date dalla Direzione Lavori e l'acqua pulita per il riempimento delle tubazioni, se non si potesse disporre di quella alimentante l'acquedotto, dovranno essere forniti ed installati dall'Appaltatore a sua cura e spese

2.1. Prove sulla produzione ordinaria.

Le prove sulla produzione ordinaria, ammesse qualora il fornitore sia in grado di dimostrare l'uniformità nel tempo della propria produzione, consistono nell'autocontrollo continuo e in controlli esterni periodici della produzione stessa. Per l'autocontrollo dovranno essere eseguite le prove indicate nelle norme specifiche del presente Capitolato, con la frequenza e sui quantitativi di materiali ivi precisati.

I risultati dell'autocontrollo devono essere registrati ed oggetto di valutazioni statistiche, da conservare a disposizione del laboratorio che esegue i controlli esterni.

I controlli esterni devono essere eseguiti da parte di un laboratorio riconosciuto, con la frequenza e sui quantitativi precisati dalle norme specifiche del presente Capitolato e ad ogni essenziale modifica della produzione che influisca sulla qualità dei prodotti.

Le singole partite di tubi, pezzi speciali e giunti dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite a cura del fornitore, che verranno valutati con particolare riferimento al valore della pressione nominale di fornitura, da confrontarsi con la sommatoria della pressione idraulica di esercizio e delle pressioni esterne (carico del terreno, sovraccarichi statici e dinamici, condizioni di appoggio, variazioni termiche, azioni sismiche, ecc.) a cui è soggetta la canalizzazione.

Il fornitore dei materiali darà libero accesso nel proprio stabilimento agli incaricati della Direzione dei Lavori, per consentire le verifiche intese ad accertare che siano esattamente osservate le prescrizioni di fabbricazione e fornitura.

2.2. Prove dirette

Alla scelta dei tubi da sottoporre a prove dirette di laboratorio si procederà di comune accordo tra l'Appaltatore e la Direzione dei Lavori; in difetto di accordo, quest'ultima designerà un tecnico specializzato cui affidare la scelta. I tubi possono essere prelevati o dalle scorte di magazzino o dalla partita da fornirsi, sia

in fabbrica che in cantiere. Saranno prelevati per l'esame tubi che, nell'aspetto esterno ed alla percussione, corrispondano alla media della scorta o della fornitura.

Per le prove di laboratorio eseguite direttamente sui materiali della fornitura, verranno prelevate le quantità precisate nelle norme specifiche. Le prove dirette devono essere eseguite ad una data fissata di comune accordo con la Stazione appaltante. Qualora le prove vengano eseguite presso il fornitore, la Direzione dei Lavori avrà libero accesso alle sale di collaudo ed ai magazzini del fornitore stesso, per controllare o provare il materiale oggetto della fornitura. In tal caso, tutte le prove devono essere ultimate prima della spedizione della fornitura. Qualora uno dei materiali non soddisfacesse ad una delle prove di laboratorio, la prova stessa dovrà essere ripetuta su un numero doppio di unità. L'esito negativo su una di queste seconde prove comporterà il rifiuto dell'intero lotto. Le prescrizioni specifiche relative alle caratteristiche generali di qualità, alle tolleranze ed alla marcatura verranno invece controllate in cantiere su ogni elemento della fornitura; i materiali non rispondenti verranno rifiutati.

Articolo 2 Realizzazione dello scavo.

1. Dimensioni dello scavo.

Lungo le strade pubbliche, gli scavi realizzati per la posa della canalizzazione avranno di regola pareti pressochè verticali.

La larghezza netta degli scavi con pareti verticali sarà decisa di volta in volta dalla Direzione dei Lavori; generalmente sarà data dalla somma della dimensione esterna della canalizzazione e dallo spazio complessivo di lavoro; tale spazio deve risultare almeno pari a :

30	cm	per canalizzazioni con dimensione esterna inferiore o uguale a 350 mm,
40	cm	per canalizzazioni con dimensione esterna maggiore di 350 fino a 600 mm,
60	cm	per canalizzazioni con dimensione esterna maggiore di 600 fino a 1000 mm,
80	cm	per canalizzazioni con dimensione esterna maggiore di 1000 mm.

Se le armature dello scavo o i bicchieri e le diramazioni dei condotti sporgono in modo tale da ostacolare i lavori, si deve provvedere ad allargare localmente lo spazio di lavoro.

In ogni caso, gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Nella esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore - senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso - dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal Direttore dei Lavori. Pure senza speciale compenso - bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisce in funzione delle varie profondità - l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

Le profondità di posa delle condotte terranno conto della presenza e dell'altezza dell'acqua di falda; generalmente potrà variare da un minimo di 1.0 m ad un massimo di 1.5. In assenza di falda la posa avverrà ad una profondità tale da giungere ad 1 m di rinterro dall'etradosso superiore della condotta al piano di campagna.

2. Interferenze con servizi pubblici sotterranei.

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua, fognature e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento all'interno dello scavo.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dallo scavo i servizi stessi.

3. Continuità dei servizi in superficie.

Lungo le strade di ogni genere e categoria, durante la esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà adottare tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali ed ai veicoli.

Per questo l'Appaltatore è obbligato a collocare ponteggi, passerelle, ripari e segnali ovunque se ne presenti la necessità per gli scopi sopra indicati.

L'onere di tali lavori è già compensato nel prezzo dello scavo di cui all'elenco dei prezzi, come è già compensato il ripristino di ogni altro servizio eventualmente danneggiato.

4. Interferenze con edifici.

Qualora i lavori si sviluppino lungo strade affiancate da edifici, gli scavi dovranno essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'Appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare. I sondaggi utili alla realizzazione delle opere di presidio verranno realizzati sotto la responsabilità e a totale carico dell'Appaltatore.

Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

5. Scavi e riempimenti.

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in

base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

In particolare, l'Appaltatore dovrà realizzare una tempestiva intesa con l'autorità stradale competente, al fine di identificare le modalità ed i luoghi più idonei per l'accatastamento dei materiali da riutilizzare per il successivo ripristino della massicciata stradale.

Di norma, i materiali scavati che risultino idonei per il reinterro verranno depositati a lato dello scavo, sempreché sia disponibile la superficie necessaria, in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a cure e spese dell'Appaltatore.

Tra lo spigolo superiore dello scavo ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si deve mantenere libera una striscia sufficiente, come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali.

Nel deposito dei materiali di risulta, si deve fare attenzione a non coprire gli idranti, i pozzetti d'ispezione ai condotti dei servizi pubblici sotterranei, i pozzetti per le acque di pioggia stradali e manufatti simili.

Nel caso in cui i cumuli dei materiali di risulta siano adiacenti ad alberature stradali, i tronchi degli alberi devono essere opportunamente protetti.

Di norma, i materiali occorrenti per la canalizzazione ed i materiali da riutilizzare per la massicciata stradale dovranno essere accatastati sul lato dello scavo opposto a quello ove vengono realizzati i cumuli per il reinterro, avendo cura di mantenere libera una striscia sufficiente per il trasporto dei materiali lungo lo scavo.

I materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al reinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a scarica senza deposito intermedio.

Qualora, in particolare su strade strette, non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego devono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio, prescritto o comunque accettato dalla Direzione dei Lavori, ovvero al reinterro dei tronchi di canalizzazione già ultimati.

6. Armatura dello scavo.

Di regola, tutti gli scavi con pareti verticali devono essere armati ed i prezzi di Elenco sono da ritenersi remunerativi anche di ogni sorta di approntamento si rendesse necessario impiegare per sostenere le pareti dello scavo al fine di una corretta esecuzione dell'opera e congiuntamente allo scopo di operare in condizioni di sicurezza per i lavoratori e per le strutture preesistenti adiacenti alla zona di scavo. A giudizio della Direzione dei Lavori, potrà essere evitata unicamente l'armatura di scavi poco profondi, purché scavati in suoli naturali compatti ed all'esterno di strade che rimangono aperte al traffico.

Per la miglior difesa delle massicciate stradali adiacenti, l'armatura delle pareti degli scavi dovrà sporgere alcuni centimetri sopra la superficie stradale. Inoltre gli spazi cavi tra l'armatura e le pareti dello scavo dovranno essere riempiti con materiali granulari fini (sabbia-ghiaietto), per assicurare un appoggio ineccepibile.

Le pareti degli scavi devono essere armate in modo compatto, senza lacune, con armatura orizzontale o verticale, realizzata mediante tecniche corrette rispettando le indicazioni specifiche della Direzione dei Lavori e le norme antinfortunistiche.

In particolare, fino alla profondità di 4 metri, si adatterà di norma l'armatura con tavole orizzontali realizzate in materiale metallico, aventi lunghezza minima di 4 m e spessore minimo di 5 cm, purché il terreno sia sufficientemente resistente. Le tavole verranno fissate con traverse verticali e compresse mediante sbadacchi trasversali contro le pareti dello scavo.

Con scavi più profondi di 4 metri e comunque con terreni poco stabili, verrà adottata di norma l'armatura verticale, con tavole o palancole conficcate in misura idonea sotto il fondo dello scavo, collegate da traverse orizzontali e compresse mediante sbadacchi trasversali contro le pareti dello scavo. A giudizio della Direzione dei Lavori potrà essere adottato un sistema misto, con armatura orizzontale nella parte superiore e verticale nella parte inferiore dello scavo.

Per la costruzione delle stazioni di sollevamento è prevista l'infissione di palancole, effettuata con sistemi normalmente in uso o se si rendesse necessario sia per la natura dei terreni e/o per la vicinanza di fabbricati, con l'uso di attrezzature ad alta frequenza che diminuiscano le vibrazioni nei terreni circostanti l'opera in costruzione, i magli dovranno essere di peso non inferiore al peso delle palancole più cuffia. Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palancola. A tale scopo gli incastri, prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso. Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo permesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscita dalle guide. Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, avverrà anche con l'ausilio di pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palancola. Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite delle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione Lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata, a totale spesa dell'impresa.

7. Norme antinfortunistiche.

L'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni, nonché l'attività delle maestranze.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli.

L'efficienza delle armature dovrà essere verificata giornalmente.

Per entrare ed uscire dagli scavi, si dovranno utilizzare apposite scale a pioli solidamente disposte, facendosi assoluto divieto di utilizzare gli sbadacchi.

L'Appaltatore dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiature, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano un'adeguata protezione.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti e, quando siano destinati al solo passaggio di pedoni, di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli, collocati alle due estremità. La costruzione, il noleggio e il disfaccimento di tali passaggi provvisori e delle loro pertinenze saranno compensati con gli appositi prezzi d'Elenco.

Articolo 3 Aggottamenti.

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

Oltre a tutti gli obblighi che emergono sia dall'art. 24 (relativo alla realizzazione degli scavi) sia parte III (relativo alla misurazione ed alla contabilizzazione degli stessi), con i prezzi di Elenco per gli scavi l'Appaltatore deve ritenere compensato anche qualsiasi onere che gli possa derivare dall'aggottamento e da qualsiasi lavoro necessario all'esaurimento di acque di qualsiasi provenienza (di pioggia, di falda, ecc.) e quantità, compreso quelle provenienti da fognature pubbliche e private, da pozzetti di raccolta, fosse campestri, ecc.

Sarà compito dell'Appaltatore adoperare ogni cura per mantenere costantemente asciutto il terreno di posa delle tubazioni, richiedendo le relative autorizzazioni assumendo tutti i provvedimenti necessari ad evitare il recapito di acque superficiali nelle fosse di scavo, ottemperando alle prescrizioni degli enti preposti quali ad esempio la Provincia, il Comune ed i consorzi di bonifica, applicando le migliori tecniche di allontanamento fino al recapito compatibile con le acque da prelevare.

Quando la canalizzazione sia interessata da forti oscillazioni del livello freatico, i lavori dovranno di norma essere concentrati nella stagione in cui la falda freatica che attraversa la fossa ha il livello minimo, eccettuati diversi ordini scritti della Direzione dei Lavori.

Il sistema delle opere di aggottamento o di abbassamento artificiale della falda freatica dovrà essere scelto dall'Appaltatore, con approvazione della Direzione dei Lavori, in funzione delle caratteristiche di permeabilità del suolo e del livello della falda freatica, mettendo a disposizione i mezzi occorrenti. Tuttavia la Direzione dei Lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, la località d'impianto, l'inizio e la cessazione del funzionamento. L'Impresa è obbligata ad adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerlo tale per tutta la durata dell'impiego.

Sono a carico dell'Impresa, oltre alle necessarie analisi delle caratteristiche di permeabilità del suolo e prospezioni per determinare il livello della falda freatica, da effettuare prima dell'inizio dei lavori, le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio dei meccanismi stessi, nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine. Si intendono pure già remunerati con i compensi stabiliti dall'Elenco per gli scavi: il noleggio, la posa, e lo sgombero dei tubi d'aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dal fondo dello scavo dell'acqua aspirata dalle pompe fino allo scarico.

Nel caso in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggottamento, l'Impresa - a richiesta della Direzione dei Lavori e senza alcun particolare compenso - dovrà procedere all'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate, allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti.

L'Impresa sarà inoltre tenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggottamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

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

Articolo 4 Rinterri.

Prima di procedere al riempimento totale dello scavo, si ultimeranno tutte le giunzioni relative a ciascun tratto di canalizzazione e si procederà a ripristinare o a riallacciare le canalizzazioni di ogni genere incontrate all'interno dello scavo stesso.

Si procederà di norma all'allettamento della tubazione su un supporto in materiale granulare (sabbia o ghiaia fortemente sabbiosa) avente spessore minimo - salvo quanto specificato negli elaborati grafici - pari a:

10 cm per diametri minori o uguali a 300 mm,

15 cm per diametri superiori a 300 mm.

Parimenti la tubazione verrà costipata, sempre con sabbia, sia dai due lati sia al di sopra sino ad una altezza di:

10 cm sulla generatrice superiore del tubo per diametri minori o uguali a 300 mm,

15 cm sulla generatrice superiore del tubo per diametri superiori a 300 mm.

Le operazioni sopra citate verranno realizzate avendo cura di lasciare scoperti i giunti che sarà ritenuto necessario sottoporre a prova idraulica. Eseguita la stessa, si procederà dapprima al rinterro parziale dei tratti di canalizzazione ancora scoperti e successivamente al riempimento definitivo di tutto lo scavo.

Il riempimento definitivo dello scavo sarà eseguito in strati di altezza non maggiore di 30 cm., regolarmente spianati, bagnati ed accuratamente pestonati fino ad una quota pari al piano di campagna oppure il piano di posa delle massicciate stradali. Le apparecchiature per il costipamento dovranno essere scelte in stretta dipendenza al materiale impiegato e tali da ottenere un buon costipamento, senza che vi sia la possibilità di danneggiamento alla tubazione tenendo cioè in debito conto le sollecitazioni dinamiche che vengono trasmesse al tubo.

Il rinterro ed il costipamento dovranno inoltre essere realizzati in modo tale che:

non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;

i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali e di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;

si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per conseguenza, malgrado ai rinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati né materiali, quali scorie o terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né materiali voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o terreni limo-argillosi che a contatto con l'acqua si siano rigonfiati più del 10% in volume, o materiali di natura organica, quali legno, carta, foglie, torba e simili, che possano successivamente provocare sprofondamenti, né grosse pietre o frammenti di calcestruzzo o muratura, che possano danneggiare la canalizzazione e i manufatti durante il rinterro o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

Quando il materiale di risulta non possiede le necessarie caratteristiche, dovrà essere allontanato e, qualora la Stazione appaltante non intenda provvedere direttamente, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere all'Appaltatore la fornitura di terreno idoneo ghiaio-sabbioso, che verrà compensata, come l'allontanamento, con gli appositi prezzi d'Elenco.

Per le tubazioni di grande diametro di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, tenuto conto che dovranno essere rispettati i limiti di deformazione previsti dal fornitore.

Qualora gli escavatori utilizzati per il rinterro, in relazione alle dimensioni del cucchiaio, per ogni movimento gettino nello scavo un volume di terra maggiore di quello corrispondente allo spessore prescritto per gli strati, la terra dovrà subito essere allargata nello scavo - se necessario anche a mano - fino al prescritto spessore e costipata meccanicamente prima di proseguire il riempimento.

Lo strato superficiale dello scavo dovrà essere riempito con modalità diverse, a seconda che gli scavi siano stati eseguiti in campagna o lungo strade trafficate.

Gli scavi eseguiti in campagna saranno riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle preesistenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento; lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire un'agevole e sicura circolazione.

I prezzi stabiliti dall'Elenco per i rinterri remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle località in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta. Essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei rinterri e delle prestazioni di mano d'opera e mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'appalto, o al conseguimento del collaudo.

Qualora peraltro la Direzione dei Lavori abbia autorizzato espressamente l'impiego, per le sistemazioni superficiali, di materiali non di risulta dagli scavi, quali inerti, catrame, asfalto, emulsioni e conglomerati bituminosi ed altri materiali per pavimentazioni stradali, per la loro fornitura sarà riconosciuto a parte lo specifico compenso stabilito dall'Elenco Prezzi.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese ed alle ricariche nel caso di inadempienza dell'Appaltatore, al quale, in tale evenienza, verranno addebitate mediante semplice ritenuta tutte le conseguenti spese.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei rinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali, con speciale riguardo a quelli eseguiti lungo strade trafficate, non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla sicurezza della circolazione.

Articolo 5 Ripristini dei piani stradali.

Ai ripristini stradali si dovrà, di norma, dar corso una volta acquisita sufficiente certezza dell'avvenuto definitivo assestamento dei rinterri.

In relazione a particolari esigenze della circolazione o a specifiche richieste dei proprietari delle strade, è tuttavia in facoltà della Direzione dei lavori prescrivere, a suo insindacabile giudizio e senza che l'Appaltatore possa opporvi rifiuto o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed

anche non appena ultimati i rinterri, senza far luogo alle provvisorie sistemazioni e riaperture al transito. In quest'ultimo caso, il riempimento dello scavo dovrà essere arrestato a quota tale da lasciare tra la superficie superiore del rinterro e la prevista quota del piano viabile uno spessore pari a quello stabilito per la massicciata stradale.

A richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore sarà tenuto a realizzare i ripristini delle varie strade con consistenza diversa sia da tratto a tratto, sia anche rispetto a quella originaria delle massicciate demolite.

La Direzione dei Lavori potrà pure prescrivere che il ripristino delle singole strade o dei vari tronchi di strade abbia luogo in due o più riprese, differendo la stesa degli strati superficiali in modo che, all'atto della loro esecuzione, vengano ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei reinterri e degli strati sottostanti della massicciata e sia quindi possibile assegnare alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai proprietari, la sagoma prevista.

Le pavimentazioni dovranno essere eseguite a regola d'arte, secondo le migliori tecniche e con materiali di buona qualità, nel rispetto delle prescrizioni contenute nei rispettivi articoli dell'Elenco Prezzi, specie per quanto riguarda gli spessori minimi.

I chiusini degli altri servizi pubblici dovranno essere posati con la superficie superiore perfettamente a filo del piano stradale definitivo e ben incastrati e fissati. In caso di modifica della quota originaria del piano stradale, tutti i chiusini preesistenti dovranno essere riportati in quota e fissati a regola d'arte.

Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'Appaltatore è l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi, anche successivamente ad un favorevole collaudo, dovranno sempre essere eliminati a sue cure e spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui agli artt. 1667 e 1669 del Codice Civile.

Rimane esclusiva cura dell'Impresa informarsi preventivamente sulle modalità di esecuzione dei ripristini richiesti dai vari Enti proprietari delle strade.

In mancanza di prescrizioni l'impresa dovrà scrupolosamente attenersi alle seguenti indicazioni e criteri di esecuzione.

1. Fondazione stradale in misto granulometrico.

Il suo spessore sarà non inferiore a quanto previsto nel progetto ed il materiale costituente dovrà essere privo di terra vegetale e di sostanze organiche e presentare, eventualmente dopo una miscelazione correttiva, con granulometria rispondente alle percentuali di passante al vaglio indicate nella tabella seguente.

Tipo di vaglio impiegato	Percentuale in peso del passante al vaglio
3 POLLICI	100
2 POLLICI	65 ÷ 100
1 POLLICE	45 ÷ 75
3/8 DI POLLICE	30 ÷ 60
n.4 SERIE ASTM	25 ÷ 50
n.10 SERIE ASTM	20 ÷ 40
n.40 SERIE ASTM	10 ÷ 25
n.200 SERIE ASTM	3 ÷ 10

L'impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale riconosciuto, prove sperimentali sui campioni ai fini di una corretta determinazione della composizione da assumersi.

La direzione dei lavori, sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, si riserva di dare approvazione al miscuglio prescelto. Tale approvazione, comunque, non menomerebbe in alcun caso la responsabilità dell'impresa sul raggiungimento dei requisiti finali della fondazione in opera.

Il misto granulometrico dovrà inoltre possedere le seguenti caratteristiche:

limite di plasticità non superiore a 6,

limite di liquidità pari a 26,

C.B.R. post saturazione : 50% a mm 2,54 di penetrazione,

rigonfiabilità non superiore all'1% del volume.

Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta con la prova AASHO "standard" e la percentuale dei vuoti d'aria, un valore inferiore o uguale a quello relativo alla suddetta densità.

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi ad umidità superiore a quella di costipamento, né durante periodi di pioggia o neve.

La pietra da impiegare per i sottofondi dovrà provenire da cave e dovrà essere fornita nella pezzatura non inferiore a 15 cm, 18 cm e 20 cm. Se fornita in pezzatura superiore dovrà essere dimezzata prima della posa. Essa dovrà essere della migliore qualità, di forte coesione e di costante omogeneità. Verranno scartati, ad insindacabile discrezione della Direzione dei Lavori, tutti gli elementi provenienti da cappellaccio o con venature da infiltramento.

La ghiaia in natura necessaria all'intasamento dell'ossatura o ai ricarichi dovrà essere costituita da elementi ovoidali, con totale ed assoluta esclusione degli elementi lamellari, in pezzatura da cm 1 a cm 5 ben assortita. Essa potrà contenere sabbia in misura non superiore al 20 % ed essere del tutto esente da materie terrose o fangose.

Il pietrisco dovrà provenire da frantumazione di ciottoli di fiume o da pietra calcarea di cava avente pari resistenza. I ciottoli dovranno essere di grossezza sufficiente affinché ogni elemento del pietrischetto presenti almeno tre facce di frattura e risulti di dimensione compresa fra 4 e 7 cm.

La frantumazione dei ciottoli o della pietra potrà venire effettuata sia a mano che meccanicamente e dovrà comunque essere seguita da vagliatura, onde selezionare gli elementi più idonei a formare una pezzatura varia da 4 a 7 cm e nelle quali il volume dei vuoti risulti ridotto al minimo.

Il pietrisco dovrà risultare assolutamente privo di piastrelle o frammenti di esse e da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

Il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire dalla frantumazione di materiale idoneo e saranno esclusivamente formati da elementi assortiti di forma poliedrica, con spigoli vivi e dimensioni comprese fra 5 mm e 20 mm. Saranno senz'altro rifiutati pietrischetto e graniglia qualora avessero forma lamellare o scagliosa. Il materiale dovrà comunque sempre essere opportunamente vagliato e scevro da materiale polverulento.

2. Pavimentazione in conglomerato bituminoso.

La realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso dovrà in ogni caso essere rispondente alle seguenti prescrizioni.

2.1. Leganti bituminosi.

2.1.1. Bitume.

Il bitume dovrà provenire dalla distillazione dei petroli o da asfalto tipo "Trinidad"; dovrà inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- solubilità in solfuro di carbonio pari almeno al 99%,
- peso specifico, alla temperatura di 25°C, maggiore di 1,
- penetrazione Dow a 25°C minimo 100 dmm,
- punto di rammollimento (palla o anello) non inferiore a 38°C,
- perdita in peso per riscaldamento a 163°C per 5 ore al massimo del 2%,
- contenuto massimo di paraffina pari a 2,3% .

Ove la fornitura di bitume sia fatta in fusti o in altri recipienti analoghi per il prelevamento dei campioni verrà scelto almeno un fusto o un recipiente ogni cinquanta.

Da ciascuno dei fusti scelti e qualora il materiale travasi liquescente dovrà prelevarsi un decilitro cubo, avendo riguardo che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo.

I prelievi così fatti saranno assunti come rappresentativi del contenuto del gruppo di recipienti ai quali si riferiscono.

Qualora invece il materiale si trova allo stato pastoso, si dovrà prelevare per ciascun fusto un campione di peso non inferiore ad 1 Kg.

Il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in cantiere in tempo utile affinché possano essere eseguite le prove prima dell'inizio della bitumatura.

2.1.2. Emulsione bituminosa.

L'emulsione bituminosa per le prime mani dovrà risultare rispondente alle seguenti caratteristiche:

- percentuale in bitume puro non inferiore al 50%,
- percentuale in emulsivo secco non inferiore all'1,50%,
- omogeneità residuo massimo 0,50 gr. per 100 gr. ,
- stabilità nel tempo, residuo massimo pari a 0,10 gr. per 100 gr. ,
- sedimentazione per non più di 6 mm dopo 3 giorni e non più di 12 mm dopo 7 giorni,
- stabilità al gelo con un residuo massimo di 0,50 gr. per 100 gr. ,
- viscosità non inferiore a 5.

Per i prelievi dei campioni ci si atterrà alle norme per le prove dell'emulsione.

2.1.3. Pietrischetto bitumato.

Il pietrischetto bitumato sarà ottenuto con l'impasto di pietrischetto preventivamente vagliato a bitume puro in ragione almeno di 60 Kg per metro cubo di pietrischetto. Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto e il bitume dovrà essere riscaldato ad una temperatura compresa fra 150°C e 180°C.

La miscela dovrà essere effettuata nelle ore più calde, sopra superfici dure, perfettamente pulite ed esposte al sole.

2.2. Realizzazione dei tappetini sottili in conglomerato bituminoso.

Il tappetino di rivestimento sarà costituito da un manto sottile di conglomerato bituminoso formato e posto in opera su massicciata bituminosa come di seguito specificato.

Per la formazione del conglomerato bituminoso da adibirsi ai tappetini d'usura verrà impiegato un aggregato grosso, un aggregato fine, un additivo ed il bitume.

L'aggregato grosso, facente parte del conglomerato in misura del 60% sulla totalità degli inerti, sarà costituito da graniglia ottenuta per frantumazione ed avrà granulometria compresa fra 2 mm e 10 mm. E' ammesso un 5%, sul totale degli inerti, di pietrischetto con granulometria compresa fra 10 mm e 15 mm.

L'aggregato fine da impiegarsi per la formazione del conglomerato dovrà essere costituito da sabbia di frantoio o sabbia di fiume, essenzialmente silicee, pulite e praticamente esenti da argilla, polvere, terriccio e da altre sostanze estranee.

La percentuale di aggregato fine, rispetto alla totalità degli inerti, sarà del 34%.

Si impiegherà infine, in misura del 6% in peso sul totale, un additivo minerale (filler) costituito da calce idraulica e da polvere di rocce calcaree finemente macinate.

Il bitume da impiegare per la formazione del conglomerato sarà del tipo penn. 80/100 per una percentuale complessiva sul peso totale del conglomerato bituminoso del 6%.

Il confezionamento del conglomerato dovrà in ogni caso essere studiato dall'impresa in modo tale che, a compressione avvenuta del materiale, la percentuale di vuoti non risulti superiore al 6%.

Si prescrive inoltre che alla prova Marshall, eseguita con provini confezionati con addensamento a 50 colpi, dovranno ottenersi i seguenti risultati:

- stabilità non inferiore a 450 Kg,
- scorrimento non superiore a 4,5 mm.

La massicciata stradale dovrà preventivamente essere trattata con emulsione bituminosa con percentuale in bitume del 55%. L'emulsione dovrà essere stesa almeno in misura di 0,800 Kg al metro quadro.

L'aggregato bituminoso dovrà essere riscaldato con essiccatore del tipo a tamburo munito di ventilatore ed essere portato alla temperatura di 120°C senza comunque superare i 150°C.

Alla formazione del conglomerato l'Impresa dovrà provvedere con una impastatrice meccanica di tipo adatto ed approvato dalla Direzione dei Lavori. L'impastatrice dovrà consentire la dosatura a peso con idonee bilance in grado di pesare ogni componente e dovrà assicurare regolarità ed uniformità di impasto; dovrà, inoltre, essere munita di termometri per un costante controllo delle temperature.

Articolo 6 Segnaletica stradale.

Con i prezzi di appalto si devono intendere compensati tutti gli oneri derivanti dall'applicazione del presente articolo.

L'Appaltatore è tenuto a provvedere alla posa ed al mantenimento in efficienza della necessaria segnaletica stradale, dei cartelli d'avviso, di cavallotti, passerelle, illuminazione, ecc., nonché dell'eventuale

sorveglianza degli scavi aperti, secondo le vigenti disposizioni in materia, che si elencano a puro titolo indicativo, in quanto non contrastanti e non sostituite da norme successive; l'Appaltatore rimane comunque unico responsabile della idoneità e regolarità della segnalazione stradale.

E' richiesto in particolar modo:

ogni occupazione del piano viabile con lavori, depositi, ecc., deve essere segnalata con le prescritte barriere (cavallotti che sostengono, ad almeno 80 cm. di altezza, una barra larga 20 cm., dipinta a strisce oblique alternate bianche e rosse, integrate durante la notte da dispositivi rifrangenti rossi e da lanterne con lampade a luce rossa fissa);

la presenza di uomini che lavorano sulla strada deve essere segnalata con regolare cartello indicante "lavori";

se per conseguenza dei lavori in corso, che interessano metà carreggiata, il transito veicolare deve essere convogliato su unica sede, all'inizio dell'incanalamento dei veicoli deve essere collocato il cartello "zona di circolazione a doppio senso";

la cessazione dello stato anormale della circolazione va pure segnalata, con il cartello "fine del doppio senso di circolazione";

qualora invece, in conseguenza dell'occupazione parziale della carreggiata e della insufficiente larghezza della parte libera, sia necessario far transitare una corrente veicolare per volta, si dovrà ricorrere all'opera di segnalazione manuale di un addetto od all'installazione di un semaforo a tre luci debitamente presegnalato.

L'Appaltatore dovrà comunque attenersi a quanto disposto in materia dal regolamento di esecuzione del vigente Codice Stradale e ad ogni altra disposizione emanata dagli organi competenti.

I segnali collocati a protezione di lavori in corso dovranno permanere in loco fino all'ultimazione dei lavori stessi e comunque fino a quando i tecnici incaricati dalla Stazione appaltante ne ravvisino la necessità.

I segnali di pericolo dovranno invece rimanere in loco fino al definitivo ripristino del manto stradale.

In particolare il prezzo della ricostruzione del tappeto di usura compensa anche il ripristino della segnaletica orizzontale.

Articolo 7 Continuità dei corsi d'acqua.

L'Appaltatore dovrà provvedere con diligenza, a sue cure e spese, salvo casi speciali stabiliti di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, ad assicurare la continuità dei corsi d'acqua intersecati o interferenti con i lavori. A tal fine dovranno, se del caso, essere realizzati idonei canali, da mantenere convenientemente spurgati, lungo i quali far defluire le acque sino al luogo di smaltimento, evitando in tal modo l'allagamento degli scavi.

Non appena realizzate le opere, l'Appaltatore dovrà, sempre a sue cure e spese, provvedere con tutta sollecitudine a riattivare l'originario letto del corso d'acqua, eliminando i canali provvisori e ponendo in pristino stato il terreno interessato dagli stessi.

L'Appaltatore dovrà curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, non derivino danni a terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare la Stazione appaltante da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero ad insorgere.

Articolo 8 Inerti.

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca della esecuzione dei lavori.

La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro.

Fermo quanto sopra, valgono le seguenti prescrizioni particolari:

1. Sabbia naturale.

La sabbia per le malte e per i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, essa dovrà essere lavata e, a richiesta della Direzione dei Lavori, vagliata o stacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi d'Elenco; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata e precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà passare attraverso un setaccio con maglia del lato di millimetri:

- quattro per calcestruzzi,
- due e mezzo per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio,
- uno per malte da intonaci.

2. Ghiaia, ghiaietto e ghiaiettino.

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaiettino saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee.

Prima dell'impiego questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati. Quanto alle dimensioni si stabilisce:

che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da 5 cm e sia trattenuta da griglie con maglie da 2,5 cm;

che per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 2,5 cm e 1 cm;

che per il ghiaiettino le griglie abbiano maglie rispettivamente di 1 cm e 4 mm.

3. Inerti da frantumazione.

Dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.

Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei Lavori potrà

prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava.

Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempreché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.

In ogni caso, gli inerti da frantumazione dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assorbite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti 1. e 2.

Articolo 9 Leganti idraulici.

Per i leganti idraulici debbono essere rispettate tutte le norme stabilite dalla legge 26/05/1965, n.595, "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" e successive modifiche e integrazioni. Essi dovranno essere approvvigionati in relazione alle occorrenze, con un anticipo tale, rispetto alla data del loro impiego, da consentire l'effettuazione di tutte le

prove prescritte presso i Laboratori stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

Le disposizioni che dovessero essere impartite dalla Direzione stessa in relazione all'esito delle prove - sia quanto alle modalità d'uso del materiale sia per l'eventuale suo allontanamento e sostituzione con altro migliore - sono obbligatorie per l'Appaltatore, che dovrà tempestivamente eseguirle.

L'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso e accampare alcuna pretesa per i ritardi e le sospensioni che potessero subire i lavori in attesa o in conseguenza dei risultati delle prove.

Oltre alle indicate norme generali, valgono quelle particolari di seguito riportate.

1. Cementi.

I requisiti di accettazione e le modalità di prova dei cementi dovranno essere conformi alle norme di cui al D.M. 03/06/1968 e al D.M. 31/08/1972.

Di ogni partita di cemento introdotta in cantiere, o successivamente dall'Appaltatore asportata perché destinata ad altri lavori, o rifiutata all'atto dell'impiego, come di seguito previsto, dovrà essere presa adeguata annotazione sul giornale dei lavori relativo alle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso.

Quando i cementi vengono approvvigionati in sacchi, questi debbono essere conservati in locali coperti, asciutti e ben aerati, al riparo dal vento e dalla pioggia; essi saranno disposti su tavolati isolati dal suolo, in cataste di forma regolare, non addossate alle pareti, che verranno inoltre ricoperte con teli impermeabili o fogli in materiale plastico.

I cementi che non vengono conservati secondo le modalità prescritte, i cui contenitori risultino manomessi, o che comunque all'atto dell'impiego presentino grumi o altre alterazioni, dovranno essere senz'altro allontanati tempestivamente ad esclusive cure e spese dell'Appaltatore, restando la Stazione appaltante estranea alle eventuali ragioni ed azioni che il medesimo potesse opporre al Fornitore.

Qualora i cementi vengano approvvigionati alla rinfusa, per il trasporto si impiegheranno appositi automezzi. Ferma la necessità dei documenti di accompagnamento prescritti dall'art.3 della legge 26/05/1965, n.595, i contenitori impiegati per il trasporto dovranno avere ogni loro apertura chiusa con legame munito di sigillo recante un cartellino distintivo del prodotto, il tutto conformemente a quanto prescritto dalla legge stessa, al medesimo articolo, per le forniture in sacchi.

L'impiego di cementi alla rinfusa non potrà essere consentito qualora il cantiere non sia dotato di idonea attrezzatura per lo svuotamento dei contenitori di trasporto, di silos per lo stoccaggio e di bilancia per la pesatura all'atto dell'impiego.

2. Agglomeranti cementizi.

Per la fornitura degli agglomeranti cementizi si richiamano i requisiti di accettazione e le modalità di prova di cui al D.M. 14/01/1966; per la loro conservazione in cantiere e l'accettazione all'atto dell'impiego, valgono le prescrizioni relative ai cementi riportate al precedente paragrafo 1.

3. Calci idrauliche.

Le calci idrauliche in polvere dovranno essere fornite esclusivamente in sacchi; i loro requisiti di accettazione e le relative modalità di prova saranno conformi alle norme di cui al D.M. 14/01/1966 e al D.M. 31/08/1972, mentre per la loro conservazione e accettazione all'atto dell'impiego valgono le norme stabilite per i cementi al precedente paragrafo 1.

Le calci idrauliche in zolle potranno essere utilizzate solo su espressa autorizzazione della Direzione dei Lavori. In tal caso, dovranno essere approvvigionate in stretta correlazione ai fabbisogni, evitando la costituzione di scorte; esse verranno inoltre trasportate e conservate, anche in cantiere, come prescritto dall'art. 3 della legge 26/05/1965, n.595. In ogni caso, la calce che all'atto dell'impiego si presenti sfiorita, polverulenta o non perfettamente anidra sarà rifiutata.

Lo spegnimento, da effettuarsi negli appositi bagnoli, dovrà avvenire con adeguato anticipo rispetto al momento in cui occorre avere disponibile il grassello, tenendo anche conto del tempo occorrente all'idratazione delle zolle; la conservazione avverrà in vasche di muratura, disposte in serie rispetto ai bagnoli e depresse rispetto alla bocca di scarico degli stessi, curando tuttavia che l'impiego avvenga prima dell'inizio della presa, poiché tutto il prodotto che in tale momento non fosse stato ancora utilizzato dovrà essere gettato a rifiuto.

Articolo 10 Mattoni.

I mattoni devono essere ben cotti, di forma regolare a spigoli profilati, sonori alla percussione, di grana fine ed omogenea.

I mattoni sformati, contorti, vetrificati, contenenti ghiaietti o calcinelli, nonché i mattoni guasti dalla pioggia avanti cottura o comunque difettosi, saranno rifiutati.

Le dimensioni dei mattoni, se non espressamente prescritte dal progetto, saranno fissate dalla Direzione dei Lavori in base alle norme di unificazione e solo eccezionalmente, per motivate circostanze, potranno ammettersi al riguardo delle variazioni, mai comunque superiori, in valore assoluto, al 2%.

Sempre fatte salve diverse prescrizioni di progetto, i mattoni dovranno:

presentare, se asciutti, una resistenza a compressione non inferiore a 200 kg/cmq, riducendosi a non meno del 75% dopo imbibizione d'acqua;

assorbire, nella prova di imbibimento, una percentuale d'acqua non superiore al 12%;

presentare efflorescenza nulla nell'apposita prova, eseguita secondo le norme di unificazione.

Articolo 11 Materiali ferrosi.

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità e prove, alla normativa UNI vigente all'epoca della esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo, meritevole di collaudo, tutti i pezzi che subiscano guasti o rotture durante il trasporto ovvero durante e dopo la loro posa in opera, quando tali rotture risultassero dipendenti da struttura difettosa o da qualità del materiale non corrispondente alle presenti norme tecniche. In questi casi egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero alla Stazione appaltante o a terzi.

I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti caso per caso precisati.

1. Ferro.

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo ed a caldo, tenace, di marcatissima struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, saldature aperte, soluzioni di continuità in genere ed altri difetti. La frattura dovrà presentarsi a grana fine e brillante.

I manufatti di ferro che non dovranno essere zincati verranno forniti già protetti con una mano di appropriata vernice anticorrosiva.

I manufatti da sottoporre a zincatura dovranno essere eseguiti in modo tale che con la zincatura non si verifichino deformazioni termiche. La quantità di materiale apportata non dovrà essere inferiore a 0,5 kg per m² di superficie zincata. Le modalità di trattamento delle superfici devono essere conformi alle prescrizioni di cui al successivo art. 60.

2. Acciai per opere in conglomerato cementizio.

Dovranno essere conformi, in ogni loro tipo, alla normativa vigente per le varie opere all'epoca di esecuzione dei lavori.

L'approvvigionamento dovrà avvenire con un anticipo tale, rispetto alla data dell'impiego, da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte.

3. Ghisa.

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, escluse assolutamente le ghise fosforose.

Essa dovrà subire poco ritiro durante il raffreddamento, presentare una frattura grigia, a grana fina perfettamente omogenea e compatta, senza presenza alcuna di gocce fredde, screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti, specie se suscettibili di diminuirne la resistenza; dovrà inoltre potersi facilmente lavorare con la lima o con lo scalpello.

Verranno senz'altro rifiutati i materiali che presentassero difetti di fusione, siano o no mascherati con piombo, stucco od altri mezzi.

La ghisa dovrà inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche.

- Resistenza all'urto -

Una sbarra di saggio lunga 200 mm a sezione trasversale quadrata, di 40 mm di lato, fusa in sabbia molto secca, collocata orizzontalmente su due appoggi a coltello, distanti fra loro 16 cm, e fissata all'incudine di ghisa regolamentare, deve sopportare senza rompersi l'urto di una palla di 12 kg cadente da un'altezza di 60 cm sulla metà dell'intervallo compreso tra i due appoggi.

L'incudine dovrà avere la lunghezza di 250 mm, la larghezza di 100 mm ed essere appoggiata su un letto di sabbia di 40 cm di spessore.

- Resistenza alla flessione -

Una sbarra di saggio posta su appoggi e delle dimensioni come fissati al precedente paragrafo, dovrà sopportare nel mezzo un carico di 6.000 kg.

- Resistenza alla trazione -

Una sbarra di saggio a sezione circolare di circa 30 mm di diametro, assoggettata ad una trazione crescente per gradi, non dovrà rompersi che ad uno sforzo superiore ai 12 kg per mm² di sezione trasversale e la frattura dovrà presentare i caratteri sopra indicati.

Per questa prova, le sbarre saranno staccate da un pezzo e lavorate a freddo per mezzo di fresatrice, tornio e lima. Le teste delle sbarre in prova saranno sagomate secondo le forme e le dimensioni che saranno prescritte.

Articolo 12 Pietre naturali.

Le pietre naturali dovranno essere monde da cappellaccio, di compagine omogenea, senza inclusioni di sostanze estranee e venature; dovranno avere grana compatta, essere esenti da piani di sfaldamento, screpolature, peli, scagliature o altri difetti, non alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente; non saranno ammessi immasticature e tasselli.

Le pietre dovranno inoltre avere dimensioni adatte al particolare impiego cui sono destinate, offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui devono essere assoggettate e, più in generale, corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme UNI in vigore all'epoca di esecuzione dei lavori.

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di contrassegnare a vernice nelle parti viste le pietre che, a suo insindacabile giudizio, siano reputate di scarto, e pertanto da allontanare e sostituire, senza che per questo l'Appaltatore possa reclamare indennizzo alcuno.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità. Le forme, le dimensioni e i sistemi di lavorazione dei pezzi, se non già specificati nell'Elenco prezzi, verranno man mano indicati dalla Direzione dei Lavori.

Le lavorazioni da adottare per le pietre da taglio saranno le seguenti:

- 1) a semplice sbazzatura;
- 2) a punta grossa;
- 3) a punta mezzana;
- 4) a punta fina;
- 5) a martellina grossa;
- 6) a martellina fina.

Le facce delle pietre da taglio, anche se semplicemente sbazzate, dovranno venir lavorate sotto regolo, in modo da non presentare mai sinuosità maggiori di un centimetro; le pietre lavorate a punta grossa non presenteranno sinuosità maggiori di 5 mm.

Per le pietre lavorate a punta mezzana ed a punta fina, i letti di posa saranno ridotti a perfetto piano e le facce dovranno avere spigoli ben vivi e ben rifilati, in modo che le connessure nascoste non eccedano la larghezza di 8 mm e quelle in vista di 4 mm. Dove sia prescritta la lavorazione a martellina, le superfici lavorate dovranno essere a pelle piana e liscia, senza sinuosità e sporgenza alcuna e le connessure non eccederanno i 2 mm.

Le lastre di granito per soglie, gradoni, banchine ed altre opere d'arte, saranno delle dimensioni prescritte dalla Direzione dei Lavori e, al pari delle pietre da taglio, di compagine omogenea e senza difetti; dovranno essere perfettamente squadrate, rifilate esattamente negli spigoli e lavorate a punta mezzana sulla faccia posteriore e sulle facce laterali e sbazzate sulle facce inferiori di posa.

I conci in granito per cunicoli di fondo e per qualunque altro tipo di applicazione (manufatti di raccordo, salti di fondo, forcelle, ecc.) dovranno avere le facce a vista lavorate a martellina, gli spigoli a scalpello piatto, le facce normali all'asse del cunicolo a testa quadra e lavorate a scalpello piatto, quelle destinate a combaciare con le murature di mattoni e in calcestruzzo lavorate a punta mezzana.

Articolo 13 Legnami.

I legnami, di qualunque essenza siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui alle norme UNI 3252 e 3266, saranno approvvigionati fra le più scelte qualità della specie prescritta e, in particolare, si presenteranno sani, senza nodi, fenditure o difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Per le principali categorie in cui essi vengono distinti valgono inoltre le prescrizioni di seguito riportate.

1. Legnami tondi e semplicemente scorzati.

Dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, saranno sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo; dovranno essere scorzecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie con la recisione dei nodi; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15

millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei due diametri.

2. Legnami grossolanamente squadriati.

Lavorati a sega o ad ascia, dovranno presentare facce spianate e senza scarniture; l'alburno e lo smusso sono tollerati, quest'ultimo purché in misura non maggiore di un settimo del lato della sezione trasversale.

3. Legnami squadriati a filo vivo.

Dovranno essere lavorati e squadriati a sega, con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, spigoli tirati a filo vivo, senza alburno o smussi. Il tavolame, inoltre, dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

Articolo 14 Gabbioni.

Le dimensioni dei ciottoli o del pietrame da impiegarsi nella costruzione dei gabbioni non dovranno, in media, essere inferiori a 12 cm; il peso dei singoli elementi dovrà essere compreso tra 10 e 100 kg, con una tolleranza, in volume, del 10% di pezzi più leggeri di 10 kg o più pesanti di 100 kg.

Le gabbie, di forma prismatica, saranno costituite da rete metallica plasticata a maglie di lati non superiori a 8 cm ed avranno le forme e dimensioni prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Il filo di ferro della rete dovrà avere diametro di almeno 2,7 mm, essere zincato, ben galvanizzato, atto a resistere per lunghissimo tempo all'effetto dell'ossidazione.

Le bocche dei gabbioni saranno chiuse accuratamente con legature di ferro zincato e plasticato dello stesso diametro di quello della rete; ogni gabbione verrà vincolato con più legature a quelli laterali e sottostanti.

Il collocamento in opera dei gabbioni avverrà disponendoli in file contigue e parallele, a contatto l'una con l'altra, in modo che le connessioni di una fila non corrispondano con quelle delle file adiacenti e delle sovrastanti.

I gabbioni dovranno essere posti in opera nei periodi di più accentuata magra del corso d'acqua, eventualmente provvedendo alla preventiva, parziale deviazione dello stesso.

Articolo 15 Malte.

I componenti le malte saranno ad ogni impasto separatamente misurati. La miscela tra sabbia e legante verrà fatta a secco; l'acqua sarà aggiunta, in misura non superiore al necessario, soltanto dopo il raggiungimento di una intima miscelazione.

Qualora la confezione avvenga manualmente, si dovrà operare sopra aree convenientemente pavimentate e riparate dal sole e dalla pioggia, cospargendo in più riprese l'acqua necessaria.

Per lavori nella stagione rigida, la Direzione dei Lavori potrà richiedere di unire alla malta un solvente; per tale impiego, l'Impresa non potrà sollevare eccezioni e non avrà diritto ad alcun maggior compenso oltre il prezzo stabilito dall'Elenco per tale prodotto.

Il volume degli impasti verrà limitato alla quantità necessaria all'immediato impiego; gli eventuali residui dovranno essere portati a rifiuto.

Articolo 16 Murature di mattoni.

Prima dell'impiego, i mattoni dovranno essere convenientemente bagnati. A tal fine non sarà sufficiente la semplice loro aspersione; essi saranno bensì immersi in acqua, e vi resteranno sino a che ne siano sufficientemente imbevuti.

La loro messa in opera avverrà secondo corsi regolari, ben allineati e con i piani di posa normali alle superfici viste; le connessure saranno alternate e di spessore costante.

All'atto della posa, i mattoni saranno premuti e battuti con il manico della cazzuola, in modo da far rifluire il sottostante letto di malta sino al completo riempimento delle connessure. Queste non saranno rabboccate nelle superfici esterne; si curerà, anzi, che la malta si arresti internamente al filo del muro, così da consentire, a seconda della finitura prevista, un maggior ancoraggio all'intonaco o una miglior stilatura.

Qualora le superfici esterne debbano essere lasciate a vista, con semplice stilatura delle connessioni, nella loro realizzazione si impiegheranno i mattoni di miglior forma e cottura e di colore più uniforme; questi saranno disposti con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

Le connessure non potranno avere spessore maggiore di 5 mm e, prima dell'applicazione del legante, dovranno essere raschiate e lavate; esse saranno quindi riempite col legante prescritto che dovrà esservi compresso e liscio a ferro, in modo che le profilature risultino ben allineate, continue, di larghezza costante, e gli spigoli dei mattoni rimangano ben netti e vivi, senza alcuna bava di malta.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo tale che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva di intradosso tracciata sopra la centinatura e le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso. Si avrà inoltre cura che le facce viste riescano nette di malta. La costruzione della volta dovrà procedere di pari passo dai due fianchi verso la sommità.

Nella ricostruzione o ripresa di murature vecchie o lesionate, si dovrà procedere con tutte le cautele e gli accorgimenti indispensabili per la buona riuscita del lavoro, curando il rigoroso rispetto dei piombi e degli squadri, la ripulitura ed inaffiamento delle pareti vecchie prima di innestarvi quelle nuove, il perfetto incatenamento delle zone di nuova con quelle di vecchia muratura, specialmente in corrispondenza degli incroci di muri longitudinali con muri trasversali.

Articolo 17 Opere in conglomerato cementizio semplice ed armato normale.

1. Richiamo alla normativa.

Nella realizzazione delle opere in conglomerato cementizio deve essere innanzi tutto rispettata, per la parte applicabile, la normativa specifica di cui alla legge 05/11/1971, n.1086 e ai DD.MM. 31/08/1972, 30/05/1974 e 26/03/1980.

Per i singoli elementi valgono le norme e prescrizioni specifiche di seguito riportate e le eventuali indicazioni del progetto statico delle opere.

2. Impasti.

Nel confezionamento dei conglomerati cementizi dovrà essere riservata ogni cura al rispetto di qualità, quantità e proporzione dei componenti; si dovranno poi adottare tecniche adeguate alla natura, all'importanza ed alla mole delle opere, avvertito che la confezione manuale potrà essere consentita solo in casi eccezionali, per quantitativi limitati di conglomerato ed esclusivamente per l'impiego in getti non armati.

Durante il corso dei lavori dovrà essere frequentemente controllato lo stato igrometrico degli inerti, di cui si terrà conto nel dosaggio dell'acqua, e verificata la loro qualità e composizione granulometrica. Tale verifica è indispensabile tutte le volte che si determinino delle variazioni nelle condizioni di approvvigionamento degli inerti, quali il cambiamento delle località di provenienza o dei fornitori.

Di tutte le prove eseguite verrà redatto apposito verbale, firmato dall'Appaltatore e dal Direttore delle strutture e conservato a cura di quest'ultimo, quale allegato del giornale dei lavori relativo alle strutture stesse.

Qualora per il confezionamento si impiegassero delle centrali di betonaggio, l'Appaltatore, prima dell'avvio dei lavori, dovrà far tarare il sistema di pesatura; dovrà poi dimostrare, tutte le volte che gli venga richiesto nel corso dei lavori, il corretto funzionamento del complesso.

L'impiego di centrali di betonaggio installate esternamente ai cantieri potrà essere consentito solo qualora l'Appaltatore rilasci una dichiarazione con la quale si impegna a rifondere tutti i maggiori oneri di controllo e sorveglianza che la Stazione appaltante dovesse per conseguenza sopportare.

In tale evenienza, il collegamento con i cantieri dovrà essere effettuato con autobetoniere munite di serbatoio per il contenimento dell'acqua, le quali, tuttavia, durante il percorso, procederanno alla sola mescolazione degli inerti con il cemento, mentre l'aggiunta dell'acqua dovrà avvenire esclusivamente sul luogo di impiego, per mezzo di uno specifico apparato di misura, del quale le autobetoniere dovranno per conseguenza essere dotate.

Osservate le disposizioni specifiche di legge in materia di accettazione ed impiego dei calcestruzzi, e fatte salve le diverse istruzioni che vigessero all'epoca di esecuzione, le prove di controllo alla consegna in cantiere del calcestruzzo preconfezionato verranno eseguite in accordo con le norme per il riconoscimento della idoneità tecnica della relativa produzione e distribuzione formulate dall'ICITE - Istituto italiano del certificato di idoneità tecnica nell'edilizia.

La resistenza caratteristica a compressione, a 28 giorni di stagionatura, dei conglomerati cementizi da impiegare nella realizzazione di strutture non armate non dovrà in alcun caso risultare inferiore a quella indicata nella tabella seguente:

Calcestruzzo impiegato nella esecuzione di:	Resistenza (kg/cm ²) del calcestruzzo per cemento:	
	normale	ad alta resist. o alluminoso
Sottofondi	120	160
Strutture non armate	140	180

Il conglomerato che per qualsiasi motivo non si sia potuto mettere in opera prima dell'inizio della presa, o che residuasse a getto ultimato, non potrà in alcun caso essere impiegato e verrà senz'altro gettato a rifiuto.

3. Casseri e dime.

I casseri e le dime potranno essere sia di legno che metallici. Nel primo caso, le tavole saranno accuratamente levigate e gli spigoli ben refilati; inoltre, prima del getto, esse verranno inumidite per aspersione, in modo adeguato alle condizioni climatiche ambientali. Le connessioni tra i vari elementi, qualunque sia la loro natura, dovranno essere ben curate; essi verranno perfettamente accostati, specie per i getti effettuati con impasti fluidi o da vibrare, in modo che sia contenuta al minimo la fuoruscita di legante.

In caso di reimpiego, dovrà essere effettuata un'accurata pulizia, asportando tutti gli eventuali residui del precedente getto e ravvivando le superfici.

I casseri e le dime non potranno tuttavia essere reimpiegati quando risultino deformati, ammaccati, sbrecciati o comunque lesionati, ovvero quando le loro superfici, anche dopo pulizia, si presentino incrostate o la loro struttura si sia indebolita in modo da temere deformazioni o cedimenti durante il getto.

Nel collocare in opera, o nel realizzarvi, i casseri e le dime, si dovrà avere cura di rispettare in tutto le dimensioni previste per le opere; verificato che il posizionamento risulta corretto, si procederà quindi al bloccaggio ed ancoraggio, contrastando adeguatamente le parti che debbono sopportare le spinte maggiori durante il getto, così da evitare spostamenti.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere o, a richiesta dell'Appaltatore, autorizzare l'impiego di disarmanti. Tali prodotti dovranno tuttavia essere di uso specifico e risultare perfettamente compatibili con i getti e con le protezioni superficiali previste; per il loro uso, in nessun caso potrà essere riconosciuto all'Appaltatore un compenso, che si intende già compreso nei prezzi stabiliti dall'Elenco per i conglomerati, in rapporto alle caratteristiche prescritte dal Capitolato per le loro superfici.

I contrasti che fossero stati posti all'interno dei casseri, nella zona da riempire con il conglomerato, dovranno essere tolti a tempo debito, evitando che abbiano a rimanere inglobati nel getto.

Nel caso in cui le cassetture siano di tipo metallico, dovranno essere impiegate casseforme metalliche costituite da un grigliato di profilati cavi di larghezza 30/60/90/120/240 cm., disposte secondo lo schema di montaggio esecutivo allegato al progetto, complete di morse atte a garantire il collegamento delle stesse casseforme, rivestimento termoindurente, fori di collegamento a bussole coniche passanti, allineatori di compensazione, allineatori angolari, piastre per fondazioni, prese di sollevamento, tappi in PVC, attacchi per tiranti, tenditori, elementi di compensazione, lamiere di compensazione, puntellazioni di sostegno, attacchi puntelli, puntelli di stabilizzazione, passerelle di servizio, mensole di servizio e quant'altro non espressamente citato atto secondo le indicazioni della ditta fornitrice.

Le suddette casseforme metalliche saranno dotate di dispositivo per fermagetto di estremità delle pareti con ferro di armatura passante, da inserire in modo continuo tra due casseforme metalliche, dotato di idoneo giunto di ripresa a tenuta stagna, atto a garantire la trasmissione di forza al 100% delle barre

orizzontali ("giunto a completo ripristino degli sforzi delle barre longitudinali"), completo di tutte le componenti previste dalla ditta produttrice.

Inoltre le suddette casseforme saranno dotate di distanziatori tubolari in fibrocemento (n°4 per ogni casseforma a telaio metallico), f22 (ferro tirante f15), dotato di tappi di chiusura in fibrocemento, il tutto annegato nello spessore della parete verticale, nonché di coni in fibrocemento per garantire una chiusura a tenuta stagna. I coni di chiusura in combinazione con i tappi in fibrocemento devono essere introdotti ed incollati nell'apertura a livello di superficie con colla a due componenti.

4. Armature metalliche.

Le armature metalliche delle opere in conglomerato cementizio saranno di norma costituite da tondi di acciaio normali; tale limitazione potrà essere rimossa solo a seguito di motivata richiesta scritta dell'Appaltatore.

La sagomatura e piegatura dei ferri dovranno avvenire a freddo, impiegando strumenti idonei e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dalle norme o quelli maggiori previsti dal progetto.

La distanza tra la superficie metallica e la faccia esterna del conglomerato (copriferro) dovrà essere fissata in relazione alle dimensioni degli inerti e sarà di almeno 3,5 centimetri; la distanza minima sarà invece di quattro centimetri, qualora le opere siano da eseguire sul litorale marino o a breve distanza dal mare, ovvero, trovandosi esse in ambiente aggressivo, non sia previsto uno specifico trattamento protettivo superficiale.

Nella posa in opera delle armature si dovranno rispettare tutte le prescrizioni, anche se più restrittive di quelle di legge, che il progetto statico detterà in ordine all'ancoraggio dei ferri ed alle giunzioni.

Dovranno essere installati idonei distanziatori in fibrocemento per garantire il rivestimento del calcestruzzo sulle facce esterne.

5. Getti.

5.1. Norme generali.

Nell'eseguire i getti si dovrà avere ogni cura atta ad evitare la disaggregazione dei componenti e lo spostamento delle armature specialmente quando il conglomerato sia da collocare in opera entro pozzi o trincee di particolare profondità. In tali casi si adotteranno quindi, per il getto, scivoli, tramogge ed altre idonee apparecchiature - per il cui uso non spetterà all'Appaltatore compenso alcuno - e si confezioneranno conglomerati ad elevata coesione.

La vasca dovrà essere gettata in un numero sufficiente di fasi delineate nei tempi e nei modi negli elaborati esecutivi e comunque soggette alle modifiche ed indicazioni di dettaglio che riterrà necessarie la DL.

In dettaglio per i getti di ogni fase si prescrive l'utilizzo del tubo-getto; inoltre ciascuna fase dovrà essere conclusa nell'arco di una giornata, con l'accortezza che il calcestruzzo venga posato con continuità lungo tutto il perimetro della vasca, in modo tale che detto getto si sviluppi in modo omogeneo ed equidistante dal basso verso l'alto lungo tutto il perimetro della vasca.

Lo spessore dei vari strati non dovrà superare i 15 cm; essi interesseranno tutta l'estensione della parte di opera da eseguirsi contemporaneamente e la loro superficie dovrà risultare normale alla direzione degli sforzi. Strato per strato, il conglomerato dovrà essere ben battuto e costipato finché l'acqua affiori in superficie, in modo da eliminare i vuoti all'interno della massa e tra questa e le superfici di contenimento.

Qualora i getti debbano avvenire contro terra, le pareti ed il fondo dello scavo dovranno essere perfettamente regolarizzati, gli angoli e gli spigoli ben profilati; il fondo, poi, se si operi in terreno sciolto, verrà anche ben battuto.

5.2. Riprese.

Dovranno essere utilizzati giunti per la ripresa di getto in riferimento alle fasi di getto della vasca. Detti giunti per ripresa di getto, a tenuta stagna, saranno disposti sia lungo linee orizzontali (ripresa di getto solette/pareti verticali) sia lungo linee verticali (ripresa di getto tratti di pareti verticali), costituiti da un tubo di iniezione (sistema "Intec-Cem" della Ditta Frank o similari) in PVC perforato per l'iniezione (diametro interno 5 mm. e diametro esterno 13 mm.), rivestiti da un nastro in espanso morbido che ha l'effetto di una valvola antiritiro e infine da un tessuto a maglia grossa, da un dispositivo di fissaggio della bocca di iniezione, da un giunto/bullone a testa conica con filettatura prolungata di chiusura e quant'altro non espressamente citato atto a dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e comunque secondo le indicazioni fornite dalla Ditta produttrice. Il tubo d'iniezione dovrà essere posato nel mezzo della parete (orizzontale o verticale), con l'avvertenza di evitare qualsiasi adesione con la superficie del calcestruzzo, allo scopo di evitare il pericolo di mancata pressione durante l'iniezione. Inoltre il tubo d'iniezione non dovrà fuoriuscire dal muro da gettare e sarà fissato bene per evitare galleggiamenti o spostamenti (distanza posa 15 cm.). Detto tubo, avente sviluppo pari a circa 10 ml, ad una estremità è dotato di bocca d'iniezione ed all'altra deve essere sovrapposto con un eventuale altro tubo per una distanza non inferiore a 0,6562 ft. Il materiale di iniezione è costituito da resina a due componenti fluida, iniettato ad alta pressione.

In generale le riprese nei getti dovranno essere evitate, a meno che non siano richieste da specifiche esigenze costruttive. In tal caso, prima di procedere al nuovo getto, si dovranno innanzitutto accuratamente pulire le superfici del precedente, evitando che tra il vecchio e il nuovo strato abbiano a rimanere corpi estranei.

Se poi il conglomerato in opera, ancora fresco, sarà sufficiente, prima della

ripresa, umettarne con cura la superficie; qualora invece - il che dovrà essere quanto più possibile evitato - la presa sia iniziata, la superficie dovrà essere rimessa al vivo, rendendola scabra e lavandola con acqua, e quindi spalmata con boiacca di cemento.

5.3. Vibrazione.

La vibrazione potrà essere prescritta anche nei casi in cui non sia espressamente prevista dal progetto statico; in particolare, essa dovrà essere senz'altro eseguita qualora i conglomerati siano confezionati con cemento ad alta resistenza, ovvero il rapporto acqua/cemento venga tenuto inferiore a 0,5.

Per poter procedere alla vibrazione, il conglomerato dovrà essere confezionato con inerti a curva granulometrica accuratamente studiata, evitando un eccesso di malta, che favorirebbe la sedimentazione degli inerti in strati di differente pezzatura, o un suo difetto, per cui essa tenderebbe ad occupare gli strati inferiori, lasciando vuoti quelli superiori.

Particolare cura dovrà essere riservata al dosaggio dell'acqua, in modo da confezionare un conglomerato asciutto, con consistenza di terra umida debolmente plastica.

La vibrazione dovrà sempre essere eseguita da personale esperto, impiegando, a seconda dei casi, vibratori esterni, da applicare alla superficie del getto o alle casseforme, ovvero interni.

La vibrazione superficiale sarà ammessa solo per le solette dei manufatti con spessore fino a 20 cm; quando si attui la vibrazione dei casseri, questi dovranno essere adeguatamente rinforzati e sarà opportuno fissare rigidamente ai medesimi gli apparecchi.

La vibrazione interna verrà eseguita con apparecchi ad ago ovvero a lama; quelli del secondo tipo saranno da preferire in presenza di una fitta armatura.

La frequenza di vibrazione dovrà essere dell'ordine di 10.000 cicli/minuto.

Prima di dare inizio alle operazioni, si dovrà determinare sperimentalmente il raggio d'azione dell'apparecchio, così da stabilire i punti d'attacco (la distanza tra i quali dovrà essere tale da garantire che il getto venga lavorato in modo omogeneo) e lo spessore dello strato interessato.

Si opererà quindi strato per strato e in modo che ciascuno di essi venga vibrato non più di un'ora dopo il sottostante e che la vibrazione interessi, per un'altezza adeguata, la parte superiore di quest'ultimo; saranno sempre usate le cautele necessarie ad evitare lo spostamento delle armature metalliche e la segregazione del conglomerato.

I vibratorii verranno immersi nel getto e quindi lentamente ritirati, con una velocità media nei due percorsi di 8÷10 cm/sec; ad evitare la stratificazione degli inerti, la vibrazione sarà sospesa non appena compaia in superficie un sottile strato di malta omogenea ricca d'acqua.

5.4. Protezione dei getti.

In relazione alle vicende climatiche stagionali, la Direzione dei Lavori potrà disporre, senza che l'Appaltatore possa reclamare compensi di sorta, in aggiunta a quelli stabiliti dall'Elenco per i conglomerati, che le opere vengano protette in modo adeguato. In ogni caso, se la Direzione dei Lavori riterrà che le protezioni adottate siano state insufficienti, potrà ordinare, sempre senza che all'Appaltatore spetti compenso alcuno, il prelievo di campioni dalle opere, da sottoporre alle prove del caso.

5.5. Getti subacquei.

Nei getti subacquei dovranno essere impiegate tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei Lavori riconoscerà idonei; dovrà poi usarsi la massima diligenza, per evitare che durante l'affondamento il conglomerato subisca dilavamenti o irregolari stratificazioni.

6. Regolarizzazione delle superfici del getto.

Si premette che i prezzi stabiliti dall'Elenco per i calcestruzzi, i casseri e le dime già prevedono e remunerano una corretta rifinitura delle superfici, senza protuberanze, placche, risalti, avvallamenti, alveolarità e simili. Per tutte le operazioni di regolarizzazione sottodescritte non verrà pertanto, in nessun caso, riconosciuto un compenso aggiuntivo all'Appaltatore; per contro, la Direzione dei Lavori, avuto riguardo alla natura ed entità delle irregolarità ed alla rifinitura prevista, potrà sia operare congrue detrazioni sui prezzi d'Elenco, sia disporre, a tutte spese dell'Appaltatore, l'adozione di quegli ulteriori provvedimenti che ritenga idonei a garantire il pieno ottenimento delle condizioni e dei risultati richiesti dal progetto.

Fermo il principio suindicato, non appena effettuato il disarmo, si procederà alla accurata regolarizzazione delle superfici dei getti. A tale scopo, si dovranno innanzi tutto asportare, con la costa della cazzuola o con altro attrezzo, le protuberanze che si fossero formate durante il getto in corrispondenza alle connessioni dei casseri o delle dime; si dovranno pure asportare quelle placche che, avendo aderito ai casseri o alle dime durante la presa, pur non essendosi distaccate durante il disarmo, si siano incrinare internamente alla muratura e non facciano quindi più corpo con la medesima.

Si provvederà quindi a livellare con malta di cemento gli avvallamenti lasciati dalle placche distaccate, a eliminare gli eventuali risalti formati tra parti contigue della cassetta o della dima e a

stuccare accuratamente le eventuali cavità alveolari e porosità in genere del getto, rifinendo di norma le superfici rappezzate a frattazzo fine.

Articolo 18 Rinzaffi.

Prima dell'esecuzione dell'intonaco, le murature dovranno essere accuratamente ripulite e le eventuali connessioni raschiate, in modo da asportare la malta poco aderente e ravvivare le superfici. Queste saranno quindi adeguatamente asperse con acqua e poi con una mano di cemento o latte di calce, secondo il tipo di intonaco da eseguire, in modo tale che penetri nelle connessioni ed aderisca alla muratura.

Prima che questa mano si dissecchi, si applicherà con la cazzuola il rinzaffo, consistente in uno strato di spessore di 5 mm di malta di cemento piuttosto fluida gettata a forza.

Oltre che aderire alle pareti e costituire base di ancoraggio del successivo intonaco, si dovrà curare che la malta penetri nelle connessioni, nei giunti e nelle alveolarità sino a riempirli.

Il rinzaffo sarà quindi regolarizzato e, non appena iniziata la presa, si avrà cura di dar corso alle ulteriori operazioni previste o prescritte.

Articolo 19 Intonaci.

1. Intonaco grezzo o arricciatura.

Per l'esecuzione dell'arricciatura, le murature dovranno essere innanzi tutto accuratamente preparate come prescritto al precedente articolo. Verranno quindi formate, sotto regolo, le fasce verticali di guida, in numero sufficiente a garantire l'ottenimento di superfici perfettamente regolari.

Si procederà quindi al rinzaffo, sempre in conformità a quanto prescritto al precedente articolo, e successivamente verrà applicato un secondo strato di malta, in modo che lo spessore medio complessivo dell'intonaco non risulti inferiore a 10 mm.

La malta verrà conguagliata prima con il regolo e quindi con la cazzuola ed il frattazzo, sino ad avere superfici regolari, senza fessure e asperità. Le superfici saranno quindi raccordate, tanto verticalmente che orizzontalmente, con gusci di adeguato raggio e gli spigoli verranno convenientemente smussati e a loro volta raccordati.

2. Rifinitura a civile.

Quando previsto o prescritto, sopra l'intonaco grezzo, se necessario previamente bagnato in modo idoneo, verrà applicato, di norma appena questo abbia preso consistenza, uno strato di malta vagliata allo staccio fino, stesa con la cazzuola ed il frattazzo e conguagliata in modo da riempire anche le più minute fessure dell'intonaco grezzo e rendere perfettamente regolare la superficie.

Quando la malta abbia preso consistenza - ma prima che si dissecchi - verrà passata col frattazzo fino o con la pezza, aspergendola d'acqua, se necessario, mediante apposito pennello.

Il tipo di finitura superficiale, qualora non vi siano prescrizioni di progetto, verrà stabilito dalla Direzione dei Lavori in base alla natura dell'opera ed alle sue condizioni di esercizio.

3. Rifinitura in puro cemento.

La rifinitura in puro cemento sarà, di norma, eseguita sull'intonaco rustico, ma, eccezionalmente, anche sul solo rinzaffo, quando non occorrantero superfici di particolare regolarità.

All'atto dell'applicazione del cemento, l'arricciatura, o il rinzaffo, dovranno aver appena iniziato la presa. Se, per particolari esigenze costruttive o per qualsiasi altro motivo, le superfici siano già indurite, sarà necessario previamente aspergerle con abbondante acqua.

Le rifiniture in puro cemento dovranno avere spessore minimo di 3 mm; le superfici, lisciate a ferro, dovranno risultare continue, levigate e perfettamente regolari.

Articolo 20 Tubi in ghisa sferoidale.

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere prodotte in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001:2000

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei tubi dovrà avere le seguenti caratteristiche:

carico unitario di rottura a trazione: 420 MPa

allungamento minimo a rottura: 10%

durezza Brinell: ≤ 230 HB

La lunghezza utile dovrà essere pari a 6 metri.

La classe di Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) dovrà essere almeno pari a:

DN 80-100-125 25 bar

Da DN 150 a 300 40 bar

Da DN 350 a 600 30 bar

Le deviazioni angolari permesse dal giunto saranno le seguenti:

DN/OD 80-100-125 6°

DN 150 ÷ 300 4°

DN 350 ÷ 600 3°

Per i DN 80-100-125 (OD 90 – 110 – 125) I tubi dovranno avere un'estremità a bicchiere in ghisa sferoidale conforme alla EN 12842-2000 compatibile con i tubi in PVC conformi alla EN 1452-1999 e compatibile con i tubi in polietilene conformi alla EN 12201-2003. La giunzione dei tubi avverrà a mezzo di anello di gomma.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, con guarnizione in elastomero in qualità EPDM, conforme alla norma EN 681-1, e rinforzata da inserti in plastica, atta ad assicurare la tenuta attraverso la reazione elastica della gomma.

Le tubazioni dovranno inoltre essere rivestite internamente con resina termoplastica spessore minimo 300 micron.

Per i DN da 150 a 600 I tubi dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, con guarnizione in elastomero a profilo divergente conforme alle norme EN 681-1 e UNI 9163, atta ad assicurare la tenuta attraverso la reazione elastica della gomma e la compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma.

Per antisfilamento:

Il trasferimento degli sforzi assiali atti a realizzare il dispositivo antisfilamento dovrà essere ottenuto mediante inserti metallici annegati nella guarnizione di cui sopra, che aderiranno sulla estremità liscia del tubo e vi si ancoreranno per attrito quando la condotta sarà messa in pressione.

Materiali conformi al D.M. 174 Ministero della Salute del 6/4/2004 per le parti applicabili (ex C.M.S. N°102 del 2/12/78).

Le tubazioni dovranno inoltre essere rivestite internamente con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo quanto previsto nella EN 545 e certificato secondo quanto prescritto al punto 7.1 della suddetta norma

Tutte le tubazioni saranno rivestite esternamente con una lega di 85 %zinco - 15 % alluminio di spessore minimo pari a 400 g/m² con successiva vernice epossidica di finitura spessore minimo 100 micron.

Articolo 21 Raccordi e saracinesche in ghisa sferoidale.

1. Raccordi in ghisa sferoidale.

I raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere prodotti in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001:2000.

Per i DN 80-100-125 (OD 90 – 110 – 125) I raccordi dovranno avere le estremità a bicchiere in ghisa sferoidale conforme alla EN 12842-2000 compatibile con i tubi in PVC conformi alla EN 1452-1999 e compatibile con i tubi in polietilene conformi alla EN 12201-2003. La giunzione dei raccordi avverrà a mezzo di anello di gomma e/o flangia con foratura conforme alla norma EN 1092-2.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, con guarnizione in elastomero in qualità EPDM, conforme alla norma EN 681-1, e rinforzata da inserti in plastica, atta ad assicurare la tenuta attraverso la reazione elastica della gomma.

Il rivestimento esterno ed interno dei raccordi sarà costituito da uno strato di polvere epossidica alimentare di colore blu 250 micron di spessore (conforme alla norma EN 14901-2006).

Per i DN da 150 a dn 600 I raccordi dovranno avere le estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anelli in gomma e/o a flangia con foratura conforme alla norma EN 1092-2.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo meccanico con controflangia e bulloni, il cui serraggio assicura la tenuta di una guarnizione in elastomero, conforme alle norme EN 681-1 all'interno di un bicchiere.

Il rivestimento esterno e interno dei raccordi DN 60 - 600 mm sarà costituito da uno strato di vernice epossidica applicata per cataforesi previa sabbiatura e fosfatazione allo zinco.

Materiali conformi al D.M. 174 Ministero della Salute del 6/4/2004 per le parti applicabili (ex C.M.S. N°102 del 2/12/78).

2. SARACINESCHE in ghisa sferoidale a cuneo gommato

Corpo, coperchio e cuneo dovranno essere realizzati in ghisa sferoidale GS400-15, oppure in GS500-7 conformemente alla norma UNIEN1563:2009 Il corpo a passaggio integrale dovrà essere privo di cavità. Sul

corpo valvola dovranno essere riportati direttamente per fusione le indicazioni di DN, PN, e tipo di ghisa sferoidale. La valvola dovrà essere identificata attraverso la conformità alla norma UNI EN 19:2002. Pertanto anche le indicazioni supplementari andranno indicate su apposita etichetta.

A passaggio totale e rettilineo: Nessun restringimento del passaggio nominale e a valvola aperta il cuneo non dovrà ostruire, neanche parzialmente, il passaggio;

Il cuneo sarà interamente rivestito con gomma sintetica vulcanizzata atossica (EPDM, Perbunan, Nitrile o equivalente) atta a fornire le massime garanzie di durata e di resistenza all'invecchiamento e all'abrasione. Il cuneo sarà dotato, nella sua parte inferiore, di un orifizio di scarico dell'acqua, atto ad evitare rischi da gelo e inopportuni ristagni. Per non avere interruzioni del rivestimento il collegamento cuneo-asta di manovra dovrà essere realizzato mediante dado indipendente. Anche l'interno del foro di scarico e passaggio dovrà essere completamente rivestito col medesimo processo di vulcanizzazione.

L'albero di manovra dovrà essere realizzato in acciaio inossidabile (13% di cromo) a norma UNI EN 10088-1:2005 ottenuto per forgiatura a freddo. La madrevite sarà in idoneo materiale antifrizione, in grado di evitare qualsiasi pericolo di grippaggio nel contatto con l'acciaio della vite. E' da preferire la filettatura ottenuta con rollatura piuttosto che con asportazione di materiale.

Il collegamento corpo-coperchio sarà preferibilmente del tipo anticorrosione senza bulloneria. In alternativa potrà essere utilizzato il collegamento mediante viti in acciaio inossidabile di qualità non inferiore a X5CrNiMo1713 a norma UNI EN 10088-1:2005, oppure mediante viti d'acciaio del tipo a scomparsa in idonei alloggiamenti all'interno del coperchio e interamente ricoperti di materiale plastico inerte.

Guarnizione di tenuta fra corpo e coperchio atossica e idonea per uso potabile

Tenuta fra coperchio e albero mediante due o più guarnizioni toroidali (O-Ring), atossiche, idonee per uso potabile; ulteriore guarnizione di gomma sintetica, atossica, idonea per uso potabile, alloggiata al di sotto del collegamento meccanico fra coperchio ed albero che consenta una tenuta ausiliaria mediante l'azione di compressione provocata dal cuneo completamente aperto. Dovrà pertanto essere consentita la rapida sostituzione degli organi di tenuta sotto pressione senza interrompere l'utilizzo della condotta in conformità alla norma ISO 7259:1988.

Verniciatura interna ed esterna con trattamenti epossidici a caldo, conforme al trasporto di acqua potabile secondo DM174:2004, del tipo a spessore minimo a 250 micron.

Lo spessore e la stabilità chimica del rivestimento dovranno superare le seguenti verifiche:

- > Test di uniformità e porosità (holiday test): Controllo con spazzola elettrica. Questo test permette il rilevamento delle porosità (pin-holes o holidays) presenti nei rivestimenti dielettrici (di tipo isolante) su substrati conduttivi, tramite lo scintillografo. La norma prevede che la presenza dei micro fori è tollerabile solo in prossimità degli spigoli e dei fori della valvola.
- > Test dello spessore: Controllo con spessimetro. Lo spessore minimo di 250 micron deve essere rilevato in diversi punti della valvola anche e soprattutto nelle parti più critiche (ad esempio nelle zone di attacco tra le flange e il corpo, nei punti interni alla valvola).
- > Test di reticolazione: Controllo con applicazione di reagente chimico. La verniciatura non può venire dilavata o erosa.
- > Test di resistenza agli urti. Il test è realizzato lasciando cadere una biglia di acciaio rettificata (diametro 25 mm) da 1 metro di altezza. La vernice si schiaccia ma non si deve fratturare.

La funzionalità e i requisiti prestazionali dovranno essere conformi alle norme UNI EN1074-1:2001 e UNI EN1074-2:2004. La conformità a questa normativa garantisce che le valvole siano rispondenti ai requisiti generali e di attitudine all'impiego (prestazioni) previsti dalla norma stessa. In particolare:

> regolamentazione dei valori minimi di funzionalità:

- » velocità massima del flusso
- » coppia massima e minima di manovra
- » durata minima (numero cicli di manovra)

- » resistenza a flessione
- » temperatura massima dell'acqua

> collaudi specifici in fabbrica

Collaudo in stabilimento: La saracinesca dovrà essere sottoposta dal produttore a prova di tenuta dell'involucro a 1,5 x PN (bar) e prova di tenuta del cuneo a 1,1 x PN (bar) su ambedue i lati in conformità alla norma UNI EN 12266-1e2:2004 (in alternativa secondo norma ISO 5208:2008)

Ad insindacabile giudizio del committente, alcuni pezzi verranno periodicamente sottoposti a delle verifiche attestanti la rispondenza del materiale fornito dal punto di vista qualitativo-funzionale, con quanto previsto dalle norme citate e dalle presenti specifiche.

La foratura delle flange dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1092-2:1999 (oppure ISO 7005-2:1988)

Lo scartamento a corpo ovale dovrà essere conforme alla norma UNI EN 558:2008 (oppure ISO 5752:1982).

La fornitura dovrà essere accompagnata da:

- > Certificazione di prodotto (rilasciato da organismo di parte terza accreditato secondo norme UNI CEI 45000)
- > Certificati relativi ad alimentarietà e potabilità (DM174/04, KTW, WRC, ACS o equivalenti) per le parti applicabili (verniciatura, parti in gomma, albero di manovra ecc.)
- > Certificato del produttore per la conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2008
- > Certificato del produttore per la conformità alla norma UNI EN ISO 14001:2004

La saracinesca sarà fornita ad albero nudo senza organi di comando

Il fornitore metterà a disposizione del committente uno o più campioni da sottoporre a test e tutta la documentazione relativa al prodotto fornito.

Elenco delle norme in capitolato:

UNI EN 1074-1:2001

Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali

EC 1-2004 UNI EN 1074-1:2001

Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali

UNI EN 1074-2:2004

Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione

UNI EN 12266-1:2004

Valvole industriali - Prove su valvole - Prove in pressione, procedimenti di prova e criteri di accettazione - Requisiti obbligatori

UNI EN 12266-2:2004

Valvole industriali - Prove su valvole - Prove, procedimenti di prova e criteri di accettazione - Requisiti supplementari

UNI EN 1563:2009

Fonderia - Getti di ghisa a grafite sferoidale

UNI EN 10088:2005

Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili

UNI EN 19:2002

Valvole industriali - Marcatura delle valvole metalliche

UNI EN 558:2008

Valvole industriali - Scartamenti delle valvole metalliche impiegate su tubazioni flangiate - Valvole designate per PN e per classe
UNI EN 1092-2:1999
Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di ghisa
EC 1-2004 UNI EN 1171:2004
Valvole industriali - Valvole a saracinesca di ghisa
ISO 7259:1988
Predominantly key-operated cast iron gate valves for underground use
ISO 5752:1982
Metal valves for use in flanged pipe system – FTF and CTF dimensions
ISO 7005-2:1988
Metallic flanges – Part 2: Cast Iron Flanges
ISO 5208:2008
Industrial valves – Pressure testing of metallic valves
UNI EN ISO 9001:2008
Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti
UNI CEI EN 45011:1999
Requisiti generali relativi agli organismi che gestiscono sistemi di certificazione di prodotti.
UNI EN ISO 14001:2004
Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso

Articolo 22 Tubi in polietilene.

1. Definizione.

Le presenti norme si riferiscono a tubi a sezione circolare, fabbricati con polietilene ad alta densità (PE ad) in esecuzione estrusa a parete piena, opportunamente stabilizzato, normalmente con nerofumo.

1.2. Requisiti.

I tubi e i pezzi speciali dovranno essere destinati alla distribuzione dell'acqua potabile e avere caratteristiche rispondenti alle norme: UNI EN 1220-1÷5/04, Istituto Italiano dei Plastici 312 - D.M. n. 174 del 06/04/2004. Tale idoneità deve essere esplicitamente dichiarata e garantita per iscritto dal costruttore dei tubi e dei pezzi speciali. Dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche".

La Stazione Appaltante si riserva di far effettuare controlli di atossicità in laboratori certificati. L'Appaltatore rimane comunque unico responsabile, anche nel tempo, dell'idoneità igienica dei tubi da esso forniti.

Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti.

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo, deve essere in polietilene vergine al 100%, risultante anche da attestato rilasciato dalla Ditta produttrice, prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa

granulare. Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) vengono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performances di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito. Tali additivi devono risultare uniformemente dispersi nella massa granulare e, per il carbon black, devono essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto (2÷2.5% in peso). Il compound, all'atto dell'immissione nella tramoggia di carico dell'estrusore, deve presentare un tenore massimo di umidità non superiore a 300 ppm. Le materie prime utilizzate dovranno essere comprese nell'elenco di quelle omologate dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici).

Tabella n. 1 : Requisiti della materia prima

Prova	Valore di riferimento	Riferimento normativo
Massa volumica	³ 955-965 kg/m ³	ISO 1183
Contenuto di carbon black	2 ÷ 2,5 %	ISO 6964
Dispersione del carbon black	£ grado 3	ISO 18553
Tempo di induzione all'ossidazione (OIT)	> 20 min a 210° C	EN 728
Indice di fluidità per 5 kg a 190°C per 10 min- MFI	0,2 ÷ 0,5 g/10 min	ISO 1133
Contenuto sostanze volatili	£ 350 mg/kg	EN 12099
Contenuto di acqua	£ 300 mg/kg	EN 12118

Il tubo PE dovrà avere n. 8 linee di riconoscimento e saranno formate esclusivamente per coestrusione e dovranno essere di colore blu. Il materiale utilizzato per la coestrusione sarà possibilmente omologo, o quanto meno compatibile per MRS, con il materiale utilizzato per l'estrusione del tubo.

Non è ammesso l'impiego anche se parziale di:

compound e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero anche se selezionati;

compound e/o materiale base ottenuto per ri-masterizzazione di materiali neutri e addizionati successivamente con additivi da parte del produttore del tubo o aziende diverse dal produttore di materia prima indicato in marcatura;

lotti di compound provenienti da primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri, anche singoli, (MFI, massa volumica, umidità residua, sostanze volatili, etc.) non conformi al profilo standard del prodotto;

la miscelazione pre-estrusione tra compound chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da materie prime diverse, anche se dello stesso produttore;

l'impiego di materiale rigranulato di primo estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubo già estruso, anche se aventi caratteristiche conformi alla presente specifica.

La materia prima e i tubi devono essere controllati secondo i piani di controllo sotto indicati, nei quali sono riportati i metodi di prova e la frequenza minima:

Controlli su materia prima	Frequenza	Metodo di prova
Melt Flow Index (MFI) 190°C/5 kg/10'	Ogni carico	ISO 1133
Densità	Ogni carico	ISO 1183
O.I.T. a 210°C	Ogni carico	EN 728

Contenuto di carbon black	Ogni carico	ISO 6964
Dispersione del carbon black	Ogni carico	ISO 18553
Contenuto d'acqua	Ogni carico	EN 12118

Il contenuto d'acqua della materia deve essere inoltre misurato (mediante determinazione coulometrica di Karl Fisher), prelevando un campione dalla tramoggia di carico dell'estrusore, con cadenza giornaliera.

Tubi in PE 100

Prova	Frequenza minima	Metodo di prova
Aspetto e dimensioni	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Diametro esterno medio	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Ovalizzazione	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Spessore	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Tensioni interne (ritiro a caldo)	Ogni 24 ore	EN 743
Resistenza alla pressione interna: 100h/20°C/12.4 MPa	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	EN 921
Resistenza alla pressione interna: 165h/80°C/5.5 MPa	Una volta alla settimana per ogni linea di produzione	EN 921
Resistenza alla pressione interna: 1000h/80°C/5.0 MPa	Una volta all'anno per ogni linea di produzione	EN 921
Indice di fluidità (MFI) 190°C / 5 kg / 10'	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	ISO 1133
O.I.T. a 210°C	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	EN 728
Dispersione del carbon black	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	ISO 18553
Tensione di snervamento	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	ISO 6259
Allungamento a rottura	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	ISO 6259

Tali requisiti dovranno essere l'oggetto di apposito attestato rilasciato dalla Ditta produttrice e dai i relativi certificati di analisi .

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alla norma ISO 9001:2000 e ISO 14001:1996, rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet. Saranno inoltre preferiti i produttori che, oltre alla certificazione italiana della UNI-IIP-Italia, siano in possesso di certificazioni di qualità rilasciate e riconosciute da altri Enti di paesi europei, quali ad esempio:

Osterreichische Normungsinstitut e marchio ÖVGW – Austria

Association Francaise de Normalisation – Francia

L'Azienda committente potrà esercitare nei confronti del produttore di tubi, a sua esclusiva discrezione, le seguenti azioni ispettive ed i seguenti controlli:

1. accesso in qualsiasi momento della produzione agli stabilimenti di produzione;

2. prelievo, in qualsiasi momento della produzione, di campioni di tubo e/o di materia prima, sia in tramoggia di alimentazione dell'estrusore, sia da sacchi o da silos di stoccaggio;
3. esecuzione, in presenza di delegati della committente, di qualsiasi delle prove previste al precedente punto 3:
4. analisi di corrispondenza quali e quantitativa tra tubo e compound dichiarato in marcatura e/o analisi dei traccianti caratteristici dei compound da delegare al produttore di materia prima.

Le spese relative ai controlli di qualità sono ad esclusivo carico del fornitore qualora siano effettuate presso il Laboratorio dello stesso. Saranno inoltre a carico del fornitore gli oneri derivanti dall'eventuale ritiro di tubi già consegnati alla committente ma risultati non conformi a seguito degli esiti delle prove previste. In caso di non rispondenza delle forniture alle specifiche della committente e a quanto dichiarato sulla marcatura del tubo, e in caso di incapacità del fornitore di eseguire in proprio le prove previste, la committente ha la facoltà di ricorrere alla risoluzione del contratto e di richiedere l'eventuale rifusione del danno come previsto dall'art. 1497 del Codice Civile.

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile. Essa conterrà come minimo:

1. nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
2. marchio di conformità IIP-UNI (n.119)
3. tipo di materiale (PE 100);
4. normativa di riferimento;
5. diametro nominale;
6. pressione nominale, SDR (Standard Dimension Ratio), Spessore;
7. codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP;
8. data di produzione.

Ulteriori parametri in marcatura potranno essere richiesti dalla committente al fornitore. I tubi in rotoli devono inoltre riportare, ad intervallo di 1 metro lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

I tubi possono essere in rotoli per diametri fino a Φ est. mm 63; gli altri devono essere in barre di lunghezza non inferiore ai m 6, con tappi di protezione alle testate..

I tubi devono essere a testate lisce per giunzione con polifusione e con manicotti elettrici autosaldanti o con bigiunti.

1.3. Movimentazione.

Per la movimentazione, la posa e le prove delle tubazioni in PEAD saranno osservate le particolari prescrizioni contenute nelle raccomandazioni I.I.P.

1.3.1. Trasporto

Nel trasporto dei tubi in PEAD i piani di appoggio devono essere privi di asperità. I tubi devono essere appoggiati evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

I tubi in rotoli devono essere appoggiati preferibilmente in orizzontale.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

1.3.2. Carico e scarico

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, si eviterà in ogni modo di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su oggetti duri e aguzzi.

1.3.3. Accatastamento

Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 2 m qualunque sia il loro diametro. Per i tubi in rotoli appoggiati orizzontalmente, l'altezza può essere superiore ai 2 m.

Quando i tubi vengono accatastati all'aperto per lunghi periodi, dovranno essere protetti dai raggi solari. Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 m), le loro estremità saranno armate internamente onde evitare eccessive ovalizzazioni.

1.3.4. Raccordi ed accessori

Per questi pezzi (che vengono forniti in genere in appositi imballaggi), se sono forniti sfusi, si dovrà avere cura nel trasporto e nell'immagazzinamento di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi o con altri materiali pesanti.

1.4. Posa in opera e rinterro.

1.4.1. Profondità di posa

La profondità di posa misurata dalla generatrice superiore del tubo in PEAD dovrà essere almeno 1,00 m ed in ogni caso sarà stabilita dal Direttore dei lavori in funzione dei carichi dovuti a circolazione, del pericolo di gelo e del diametro della tubazione.

In corso di lavoro, nel caso che si verificano condizioni più gravose di quelle previste dalle norme vigenti e sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si deve procedere ad opera di protezione della canalizzazione tale da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta.

Ad esempio, in caso di smottamento o di frana che allarghi notevolmente la sezione della trincea nella parte destinata a contenere la tubazione, si potranno costruire da una parte e dall'altra della tubazione stessa, fino alla quota della generatrice superiore, muretti di pietrame o di calcestruzzo atti a ridurre opportunamente la larghezza della sezione di scavo.

In caso di attraversamento di terreni melmosi o di strade con traffico capace di indurre sollecitazioni di entità dannose per la tubazione, questa si potrà proteggere con una guaina di caratteristiche idonee da determinare di volta in volta anche in rapporto alla natura del terreno.

In caso di altezza di rinterro minore del valore minimo sopra indicato, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi da manufatti di protezione.

1.4.2. Letto di posa

Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 10 cm sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 10 cm misurato sulla generatrice superiore.

Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito dal materiale di risulta dello scavo stesso per strati successivi costipati.

1.4.3. Posa della tubazione

L'assieme della condotta può essere effettuato fuori dallo scavo e quindi la posa della condotta avverrà per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici.

Prima di effettuare il collegamento dei diversi elementi della tubazione, tubi e raccordi devono essere controllati per eventuali difetti ed accuratamente puliti alle estremità; i tubi inoltre saranno tagliati perpendicolarmente all'asse.

I terminali dei tratti già collegati che per un qualunque motivo debbano rimanere temporaneamente isolati, devono essere chiusi ermeticamente onde evitare l'introduzione di materiali estranei.

Gli accessori interposti nella tubazione come valvole, saracinesche e simili devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi.

Il Direttore dei lavori potrà ordinare la posa in opera di opportuni nastri segnaletici sopra la condotta al fine di facilitarne la esatta ubicazione in caso di eventuale manutenzione.

1.4.4. Rinterro

Tenuto conto che il tubo, dilatandosi in funzione della temperatura del terreno, assume delle tensioni se bloccato alle estremità prima del riempimento, si dovrà procedere come segue:

- il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) dovrà essere eseguito su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna; esso sarà di norma eseguito nelle ore meno calde della giornata;
- si procederà, sempre a zone di 20-30 m avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita: si lavorerà su tre tratte consecutive e si eseguirà contemporaneamente il ricoprimento fino a quota 50 cm sul tubo in una zona, il ricoprimento fino a 15 ÷ 20 cm sul tubo nella zona adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata;
- si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere mantenuta libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali e all'altra estremità della condotta dovrà essere eseguito dopo che il riscoprimento è stato portato a 5 ÷ 6 m dal pezzo stesso da collegare.

1.5. Giunzioni e collegamenti.

1.5.1. Giunzioni

La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene devono essere conformi alle corrispondenti prescrizioni UNI EN 12201-1÷5/04.

Durante le operazioni di saldatura, in cantiere dovrà essere sempre presente almeno un operatore in possesso di Attestato di frequenza e profitto, relativo a corsi pratici della saldatura di condotte in polietilene dell'Istituto Italiano della Saldatura o ente equipollente a giudizio della Direzione dei Lavori.

Sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza.

Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le superfici da collegare con manicotto elettrico

(elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio e saldatura delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L..

Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta e devono essere realizzate, a seconda dei casi, mediante:

1.5.1.1. Saldatura testa a testa

È usata nelle giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo quando quest'ultimo è predisposto in tal senso, in accordo a UNI 10520/97.

Questo tipo di saldatura viene realizzata con termoelementi costituiti in genere da piastre di acciaio inossidabile o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di PTFE (politetrafluoroetilene) e fibra di vetro, o con uno strato di vernice antiaderente. Tali elementi saranno riscaldati con resistenze elettriche o con gas con regolazione automatica della temperatura.

Prima di effettuare le operazioni inerenti alla saldatura, occorrerà fare in modo che tutte le generatrici del tubo siano alla medesima temperatura.

1.5.1.1.1. Preparazione delle testate da saldare

Le testate dei manufatti devono essere preparate per la saldatura testa a testa creando la complanarietà delle sezioni di taglio per mezzo di frese che possono essere manuali per i piccoli diametri ed elettriche per i diametri e gli spessori più alti; queste ultime devono avere velocità moderata per evitare il riscaldamento del materiale.

Le testate così predisposte non devono essere toccate da mani o da altri corpi untuosi; nel caso ciò avvenisse dovranno essere accuratamente sgrassate con trielina od altri solventi idonei.

1.5.1.1.2. Esecuzione della saldatura

I due pezzi da saldare vengono quindi messi in posizione e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento e che dia una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento viene inserito fra le testate che verranno spinte contro la sua superficie.

Il materiale passerà quindi allo stato plastico formando un leggero rigonfiamento.

Al tempo previsto il termoelemento viene estratto e le due testate vengono spinte l'una contro l'altra alla pressione sotto indicata fino a che il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura non deve essere rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60°C.

Per una perfetta saldatura il PEAD richiede:

temperatura superficiale del termoelemento $200 \pm 10^\circ\text{C}$;

tempo di riscaldamento variabile in relazione allo spessore;

pressione in fase di riscaldamento, riferita alla superficie da saldare, tale da assicurare il continuo contatto delle testate sulla piastra (valore iniziale 0,5 kgf/cm²).

1.5.1.2. Giunzioni elettrosaldabili

Essa deve essere sempre eseguita per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10521/97:

da personale qualificato;

con apparecchiature tali da garantire che gli errori nelle temperature, nelle pressioni, nei tempi ecc. siano ridotti al minimo;

in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità).

Tali giunzioni si eseguono riscaldando elettricamente il bicchiere in PEAD nel quale è incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene; sono consigliabili quando si devono assiemare due estremità di tubo che non possono essere rimosse dalla loro posizione (es. riparazioni).

L'attrezzatura consiste principalmente in un trasformatore di corrente che riporta la tensione adatta per ogni diametro di manicotto e ne determina automaticamente i tempi di fusione e sarà impiegata secondo le istruzioni del fornitore.

Per una buona riuscita della saldatura è necessario accertarsi che le superfici interessate alla giunzione (interna del manicotto ed esterna dei tubi) siano assolutamente esenti da impurità di qualsiasi genere ed in particolare modo prive di umidità ed untuosità. Le parti che si innestano nel manicotto devono essere precedentemente raschiate con un coltello affilato onde togliere l'ossidazione superficiale del materiale.

A saldatura ultimata, la stessa non sarà forzata in alcun modo se non fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sia spontaneamente scesa sotto i 50°C.

1.5.1.3. Giunzione mediante serraggio meccanico

Può essere realizzata mediante i seguenti sistemi.

Giunti metallici. Esistono diversi tipi di giunti metallici a compressione i quali non effettuano il graffaggio del tubo sull'esterno (es. giunti Gibault) e quindi necessitano di una boccia interna. Nel caso che il graffaggio venga effettuato sull'esterno del tubo non è indispensabile tale boccia.

Raccordi di materia plastica. Sono usati vari tipi di raccordi a compressione di materia plastica, nei quali la giunzione viene effettuata con l'uso di un sistema di graffaggio sull'esterno del tubo.

Dovranno comunque essere usati i raccordi o pezzi speciali di altro materiale (polipropilene, resine acetaliche, materiali metallici) previsti in progetto e ritenuti idonei dalla D.L.. Per diametri fino a mm 110, per le giunzioni di testa fra tubi, sono in uso appositi manicotti con guarnizione circolare torica ed anello di battuta.

1.5.1.4. Giunzione per flangiatura

Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali si usano flange scorrevoli infilate su collari saldabili in PEAD.

I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati dal fornitore dei tubi e saranno applicati (dopo l'infilaggio della flangia) mediante saldatura di testa.

Le flange saranno quindi collegate con normali bulloni o tiranti di lunghezza appropriata, con l'inserimento di idonee guarnizioni in tutti i casi.

Le flange, a secondo dell'uso della condotta, potranno essere di normale acciaio al carbonio protetto con rivestimento di plastica; a collegamento avvenuto, flange e bulloni verranno convenientemente protetti contro la corrosione.

1.5.2. Collegamenti fra tubi in PEAD e tubazioni di altro materiale

Il collegamento fra tubi in PEAD in pressione e raccordi, pezzi speciali ed accessori di altro materiale (gres, amianto cemento, ecc.) avviene generalmente o con una giunzione mediante serraggio meccanico o mezzo flange con collari predisposti su tubo.

In questi casi è preferibile, data la diversità di caratteristiche fra le tubazioni, il collegamento tramite pozzetto di ispezione.

1.6. Prove.

Il Committente si riserva la facoltà di richiedere la verifica della qualità dei materiali presso l'Istituto Italiano dei Plastici o presso laboratori terzi qualificati.

Le singole partite della fornitura dovranno essere accompagnate da certificazione della ditta costruttrice dei tubi, pezzi speciali, ecc., ai sensi del DM 12.12.85, attestante che per i materiali oggetto della fornitura sono state eseguite le prove previste dalla vigente normativa UNI. Nella certificazione in particolare dovranno essere specificate le caratteristiche del polimero impiegato e gli esiti ottenuti per le seguenti prove:

- densità
- dimensioni (diametro esterno, spessore)
- resistenza alla pressione esterna a 20° C e 80° C
- quantità di nerofumo

Articolo 23 Tubi in acciaio.

Calcoli statici

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

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

a) sollecitazioni di carattere normale:

- massima pressione di esercizio, pari a quella a cui sarà sottoposta la tubazione;
- peso proprio della tubazione e peso dell'acqua in essa contenuta;

- carico esterno del terreno di rinfianco e di ricoprimento per l'altezza massima e minima prevista sulla generatrice superiore del tubo. Si assumeranno di norma i seguenti valori, quale peso specifico del terreno il valore medio di 1600 kg/mc e quali altezze di ricoprimento rispettivamente: massima di metri 4 e minima di metri 1,50;

- sovraccarico mobile esterno dovuto al passaggio di un trattore agricolo, dal peso di 10 tonnellate; b) sollecitazioni di carattere saltuario:

- massima pressione di prova in opera, pari a quella di esercizio incrementata di 10 atm;

- variazioni termiche, a tubazione sia vuota sia riempita con acqua a 10°C, da prevedersi sia nel caso di condotta scoperta sia interrata;

c) sollecitazione di carattere eccezionale:

- sovraccarico mobile esterno dovuto al passaggio del più oneroso carico previsto tra gli schemi indicati nella circolare n. 384 del 14 febbraio 1961 del Consiglio Superiore dei LL.PP.

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

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

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

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

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

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

- appoggi striscianti su superfici metalliche $f = 0,4$

- giunti di dilatazione $f = 0,3$

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

- per la massima sollecitazione di carattere normale: 2;

- per la massima sollecitazione di carattere saltuario: 1,5;

- per la massima sollecitazione di carattere eccezionale: 1,3;

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

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

Scarico, maneggio, trasporto, sfilamento dei tubi.

Onde evitare danni alle testate dei tubi od al loro rivestimento, lo scarico ed il maneggio di questi, per diametri superiori al diametro 150 mm, dovranno essere eseguiti con l'impiego di fasce o di briglie atte ad agganciare il tubo alle estremità.

Detti accessori dovranno essere di tipo approvato dalla Direzione Lavori Non é permesso lo scarico dei tubi facendoli rotolare direttamente dagli autocarri.

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

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

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

Il trasporto e lo sfilamento dovranno essere effettuati con mezzi idonei ad evitare danni alle testate, ovalizzazioni o ammaccature al tubo e lesioni al suo rivestimento.

É vietato lo slittamento e il trascinarsi dei tubi.

L'appaltatore sarà responsabile dello smistamento dei tubi in relazione al loro diametro, spessore e tipo di rivestimento come precisato dal progetto o dalle particolari disposizioni emanate dalla Direzione Lavori Ogni spostamento di tubi risultante dall'inosservanza di quanto sopra sarà a carico dell'appaltatore.

Pulizia dei tubi, verifica e preparazione delle testate

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

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

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

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

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

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

- La tolleranza é del $\pm 1\%$ con un minimo di $\pm 0,5$ mm e, per tubi senza saldatura con Ø 700, del $\pm 1,5\%$.

- In funzione del tipo di giunto, previo accordo all'ordinazione, possono essere prescritte, per una lunghezza delle estremità calibrate non minore di 100 mm, le tolleranze seguenti:

+ 1,6 mm, - 0,4mm per tubi con Ø < 250;

+ 2,5 mm, -1mm per tubi con $\varnothing >250$

A giudizio della Direzione Lavori eventuali difetti non contenuti nella tolleranza, potranno essere riparati a cura e spese dell'appaltatore utilizzando martelli od altri utensili di bronzo od ottone.

I difetti che non potranno essere riparati, saranno eliminati tagliando la parte difettosa.

I tubi non corrispondenti alle specifiche norme ed aventi difetti superficiali non riparabili dovranno essere scartati con l'approvazione della Direzione Lavori e formeranno oggetto di segnalazione scritta alla Committente.

Tutti i tagli che dovranno essere effettuati saranno fatti secondo un piano normale all'asse del tubo ed eseguiti esclusivamente con apposita apparecchiatura.

Il bordo del taglio dovrà essere rifinito ed aggiustato con l'uso di una mola o mediante lima.

Curve

La posizione e le caratteristiche geometriche di ogni curva, prefabbricata o non, dovranno essere rispondenti al progetto.

In caso contrario prima del montaggio dovrà essere ottenuta, caso per caso, l'approvazione della Direzione Lavori. È ammesso il montaggio di curve costruite a freddo con idonea macchina piegatubi e rispondenti alle seguenti specifiche:

- l'ovalizzazione, intesa come differenza fra il diametro massimo e minimo, non dovrà essere superiore al 2,50% del diametro nominale;

- l'ovalizzazione potrà essere controllata mediante un calibro costituito da due dischi in lamiera di diametro uguale al 97,5% del diametro interno nominale del tubo accoppiati rigidamente ad una distanza pari ad un diametro;

- il raggio di curvatura non dovrà essere minore di 5 volte il diametro esterno della condotta;

- ogni tubo che presenterà ammaccature, rotture od altri segni evidenti di danni in seguito all'operazione di curvatura, dovrà essere sostituito a cura e spese dell'appaltatore.

Saldatura elettrica

Specifiche delle saldature - Le saldature su tubi del diametro di 100 mm ed oltre dovranno essere fatte mediante un processo manuale ad arco secondo la regolamentazione stabilita dalle "Norme per l'esecuzione in cantiere ed il collaudo delle giunzioni circolari mediante saldatura dei tubi d'acciaio per condotte d'acqua" redatte dalla Sottocommissione Saldatura Tubi in Acciaio.

Forniture ed attrezzature per le saldature - L'appaltatore sarà tenuto a fornire tutte le attrezzature per la saldatura ivi compresi gli elettrodi conformi alle specifiche.

Tutti gli elettrodi impiegati dovranno essere omologati a cura del fabbricante secondo le tabelle UNI 5132, 7243 e 7244.

Nell'esecuzione della saldatura, i valori di tensione e di corrente saranno conformi a quanto raccomandato per ogni tipo di elettrodo impiegato.

Gli elettrodi verranno immagazzinati ed usati in accordo prescrizioni del fabbricante.

Verranno scartati quelli che presentino segni di deterioramento.

Procedimento di saldatura - La procedura di saldatura dovrà essere definita a soddisfazione della Direzione Lavori Il numero delle passate richieste dipenderà dallo spessore del tubo e dalla qualifica di procedura e non sarà minore di due; due passate contigue non dovranno essere iniziate nel medesimo punto.

Alla fine di ogni passata la saldatura dovrà essere pulita e raschiata da tutte le incrostazioni onde permettere un eventuale controllo visivo da parte della Direzione Lavori, per l'approvazione del proseguimento dei lavori relativi all'esecuzione delle passate successive.

Tale controllo verrà eseguito in modo da non pregiudicare, nei limiti del possibile, l'andamento dei lavori di montaggio.

La prima passata dovrà risultare piena, con una completa penetrazione sui bordi e preferibilmente con una piccola quantità di rinforzo alla base.

Completata la saldatura, questa dovrà essere pulita da tutte le scorie e dal materiale ossidato onde permettere una ispezione visiva.

In nessun caso una saldatura dovrà essere limitata alla prima sola passata.

In caso di cattivo tempo l'esecuzione delle saldature dovrà essere protetta dalla pioggia e dal vento e nessuna saldatura verrà eseguita a tubo umido, a meno che i giunti da saldare non vengano adeguatamente preriscaldati secondo la qualifica di procedura ed il materiale utilizzato, previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Qualora da parte di Enti od Autorità preposte al controllo dei lavori fossero imposte norme più restrittive, l'appaltatore sarà tenuto ad uniformarsi a tali prescrizioni L'appaltatore, in nessun caso, sarà sollevato dalle responsabilità e dagli oneri derivanti da inosservanza di queste prescrizioni.

Preriscaldamento - L'appaltatore dovrà provvedere al preriscaldamento delle estremità dei tubi e dei raccordi, con le modalità fissate nella procedura per la saldatura di cui al precedente paragrafo, ogni qualvolta questo si renderà necessario per la perfetta esecuzione dei lavori ed in ogni caso quando richiesto dalla Direzione Lavori In particolare il preriscaldamento é richiesto quando la temperatura ambiente sia inferiore ai 4°C e per l'esecuzione delle saldature relative alla messa in opera delle valvole d'intercettazione e dei pezzi speciali aventi spessori diversi da quelli della tubazione.

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

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

Qualifica dei saldatori - Potranno effettuare giunzioni saldate solo i saldatori qualificati con i procedimenti descritti nelle norme UNI 4633 e UNI 6918.

La Committente potrà richiedere che la qualifica venga esibita alla presenza di un suo rappresentante.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di prelevare, a cura e spese dell'appaltatore, una saldatura per ogni saldatore al fine di controllarne la capacità dichiarata dall'appaltatore.

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

Qualora Autorità ed Enti preposti per i controlli e la sicurezza delle saldature richiedessero di effettuare direttamente la qualifica dei saldatori, l'appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi a tali disposizioni, assumendo a suo carico tutti gli oneri relativi.

Tale qualifica, a giudizio della Committente, potrà sostituire quella prevista nel presente paragrafo.

Prima dell'inizio dei lavori l'appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori l'elenco nominativo dei saldatori che verranno impiegati, assumendosi comunque ogni responsabilità riguardo la qualifica degli stessi ai sensi di quanto specificato nel presente paragrafo.

É fatto divieto di far operare in cantiere saldatori senza il preventivo benestare della Direzione Lavori. Le saldature effettuate da saldatori rifiutati dalla D.L. dovranno essere eliminate.

Ispezione e collaudo delle saldature in cantiere - La Committente, direttamente od attraverso la Direzione Lavori, avrà la facoltà di controllare che le saldature siano state eseguite in accordo con le norme esistenti e secondo le istruzioni date.

Controllo distruttivo delle saldature - La Committente o la Direzione Lavori avranno la facoltà di ordinare il prelievo di provini da sottoporre a prova distruttiva in ragione dell'1% delle saldature eseguite.

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

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

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

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

Controllo non distruttivo delle saldature - Eventuali prove non distruttive, qualora richieste dalla Committente, potranno venire eseguite a cura di Ditte specializzate ed a carico dell'appaltatore, su incarico della Committente o dell'Appaltatore, sia con ultrasuoni che con metodo radiografico o con entrambi a richiesta della Committente, in relazione al tipo di giunto.

Gli esiti del controllo dovranno essere comunicati con tempestività alla Direzione Lavori, onde evitare, nei limiti del possibile, ritardi nell'avanzamento delle operazioni di saldatura.

Tutta la documentazione riguardante i controlli non distruttivi dovrà, in ogni momento, essere a disposizione della Direzione Lavori.

Le saldature denunciate difettose al controllo con ultrasuoni dovranno essere sottoposte a controllo radiografico al fine di accertare la natura del difetto.

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

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

Accettabilità, taglio e riparazioni delle saldature - I criteri di accettabilità saranno, di regola, quelli contenuti nelle norme API 1104.

La Committente si riserva la facoltà di seguire eventuali altri criteri assumendo a proprio carico le relative spese.

Nel taglio delle saldature non accettabili il ricollegamento della colonna sarà fatto inserendo un tronchetto di lunghezza non inferiore a 50 cm o spostando un tronco di colonna saldata fino alla giusta

posizione; le saldature ripetute dovranno essere di nuovo radiografate e le spese relative saranno a carico dell'appaltatore.

Tutte le operazioni inerenti all'eliminazione delle saldature classificate non accettabili e le riparazioni delle saldature difettose verranno eseguite a cura e spese dell'appaltatore con l'approvazione della Direzione Lavori e comunque in accordo con le norme API 1104.

Rivestimento delle tubazioni e dei giunti

Il rivestimento di tratti di condotta eventualmente fornita nuda potrà essere eseguito sia in cantiere che in linea, e le modalità della sua esecuzione dovranno ottenere l'approvazione della Direzione Lavori. Il rivestimento delle tubazioni nude e dei giunti sarà normalmente così eseguito:

- sulla superficie resa preventivamente pulita ed asciutta si applicano una o più mani di vernice bituminosa (ottenibile sciogliendo 45 parti di bitume ossidato e 55 parti di toluolo); a questa viene affidato il compito di assicurare l'aderenza del successivo rivestimento alla superficie metallica, aderenza che per essere assicurata richiede un completo essiccamento della vernice;

- applicazione di uno strato di bitume fuso; questo dovrà avere uno spessore non inferiore a 2 mm, essere continuo su tutta la sua estensione ed estendersi in modo da andare a sovrapporsi alla parte estrema del rivestimento preesistente; l'applicazione del bitume potrà essere eseguita in uno o più tempi lasciando raffreddare lo strato precedente e ciò fino ad avere raggiunto almeno lo spessore sopraddetto; per l'applicazione del bitume specialmente nella parte inferiore del tubo ci si potrà aiutare con pennello a spatola o batuffolo di tessuto di vetroflex legato ad un bastoncino in modo da assicurare l'applicazione dello strato voluto di ca. 2 -3 mm di spessore su tutta la superficie del tubo da rivestire;

- applicazione a caldo di due o più fasciature di nastro di tessuto di vetroflex abbondantemente imbevuto di bitume fuso; queste fasciature verranno avvolte in modo da realizzare un'efficace protezione meccanica del sottostante strato di bitume e dovranno ricoprire anche le zone terminali del rivestimento adiacente alla superficie da rivestire; l'avvolgimento di nastro di vetroflex verrà eseguito esercitando una certa trazione in modo da assicurare la sua aderenza al sottostante bitume ed evitare nel modo più assoluto che si formino sacche e vuoti;

- detto rivestimento verrà applicato in modo che esso abbia uno spessore pari a quello applicato sui tubi in fabbrica.

Lo spessore complessivo dovrà essere comunque pari a 5 ± 6 mm.

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

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

Durante la pulizia verrà eseguita una accurata ispezione della superficie del tubo per accertare eventuali danneggiamenti quali incisioni, ammaccature, ecc.

I danni riscontrati dovranno essere riparati a cura e spese dell'appaltatore.

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

Successivamente dovranno essere eliminate le sbavature ed il bitume applicato in eccesso.

L'appaltatore dovrà inoltre prendere ogni precauzione al fine di evitare che il tubo verniciato venga a contatto col terreno e comunque sporcato da olio, grasso, fango od altro.

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

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

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

Sistematicamente ed immediatamente prima della posa verrà effettuato su tutto il rivestimento un controllo mediante un rilevatore a scintilla (detector) munito di spazzola di tipo appropriato ed approvato dalla Direzione Lavori La tensione di prova dovrà avere un valore compreso fra 10000-15000 Volts.

La Direzione Lavori avrà inoltre la facoltà di procedere al prelievo di campioni del rivestimento per le necessarie verifiche.

I tasselli, delle dimensioni di cm 10x10 circa, saranno prelevati dopo che il rivestimento avrà raggiunto la temperatura ambientale, mediante una netta incisione perimetrale, in ragione massima di 10 ogni km ed almeno tre di essi saranno prelevati sulla parte inferiore della condotta.

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

L'esame dei campioni dovrà accertare che:

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

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

In ogni altro caso, i difetti saranno riparati alla presenza della Direzione Lavori e secondo le direttive della stessa, sempre a cura e spese dell'Appaltatore, adottando tutti gli accorgimenti ritenuti necessari per ottenere la sua perfetta efficienza.

L'attività di controllo della Direzione Lavori sarà coordinata con le operazioni dell'appaltatore in modo da evitare, nei limiti del possibile, che le operazioni di fasciatura e di riparazione o rifacimento del rivestimento subiscano ritardi.

Rivestimento interno delle tubazioni 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 02/12/1978.

L'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori la certificazione prodotta da un laboratorio specializzato che i materiali impiegati sono in conformità alla sopracitata legge.

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

Caratteristiche del rivestimento interno applicato (in resina epossidica)

ASPETTO

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

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

FINITURA ESTREMITÀ

Le estremità dei tubi devono essere prive di rivestimento per una larghezza di 20

-30 mm e trattate con protettivo temporaneo (durata minima 1 anno).

PROVA DI ADERENZA

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

Essa consiste nell'incidere mediante una lama di coltello la superficie verniciata, con due incisioni a metallo incrociate, e quindi scalzare il rivestimento nelle zone incise.

L'esito della prova é positivo se il rivestimento non viene rimosso sotto forma di grosse scaglie e non presenta stratificazioni.

Prove di collaudo relative al rivestimento interno e certificazione

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

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

Prove non sistematiche

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

a) Misura dello spessore Misura effettuata ad umido con spessimetro a pettine su uno o più tubi, in un numero di punti significativo, ad ogni inizio lavorazione o dopo interruzioni della produzione superiori a 2 h. Misura effettuata a secco con spessimetri magnetici (errore max \square 10%) in un numero significativo di punti, su un tubo per ogni turno di 8 h di lavorazione.

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

Nel caso in cui i risultati delle prove di cui al punto due I° e II° comma non siano conformi a quanto richiesto, i tubi sui quali sono state effettuate le prove devono essere sottoposti ad un secondo ciclo di lavorazione.

Inoltre la prova i cui risultati non siano conformi deve essere ripetuta su un numero doppio di tubi prodotti (scelti tra quelli prodotti subito prima e dopo i tubi sottoposti inizialmente alle prove).

Nel caso in cui i risultati delle riprova siano positivi la produzione é dichiarata conforme, nel caso in cui i risultati non siano positivi il fornitore deve concordare con l'acquirente un piano di prove più dettagliato per definire l'accettazione o meno dei tubi rivestiti.

Certificazione

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

Riparazioni sul rivestimento interno

Le riparazioni realizzate possono interessare al massimo il 10% della superficie interna dei tubi.

Per le riparazioni deve essere utilizzata la stessa resina epossidica applicata per il rivestimento interno del tubo.

La riparazione si esegue nel seguente modo:

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

Operazioni da effettuare al montaggio della condotta

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

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

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

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

- effettuare sulle estremità non rivestite interne dei tubi (20-30 mm) una leggera smerigliatura fino ad ottenere una superficie metallica completamente pulita.
- dopo aver realizzato la saldatura rimuovere ogni residuo dalla zona interna di giunzione mediante energica spazzolatura.

- applicare sulla zona interessata a pennello o spruzzo uno strato di resina epossidica, precedentemente preparata, sino ad ottenere lo spessore secco di circa 250 micron (durante l'operazione avere cura di non danneggiare il rivestimento interno preesistente).

Rivestimento interno in malta cementizia secondo norma DIN 2614

Le tubazioni dovranno essere protette all'interno con rivestimento che possieda i requisiti seguenti:

- essere continuo e ben aderente;
- asciugare rapidamente e non squamarsi;
- non contenere alcun elemento solubile nell'acqua da convogliare, né alcun costituente capace di modificare i caratteri organolettici dell'acqua ed alterarne la potabilità.

Il rivestimento protettivo all'interno dei tubi sarà del tipo cementizio applicato per centrifugazione; all'interno dei pezzi speciali potrà essere del tipo bituminoso.

Il rivestimento cementizio deve essere eseguito con malta composta, in genere, da sabbia silicea e cemento d'alto forno, applicati mediante centrifugazione ad alta velocità sulla parete interna dei tubi.

L'indurimento della malta deve essere fatto in condizioni controllate in un deposito riscaldato con atmosfera satura di vapore acqueo, al fine di eliminare il rischio di fessurazioni o disgregazioni.

Articolo 24 Movimentazione dei tubi e loro accessori.

1. Carico, trasporto e scarico.

1.1. Generalità.

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguite con la maggior cura possibile, adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, crinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi.

Nei cantieri dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

1.2. Carico e scarico.

Nella movimentazione dei tubi e pezzi speciali, dovrà evitarsi di far strisciare o cadere i tubi e, qualora siano sospesi, di farli urtare contro corpi rigidi. Il rotolamento dei tubi a mano può essere consentito solo qualora i piani di rotolamento siano esenti da asperità ed il movimento sia controllato. Nei tratti in pendenza, i tubi devono essere guidati con mezzi idonei, per impedire un rotolamento troppo veloce ed

irregolare. Si deve impedire l'urto contro i materiali già scaricati. Infine, nel rotolamento si devono tenere a portata di mano dei ceppi bloccanti.

Qualora i tubi provengano imballati, essi dovranno essere scaricati, se possibile, prima di sciogliere gli imballi. All'apertura di questi, si dovrà evitare che i tubi degli strati più alti rotolino al suolo.

Gli apparecchi utilizzati per le operazioni di carico e scarico (escavatori, gru, ecc.) devono essere equipaggiati con dispositivi di sollevamento ed abbassamento graduale, in modo tale da impedire movimenti bruschi del carico.

I dispositivi di presa ed alloggiamento del carico (colli di cigno, catene, cinghie, ecc.) devono essere realizzati ed applicati in modo tale da non compromettere la sicurezza e non danneggiare il materiale trasportato, in particolare alle estremità ed ai rivestimenti protettivi; a tal fine, le imbracature dovranno essere opportunamente rivestite di materiale morbido. E' vietato utilizzare per il sollevamento ganci inseriti forando il vertice dei tubi. Non è ammesso applicare dispositivi di imbracatura ai denti del cucchiaio di escavatori e pale cariatrici.

In ogni caso, qualora si verificano danneggiamenti ai rivestimenti protettivi esterni, i punti danneggiati devono essere trattati con la stessa sostanza protettiva prima di calare il tubo nello scavo.

Nelle operazioni di carico e scarico, si devono osservare le prescrizioni in materia di prevenzione degli infortuni ed in difetto le specifiche tecniche delle ditte costruttrici e delle associazioni di categoria. Gli operatori devono portare protezioni, come elmetto, guanti, scarpe rinforzate, ecc. E' vietato fermarsi nella zona di pericolo.

1.3. Trasporto.

Il mezzo di trasporto deve essere adatto al materiale trasportato. La superficie di carico deve essere libera da residui, che possano favorire lo slittamento di tubi e pezzi speciali. Il carico deve essere effettuato tenendo conto dei limiti ammissibili sia in termini di peso totale che di peso sui singoli assi del veicolo; anche nel caso di carico parziale, si deve fare attenzione ad una regolare ripartizione dei pesi. Il carico deve essere stivato in modo tale che il suo baricentro si trovi sopra l'asse longitudinale del veicolo; il baricentro deve essere tenuto il più basso possibile. Le sponde laterali dei veicoli stradali possono essere abbassate, se le dimensioni del materiale caricato lo richiedono.

I tubi vengono disposti sui mezzi di trasporto in orizzontale, parallelamente od ortogonalmente rispetto all'asse del veicolo, oppure in verticale. Nel trasporto ferroviario, si deve preferire la disposizione parallela all'asse del veicolo.

Tubi e pezzi speciali devono essere assicurati per il trasporto in modo tale da non compromettere la stabilità del carico. Il carico viene assicurato mediante sponde, pezzi di legno, cunei e - in caso di necessità - mediante reggiature addizionali con catene di ancoraggio, cinghie o funi di acciaio. I mezzi per assicurare il carico devono essere applicati in modo tale da evitare sollecitazioni concentrate in punti singoli. Si deve fare attenzione che catene, cinghie e funi di acciaio siano ben tesi.

Nel caso di disposizione dei tubi in strati sovrapposti, i tubi dello strato superiore possono essere collocati sopra tavole di legno squadrato, oppure nelle selle ricavate tra i tubi dello strato inferiore. Le tavole in legno devono essere disposte il più possibile una accanto all'altra ed assicurate con cunei anche nella parte inferiore. I cunei devono essere applicati alle tavole di legno in modo tale che non si possano muovere. Prima dell'uso, tavole e cunei devono essere accuratamente ispezionati.

Nel trasporto su strada, la velocità deve essere fissata in relazione alle condizioni di traffico ed alle caratteristiche del carico e del veicolo. Nel trasporto fuori strada, si dovrà avere particolare riguardo alla natura del suolo, riducendo adeguatamente la velocità per evitare i danneggiamenti derivanti dai sobbalzi.

2. Deposito ed accatastamento.

2.1. Accatastamento dei tubi in cantiere.

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisori.

I tubi muniti di bicchiere dovranno essere accatastati interponendo appositi distanziatori, in modo che sia evitato il mutuo contatto tra i bicchieri, al fine di evitarne la deformazione. Per evitare che i bicchieri subiscano sollecitazioni, dovrà anche aversi cura che i tubi si appoggino l'uno all'altro lungo intere generatrici, disponendo i bicchieri alternativamente sistemati da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

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

Tutti i pezzi speciali devono essere depositati ed accatastati in modo tale da non essere danneggiati.

2.2. Deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori.

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con oli o grassi e non sottoposti a carichi.

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

2.3. Lo sfilamento dei tubi.

I tubi dovranno essere sfilati lungo il tracciato seguendo criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto, evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento.

Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo, è necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

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

Articolo 25 Posa in opera dei tubi e loro accessori.

1. Formazione del letto di posa.

1.1. Generalità.

Le dimensioni e le forme del letto di posa devono essere scelte in funzione dello spazio di lavoro necessario, del tipo di appoggio dei tubi e delle caratteristiche del substrato.

La superficie di appoggio deve assicurare una ripartizione regolare delle pressioni. I tubi devono quindi essere messi in opera in modo tale che l'appoggio non si concentri lungo linee o punti.

Normalmente, nella posa in opera di tubi circolari senza piede, l'angolo di appoggio non sarà inferiore a 90°; sono ammessi angoli minori, tuttavia non inferiori a 60°, purché di ciò sia tenuto conto nel calcolo statico. Per i tubi con piede, l'angolo di appoggio dipende dalla forma del piede.

Il letto di posa dovrà garantire un'assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso, la continuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Prima della posa dei tubi, la suola della fossa non può essere smossa; essa deve quindi essere protetta contro il transito, il dilavamento ed il gelo.

In ogni caso, i suoli leganti smossi, prima della posa dei tubi, devono essere asportati per tutta la profondità e sostituiti con suoli non leganti o con un sottofondo. I suoli non leganti smossi verranno invece sistemati mediante costipamento e vibrazione.

1.2. Posa su suoli naturali.

Su suoli naturali costituiti in prevalenza da sabbia e ghiaietto, che diano sufficienti garanzie per l'appoggio diretto, l'escavazione meccanica dovrà essere arrestata in modo tale da lasciare, sopra la quota di fondo prevista per la fossa, una quantità di terra avente la profondità approssimativa di una vanga, da scavare successivamente a mano. La terra verrà poi rimossa ed il fondo compattato con una sagoma corrispondente alla forma esterna del tubo, in modo tale che questo possa appoggiare a raso per tutta la lunghezza, con l'angolo di appoggio prefissato.

Tuttavia la Direzione dei Lavori, valutate tutte le circostanze particolari e sempreché ai tubi sia assicurato un ricoprimento minimo di un metro, potrà autorizzare la posa del condotto su fondo conguagliato, ma non sagomato. In tal caso, i tubi dovranno essere rinfiancati molto accuratamente con sabbia e ghiaietto, eseguendo l'operazione a mano o con un attrezzo leggero per costipamento, in modo tale da realizzare l'angolo d'appoggio prefissato.

In entrambi i casi indicati nei precedenti paragrafi, si dovrà fare attenzione a realizzare delle rientranze nel letto di posa, per consentire l'alloggiamento dei bicchieri dei tubi, in modo tale che questi possano appoggiare con continuità per tutta la lunghezza.

1.3. Posa su sottofondo.

Con suoli naturali leganti, irregolari o rocciosi, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori, si dovrà realizzare un sottofondo costituito da un letto di sabbia e ghiaietto o di sabbia stabilizzata con cemento o di calcestruzzo, previa asportazione dei terreni inadatti (in particolare fango e torba). Con fondo fortemente inclinato o in presenza di falde acquifere o con tubi senza piede aventi diametro superiore a 600 mm, e con tubi dotati di piede, si dovrà di regola realizzare un sottofondo in calcestruzzo o sabbia stabilizzata con cemento.

Lo spessore del sottofondo in sabbia e ghiaietto dovrà essere pari ad almeno 10 cm più un decimo del diametro nominale del tubo, con un valore minimo assoluto pari a 15 cm. Lo spessore del sottofondo in sabbia cementata o in calcestruzzo dovrà essere pari ad almeno 5 cm più un decimo del diametro nominale del tubo, con un valore minimo assoluto pari a 10 cm.

In condizioni di stabilità precaria, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori, i tubi dovranno essere collocati su una soletta di cemento armato o su apposite selle con blocchi d'ancoraggio in calcestruzzo.

La posa dei tubi su sottofondo in sabbia e ghiaietto avverrà mediante presagomatura del letto o mediante successivo rinalzo, secondo le modalità indicate al precedente punto 1.2.

Per la posa dei tubi su sottofondo in sabbia stabilizzata con cemento o in calcestruzzo, il letto di posa dovrà essere previamente sagomato con la forma della parete esterna del tubo, incluse le rientranze per gli eventuali bicchieri, affinché il tubo appoggi a raso su tutta la superficie corrispondente al previsto angolo di posa. La posa su solette in cemento armato avverrà con successivo rinfianco in calcestruzzo. In ogni caso, i tubi dovranno essere posati su calcestruzzo fresco, ovvero, prima della posa del tubo, si dovrà stendere sul sottofondo uno strato di malta fresca di adeguato spessore.

Nel caso di posa dei tubi su sottofondo in sabbia stabilizzata con cemento o in calcestruzzo, si dovrà fare particolare attenzione all'eventuale presenza di acque di falda aggressive nei confronti del cemento, adottando idonei leganti.

1.4. Posa su drenaggio.

In presenza di falde acquifere e con suoli cedevoli, una volta effettuato l'aggottamento con le modalità di cui al precedente articolo 51, per garantire la stabilità della canalizzazione, si dovrà realizzare sotto la stessa un sistema di drenaggio, costituito da un materasso in ghiaia, pietrisco e simili materiali adatti, in cui verranno inseriti tubi drenanti.

Per evitare cedimenti dovuti al progressivo dilavamento della sabbia ed alla conseguente formazione di spazi cavi attorno alla canalizzazione, tra il materasso drenante ed il condotto si dovrà realizzare uno strato intermedio in calcestruzzo, con spessore adeguato a resistere alle fessurazioni, in relazione al diametro del condotto ed ai previsti assestamenti del suolo.

2. Modalità di posa.

2.1. Generalità.

Per le operazioni di posa in opera, si dovranno osservare le raccomandazioni ed istruzioni del fornitore dei tubi.

Prima della posa in opera, i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati: quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà provvedere al suo ripristino.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni di movimentazione di cui all'art. 75, con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel secondo capoverso.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

Qualora, durante le operazioni di accostamento dei tubi, penetrasse della terra o altri materiali estranei tra le superfici frontali o nei giunti, si dovrà provvedere a sfilare l'ultimo tubo per effettuare le necessarie pulizie ed a posarlo nuovamente dopo aver ripristinato la suola.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

I tubi saranno posati procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui.

Non si procederà in alcun caso al rinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante esami condotti con traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione, o con altri mezzi idonei.

Per la corretta esecuzione delle livellette di posa, la Stazione appaltante si riserva di prescrivere l'uso di un'apparecchiatura a raggio laser, corredata di indicatori di pendenza, di dispositivo elettronico di autolivellamento, di spostamento della direzione destra/sinistra, di inclinazione laterale, di spia batteria, munita di livello a bolle d'aria e protetta contro l'inversione della polarità.

2.2. Modalità di posa dei tubi in materiali rigidi.

Prima della posa, i tubi devono essere accuratamente puliti ed essiccati sulle superfici di giunzione, da trattare - secondo le prescrizioni del fornitore - con una prima mano avente composizione simile al materiale della guarnizione.

I tubi, dopo essere stati calati accuratamente nella fossa, evitando le angolazioni, devono essere collegati alla canalizzazione già in opera con un processo che dipende dal tipo di tubo e di giunzione, realizzando comunque una forza di pressione il più possibile uniforme lungo la circonferenza del tubo nella direzione dell'asse, con un baricentro la cui posizione dipende dal peso del tubo.

La Stazione appaltante si riserva di prescrivere l'uso di un'apparecchiatura tiratubi a funzionamento idraulico, con forza di tiro adeguata al peso delle tubazioni da posare.

Per i tubi di dimensioni maggiori, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, la pressione esercitata dovrà essere controllata con appositi manometri.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche, dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

Si dovrà evitare il più possibile di tagliare i tubi. Qualora tuttavia, per il collegamento alle camerette, i tubi dovessero essere tagliati, questa operazione dovrà essere realizzata prima della posa nello scavo, con attrezzi appositi, adatti ai singoli materiali e diametri, operando con la massima diligenza, in modo tale da non incrinare gli spezzoni e curando l'ortogonalità della superficie di taglio rispetto all'asse del tubo.

Qualora i tubi siano dotati di rivestimento di fondo o di contrassegno al vertice, questi, durante la posa, dovranno essere costantemente tenuti nella giusta posizione, in modo da risultare, una volta in opera, esattamente simmetrici rispetto al piano verticale passante per l'asse del tubo; ove ciò non fosse, il tubo dovrà essere sfilato, ripetendo quindi, in modo corretto, le operazioni di posa; l'aggiustamento del tubo mediante rotazione non è ammesso.

Nel caso di interruzione dei lavori, l'ultimo tubo, dopo la posa, deve essere sempre chiuso con apposito coperchio, per evitare l'ingresso di corpi estranei. Analogo provvedimento dovrà prendersi, all'atto della posa ed in via provvisoria, per ogni pezzo speciale d'immissione.

2.3. Modalità di posa dei tubi in materie plastiche.

Per i tubi costituiti da materiali plastici, dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di movimentazione dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0°C, al fine di evitare danneggiamenti.

I tubi in PVC dovranno essere sempre posati ad una profondità sicura contro il gelo.

Dopo una lunga permanenza al sole nello scavo, sia i tubi di PE che quelli di PVC devono essere raffreddati prima del riempimento dello scavo.

I tubi in materie plastiche possono essere tagliati e collegati, anche in caso di grandi lunghezze, fuori dello scavo.

A causa della deformabilità del materiale, dopo la posa all'interno dello scavo, si dovrà usare la massima cura per la realizzazione di un ricalzo del tubo e di un riempimento della fossa ineccepibili. A contatto con la falda freatica, dovrà essere assicurato che essa non possa provocare in alcun modo spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

In particolare, per la posa in opera dei tubi in polietilene, si prescrivono le seguenti condizioni:

- massimo ricoprimento della generatrice del tubo:
 $H = 6,0 \text{ m}$ se la larghezza dello scavo non supera $(D + 0,5 \text{ m})$
 $H = 4,0 \text{ m}$ se la larghezza dello scavo non supera $(D + 1,0 \text{ m})$;
- valori di calcolo da introdurre nel caso di terreni coerenti:
massa volumica apparente $\gamma = 2,1 \text{ t/mc}$,
angolo di libero scorrimento $\phi = 22,5^\circ$;
- ricopertura minima sotto superficie di traffico fino a 12 tonnellate:
1,0 m per diametri fino a 600 mm,
1,5 m per diametri oltre 600 mm ;
- ricopertura minima di 1,5 m sotto superfici di traffico fino a 20 tonnellate.

Articolo 26 Prove a pressione di tubazioni in opera per acquedotto

Le prove delle condotte in opera, preliminari al collaudo, consisteranno nel sottoporre a pressione interna tratti di tubazione la cui lunghezza dovrà essere la massima possibile e con il maggior numero di pezzi speciali, allacciamenti delle utenze, saracinesche, attraversamenti di manufatti o strade, ecc., già inseriti nella condotta stessa.

Le prove delle condotte in opera consisteranno nel sottoporre a pressione interna tratti di tubazione la cui lunghezza dovrà essere la massima possibile e con il maggior numero di pezzi speciali, saracinesche, attraversamenti di manufatti o strade, ecc., già inseriti nella condotta stessa.

Le testate delle tratte di condotta di prova saranno chiuse mediante apposite apparecchiature fissate su ancoraggi dimensionati per le pressioni e diametri in gioco; dette apparecchiature avranno dimensioni e forme scelte dall'impresa che é responsabile della loro perfetta inamovibilità e tenuta.

In tutte le prove una volta raggiunta nella tratta in prova, mediante pompaggio d'acqua, la pressione prescritta verrà disinnestata la pompa in maniera che non sia più possibile il pompaggio e verrà chiuso a chiave manometro scrivente (già messo a punto) controllato da un manometro campione precedentemente montato in parallelo.

L'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese a fornire l'acqua occorrente, eventuali flange cieche di chiusura, pompe, manometri registratori con certificato ufficiale di taratura, collegamenti e quant'altro necessario. L'acqua da usarsi dovrà rispondere a requisiti di potabilità, di cui dovrà essere fornita opportuna documentazione, e la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà vietare all'Impresa l'uso di acqua che non ritenga idonea.

Le spese per le prove saranno a totale carico dell'impresa, la quale dovrà eseguire tutti i lavori prescritti e quanti altri ne possano occorrere (chiusure di saracinesche perdenti con flange cieche, scavi, ripristini, ecc.) e mettere a disposizione della Direzione Lavori qualsiasi mezzo, strumento od altro che fosse necessario al buon andamento ed alla riuscita delle prove stesse; verificandosi rottura di tubazioni o di altre parti delle condotte queste dovranno essere cambiate, restando a carico dell'impresa gli eventuali maggiori pezzi speciali e giunti che fosse necessario installare, nonché i movimenti di terra, gli aggettamenti, i ripristini ed ogni altra qualsiasi opera fino alla completa riuscita delle prove. L'Appaltatore dovrà provvedere a sue spese alla chiusura provvisoria dei punti terminali degli allacciamenti, per l'esecuzione delle prove, ed al successivo, in caso di esito positivo, collegamento dei contatori delle utenze, con l'eliminazione delle preesistenti tubazioni.

L'impresa non avrà diritto in nessun caso a nessun compenso per la ricerca e la individuazione di eventuali perdite che risultassero dalla prova a pressione quando anche la Direzione Lavori avesse ordinato il reinterro delle tubazioni prima di effettuare le prove a pressione.

L'acqua di riempimento delle condotte dovrà essere limpida e contenere una fortissima percentuale di ipoclorito od altro prodotto di analoga azione disinfettante: il tutto a cura e scelta dell'impresa responsabile della riuscita finale delle prove e della disinfezione delle condotte.

Prima della prova con la condotta in leggera pressione verranno ripetutamente aperti i rubinetti opportunamente installati nelle cuspidi intermedie e terminali, fino alla totale eliminazione dell'aria o gas contenuti nella condotta e ciò sino a che vi fuoriesca solo acqua.

Prima della messa in servizio dell'acquedotto, l'Appaltatore sarà tenuto, inoltre, ad eseguire un completo energico lavaggio di tutte le condotte d'acquedotto con acqua pulita, con l'aggiunta di una soluzione adatta di ipoclorito di sodio o di calcio, e come previsto nelle disposizioni tecniche.

1 - Condotte in acciaio e in ghisa

Prima della prova dovrà accertarsi la stagionatura degli eventuali blocchi di ancoraggio e, se occorre, predisporre i contrasti necessari.

Le testate delle tratte di condotta di prova saranno chiuse mediante apposite apparecchiature fissate su ancoraggi dimensionati per le pressioni e diametri in gioco; dette apparecchiature avranno dimensioni e forme scelte dall'impresa che é responsabile della loro perfetta inamovibilità e tenuta.

La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1.5 volte la pressione di esercizio, con modalità conformi alle previsioni dell'art. 3.10 del Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.

La prova verrà considerata positiva in base alle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e sarà ritenuta valida se nel periodo di 4 ore non sarà scesa di più del 2% (due per cento) del valore iniziale.

La prova durerà 4 ore. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo.

I verbali, i dischi con i grafici del manometro, eventuali disegni illustrativi inerenti le prove dovranno essere consegnati al Collaudatore, il quale avrà comunque facoltà di far ripetere le prove stesse.

Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite in contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia stato l'esito.

Prima della prova con la condotta in leggera pressione verranno ripetutamente aperti i rubinetti opportunamente installati nelle cuspidi intermedie e terminali, fino alla totale eliminazione dell'aria o gas contenuti nella condotta e ciò sino a che vi fuoriesca solo acqua.

2 - Condotte in Polietilene

Indicazioni generali

- Collaudare la condotta per tratte di lunghezza non superiore a 800 metri
- Prevedere apparecchiature di sfiato d'aria
- Posizionare il punto di immissione della pressione nella parte più bassa della condotta
- Prima del collaudo ricoprire la condotta lasciando scoperti solamente i giunti
- Durante il collaudo, la temperatura del tratto in esame non deve subire variazioni che potrebbero alterare il risultato. Dopo il ricoprimento è opportuno attendere 24 ore prima di effettuare il collaudo affinché la temperatura dell'intera tratta si stabilizzi. Le parti scoperte devono essere temporaneamente protette contro variazioni di temperatura dovute all'esposizione solare.

Operazioni preliminari

- Riempita completamente la condotta ed espulsa l'aria, chiudere i dispositivi di sfiato manuali; controllare comunque i dispositivi automatici durante la prova
- Lasciare stabilizzare almeno 3 ore la condotta completamente piena, sarebbe opportuno eseguire la prova dopo 24 ore dal riempimento.

Esecuzione della prova

- Iniziare progressivamente la pressurizzazione della condotta fino a raggiungere il valore della pressione di prova "STP"
- Mantenere tale pressione per 30 minuti, ripristinandola con successivi pompaggi per bilanciare l'aumento di volume dovuto alla dilatazione della condotta
- Al termine dei 30 minuti scaricare rapidamente acqua dal sistema fino a raggiungere una pressione di 3 bar e iniziare la prova
- Annotare i valori di pressione alle seguenti distanze di tempo:
 - 1^ lettura dopo 2 minuti dall'inizio
 - 2^ lettura dopo 4 minuti dall'inizio
 - 3^ lettura dopo 6 minuti dall'inizio
 - 4^ lettura dopo 8 minuti dall'inizio
 - 5^ lettura dopo 10 minuti dall'inizio
 - 6^ lettura dopo 15 minuti dall'inizio
 - 7^ lettura dopo 20 minuti dall'inizio
 - 8^ lettura dopo 25 minuti dall'inizio
 - 9^ lettura dopo 30 minuti dall'inizio
 - 10^ lettura dopo 40 minuti dall'inizio

11^ lettura dopo 50 minuti dall'inizio
12^ lettura dopo 60 minuti dall'inizio
13^ lettura dopo 70 minuti dall'inizio
14^ lettura dopo 80 minuti dall'inizio
15^ lettura dopo 90 minuti dall'inizio

Operazioni conclusive

- I valori riportati su un diagramma dovranno indicare un andamento crescente della pressione in risposta al comportamento elastico del Polietilene
- La forma della curva dipende dalla lunghezza della condotta, dal diametro del tubo, dal grado di compattazione del terreno, e può essere influenzata dalla presenza di aria e da sbalzi di temperatura
- Una eventuale riduzione dei valori di pressione indica la presenza di una perdita nel sistema; dopo aver eliminato la causa della perdita è necessario ripetere la prova
- Il collaudo è da ritenersi positivo quando l'andamento della pressione rilevata risulta crescente o stabile
- Parallelamente alla lettura dei dati sul quadrante del manometro analogico deve essere registrata, su un manometro registratore, la traccia della pressione nelle ultime 3 ore precedenti la conclusione della prova. Tale tracciato deve essere allegato al verbale di collaudo.

Articolo 27 Manufatti prefabbricati.

A) PRESCRIZIONI RELATIVE AI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO.

Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi prefabbricati in conglomerato cementizio semplice, armato o unito a parti di ghisa, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione.

In presenza di apposite disposizioni di legge o di regolamento, le norme seguenti debbono intendersi integrative e non sostitutive.

1. Prescrizioni costruttive.

Non vengono dettate prescrizioni particolari per quanto attiene al tipo degli inerti, alla qualità e alle dosi di cemento adoperato, al rapporto acqua-cemento, alle modalità d'impasto e di getto. Il fabbricante prenderà di sua iniziativa le misure atte a garantire che il prodotto risponda alle prescrizioni di qualità più avanti indicate.

All'accertamento di tale rispondenza si dovrà procedere prima dell'inizio della fabbricazione dei manufatti e tutte le volte che nel corso della stessa vengano modificate le caratteristiche degli impasti.

Nei prefabbricati in conglomerato cementizio armato, i ferri devono essere coperti da almeno 20 mm di calcestruzzo.

I prefabbricati, anche quelli uniti a parti in ghisa, non possono essere trasportati prima d'aver raggiunto un sufficiente indurimento.

2. Prescrizioni di qualità.

Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza caratteristica pari a:

200 kg/cmq per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;

400 kg/cmq per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrioni d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.).

Gli elementi prefabbricati debbono essere impermeabili all'acqua nel modo e nei limiti precisati al precedente articolo 72, relativo alle tubazioni in cemento armato; qualora tuttavia l'impermeabilità a pressioni superiori a 0,1 atm non venga assicurata da un intonaco impermeabile o da analogo strato, si procederà alla prova secondo le norme stabilite per i tubi in conglomerato cementizio semplice.

Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità d'impiego, la resistenza o la durata.

3) Prove.

3.1. Prova di resistenza meccanica.

La prova di resistenza alla compressione dovrà essere eseguita secondo le disposizioni delle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato" richiamate al precedente art. 72, su provini

formati contemporaneamente alla fabbricazione dei pezzi di serie. In casi particolari potranno tuttavia essere usati anche cubetti ricavati dai prefabbricati o da loro frammenti.

3.2. Prova di impermeabilità (a pressioni inferiori a 0,1 atm).

3.2.1 Prova su elementi interi.

Dovrà essere eseguita su tre pezzi da collocare diritti e riempiti d'acqua. Se i pezzi non hanno fondo, si dovrà curare l'impermeabilità del piano d'appoggio e la sua sigillatura con il campione in esame. Si deve operare ad una temperatura compresa tra 10 e 20°C, assicurando una sufficiente protezione dalle radiazioni solari e dalle correnti d'aria intermittenti.

I pezzi da provare vengono riempiti d'acqua fino a 10 mm sotto il bordo superiore; a questo livello è convenzionalmente attribuito il valore zero.

Coperti i campioni, si misura dopo tre ore l'abbassamento del livello, aggiungendo nuova acqua fino all'altezza precedente (livello zero).

Analogamente si procede dopo altre 8, 24 e 48 ore; l'ultima lettura viene effettuata 72 ore dopo il primo rabbocco.

I pezzi sottoposti alla prova sono considerati impermeabili se la media degli abbassamenti del livello liquido nei tre campioni, misurati nell'intervallo dall'ottava alla ventiquattresima ora dal 1° rabbocco, si mantiene inferiore a 40 mm per ogni metro di altezza di riempimento. I singoli valori di abbassamento non possono tuttavia scostarsi dalla media in misura superiore al 30%.

Qualora i valori degli abbassamenti nell'intervallo dall'8^a alla 24^a ora non rientrino nei suddetti limiti, assumeranno valore determinante, ai fini dell'accettazione della fornitura, la media e gli scarti degli abbassamenti nell'intervallo tra la 48^a e la 72^a ora dal 1° rabbocco.

La comparsa di macchie o singole gocce sulla superficie esterna dei campioni non potrà essere oggetto di contestazione, sempreché l'abbassamento dello specchio liquido si mantenga entro i limiti di accettabilità.

3.2.2 Prova su frammenti.

Va eseguita quando la forma del prefabbricato non consente il riempimento con acqua.

Si opera su tre campioni, ricavati da punti diversi del pezzo, con dimensioni di almeno 150 X 150 mm. Sulla superficie interna dei campioni si applica, con perfetta sigillatura, un cilindro con diametro interno di 40 mm ed altezza di circa 550 mm.

La superficie di prova del campione è quella interna al cilindro e a contatto con l'acqua, la superficie di osservazione è quella intersecata, sull'altra faccia del campione, dal prolungamento della superficie del cilindro. Tutte le restanti superfici del campione devono essere spalmate con cera calda o prodotti simili. Ciò fatto, il cilindro viene riempito d'acqua fino all'altezza di 500 mm, da mantenere costante, con eventuali rabbocchi, nelle successive 72 ore. Il cilindro deve essere coperto, ma non stagno all'aria.

Dopo 72 ore di tale trattamento, sulla superficie di osservazione non deve apparire nessuna goccia.

3.3. Collaudo.

Valgono le corrispondenti norme stabilite per i tubi in cemento armato al precedente articolo 72.

B) PRESCRIZIONI RELATIVE AI PREFABBRICATI IN GENERE.

Le stazioni di sollevamento, i pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in conglomerato cementizio, che in poliestere rinforzato con fibre di vetro, in pead, in polipropilene o altro ancora e dovranno essere idonei a sopportare i carichi presenti; pertanto l'Appaltatore dovrà presentare la documentazione o la progettazione relativa alla Direzione Lavori e agli Organi competenti.

In relazione alla diversa tipologia di manufatto dovranno essere certificate le conformità dei materiali con le normative specifiche UNI, DIN, British Standard secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

I pozzetti prefabbricati di manovra, ispezione o di raccordo componibili, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente; le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cm², con durezza di 40 ± 5° IHRD conforme alle norme UNI EN 681-1/97, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

Il volume dell'impianto di sollevamento dovrà essere in grado di permettere il sollevamento della portata afferente di liquami secondo quanto previsto dagli elaborati progettuali e poterle convogliare a valle del collettore in uscita dal sollevamento. L'impresa appaltatrice dei lavori dovrà presentare alla D.L. per approvazione il progetto costruttivo completo delle specifiche di fornitura di tutte le apparecchiature del sollevamento. Il progetto costruttivo deve definire compiutamente, in ogni sua parte, l'opera da realizzare e deve essere redatto nel pieno rispetto del progetto redatto ed approvato dal Committente, nonché delle prescrizioni derivanti da eventuali autorizzazioni alla costruzione ed all'esercizio. Gli elaborati che compongono il progetto costruttivo sono quelli del progetto che non subiscono modifiche a seguito dei successivi approfondimenti nonché a titolo esemplificativo e non esaustivo, gli ulteriori seguenti elaborati:

Relazione tecnica e specifiche di fornitura delle apparecchiature

Elaborati grafici comprensivi delle strutture, degli impianti e delle opere accessorie

Relazione di progetto delle strutture e degli impianti e calcoli idraulici ed elettrici

Programma dei lavori

Articolo 28 Dispositivi di chiusura e di coronamento.

Il presente articolo si applica ai dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione ed ai dispositivi di coronamento dei tombini per la raccolta delle acque di scorrimento in superficie.

Per tutto quanto non espressamente precisato nel presente articolo, valgono le norme europee EN 124.

1. Classificazione.

I dispositivi di chiusura e di coronamento sono divisi nelle classi di seguito elencate, correlate al luogo di installazione:

- Classe A 15 : Zone usate esclusivamente da pedoni e ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi,
- Classe B 125 : Marciapiedi, zone pedonali aperte solo occasionalmente al traffico veicolare e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per macchine,
- Classe C 250 : interessa esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine

carrabili e nelle cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, misurati a partire dal bordo del marciapiede,

- Classe D 400 : vie di circolazione normale, incluse le zone pedonali in cui il traffico è vietato per certi periodi,
Classe E 600 : vie di circolazione private sottoposte a carichi assiali particolarmente elevati,
Classe F 900 : zone speciali, in particolare aeroportuali.

2. Materiali.

2.1. Prescrizioni generali.

Per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, eccetto le griglie, potranno essere utilizzati i seguenti materiali, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori: ghisa a grafite lamellare; ghisa a grafite sferoidale; getti di acciaio; acciaio laminato; uno dei materiali precedenti abbinato con il calcestruzzo; calcestruzzo armato. E' escluso il calcestruzzo non armato.

L'uso dell'acciaio laminato è ammesso solo se è assicurata un'adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione deve essere stabilito in base alle prescrizioni della Stazione appaltante.

Per la fabbricazione delle griglie, che permettono la raccolta delle acque di scorrimento, potranno essere utilizzati i seguenti materiali, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori: ghisa a grafite lamellare; ghisa a grafite sferoidale; getti di acciaio.

Di norma il riempimento dei coperchi dovrà essere realizzato in calcestruzzo e, solo previo consenso della Direzione dei Lavori, in altro materiale adeguato.

2.2. Fabbricazione, qualità e prove.

La fabbricazione, la qualità e le prove dei materiali sotto elencati devono essere conformi alle norme ISO e alle seguenti Euronorme:

- Ghisa a grafite lamellare - ISO/R 185 Classificazione della ghisa grigia;
- Ghisa a grafite sferoidale - ISO 1083 - Ghisa a grafite sferoidale o grafite nodulare;
- Getti di acciaio - ISO 3755 - Getti di acciaio per costruzione meccanica d'uso generale;
- Acciaio laminato - ISO 630 - Acciai di costruzione metallica;
- Acciai delle armature:
 - Euronorm 80 – Acciai per armature passive del calcestruzzo, prescrizioni di qualità,
 - Euronorm 81 – Fondi per cemento armato lisci laminati a caldo; dimensioni, masse, tolleranze;
 - Euronorm 82-1 – Acciaio per cemento armato con aderenza migliorata; dimensioni, masse, tolleranze, prescrizioni generali.

Il calcestruzzo utilizzato per l'eventuale riempimento dei coperchi dovrà avere la seguente composizione:

- Cemento Portland (CPA 45 o 55) = 400 Kg/mc
- Sabbia di fiume 0,3/5 mm = 700 Kg/mc
- Ghiaia silicea 6/15 mm = 1120 Kg/mc

Il calcestruzzo finale dovrà avere una densità superiore a 2,4.

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo dopo 28 giorni deve essere non inferiore a:

45 N/mm² su una provetta cubica con 150 mm di spigolo,

40 N/mm² su una provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

Il rivestimento in calcestruzzo dell'armatura deve avere uno spessore di almeno 20 mm sulle parti superiori ed inferiori del coperchio, eccettuati i coperchi che hanno il fondo in lamiera d'acciaio.

3. Caratteristiche costruttive.

3.1. Generalità.

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso.

Quando un metallo viene usato in abbinamento con calcestruzzo o con altro materiale, deve essere ottenuta tra loro un'aderenza soddisfacente.

3.2. Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura.

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

Dimensione di passaggio	Superficie minima d'aerazione
≤ 600 mm	5% della superficie del cerchio che ha per diametro la dimensione di passaggio
> 600 mm	140 cm ²

Le aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura devono avere le seguenti dimensioni:

a) scanalature :

lunghezza fino a 170 mm

larghezza maggiore di 18 mm fino a 25 mm per le classi A 15 e B 125,
 maggiore di 18 mm fino a 32 mm per le classi da C 250 a F 900;

b) fori :

diametro da 30 mm a 38 mm.

Sotto i dispositivi di chiusura muniti di aperture di ventilazione, potrà essere richiesta l'installazione di un elemento mobile pulitore destinato a trattenere i frammenti penetrati dalle aperture.

3.3. Dimensione di passaggio.

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

3.4. Profondità d'incastro.

I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400, E 600 e F 900, che hanno una dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità d'incastro di almeno 50 mm. Questa prescrizione non si applica ai dispositivi il cui coperchio o griglia è fissato nella posizione corretta, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico.

3.5. Sedi.

La superficie sulla quale appoggiano i coperchi e le griglie nel loro quadro deve essere liscia e sagomata in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti, garantendo così la stabilità e la non emissione di rumore. A tale fine, la Direzione dei Lavori si riserva di prescrivere l'adozione di speciali supporti elastici.

3.6. Protezione degli spigoli.

Gli spigoli e le superfici di contatto fra quadro e coperchio dei dispositivi di chiusura in calcestruzzo armato di classe da A 15 a D 400 devono essere protetti mediante una guarnizione in ghisa o in acciaio con uno spessore pari a quello riportato nella tabella a fianco.

Classe	Spessore minimo
A 15	2 mm
B 125	3 mm
C 250	5 mm
D 400	6 mm

La protezione degli spigoli e delle superfici di contatto fra quadro e coperchio dei dispositivi di chiusura delle classi E 600 e F 900 deve essere conforme alle indicazioni specifiche di progetto.

3.7. Cestelli.

Nel caso di utilizzazione di cestelli, quando il cestello è riempito devono essere assicurati il passaggio delle acque e l'aerazione.

3.8. Stato della superficie.

La superficie superiore delle griglie delle classi da D 400 a F 900 deve essere piana.

Le superfici superiori in ghisa o in acciaio dei dispositivi di chiusura devono avere una conformazione che renda queste superfici non sdruciolevoli e libere da acque di scorrimento.

3.9. Sbloccaggio e rimozione dei coperchi.

Deve essere previsto un dispositivo per assicurare lo sbloccaggio effettivo dei coperchi prima della loro rimozione e la sicurezza durante la rimozione.

4. Marcatura.

Tutti i coperchi, le griglie ed i quadri devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

- a) la classe corrispondente,
- b) il nome e/o la sigla del fabbricante,
- c) l'indicazione della Stazione appaltante;
- d) l'eventuale riferimento ad un marchio di conformità.

Le marcature devono essere visibili anche dopo l'installazione dei dispositivi.

5. Prove di resistenza.

Le prove di seguito descritte devono essere realizzate sui dispositivi di chiusura o di coronamento nel loro stato d'utilizzazione.

Gli insiemi di elementi destinati alle prove devono essere preventivamente sottoposti a un controllo di conformità alle prescrizioni dei precedenti punti 2, 3 e 4.

5.1. Forza di controllo.

Ciascuna delle classi dei dispositivi di chiusura e di coronamento deve essere sottoposta ad una forza di controllo pari a quelle riportate nella tabella a fianco.

Classe	Forza di controllo
A 15	15 kN
B 125	125 kN
C 250	250 kN
D 400	400 kN
E 600	600 kN
F 900	900 kN

5.2. Apparecchiatura di prova.

L'apparecchiatura di prova, costituita da una pressa idraulica e da punzoni, deve avere le caratteristiche ed essere messa in opera secondo le modalità descritte dalla Norma Europea EN 124.

5.3. Procedimenti di prova e resistenza.

Tutti i dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere sottoposti alle seguenti prove:

misura della freccia residua del coperchio o della griglia dopo l'applicazione dei due terzi della forza di controllo, come illustrato al punto 5.3.1;

applicazione della forza di controllo, come indicato al punto 5.3.2.

5.3.1. Misura della freccia residua.

La velocità di incremento del carico deve essere compresa fra 1 e 3 kN al secondo e applicata uniformemente fino ai due terzi della forza di controllo; la forza così applicata sull'insieme viene successivamente eliminata; questa operazione deve essere ripetuta 5 volte. Al termine deve essere misurata la freccia residua; essa corrisponde alla differenza dei valori misurati prima del primo e dopo il quinto incremento di carico; il valore della freccia non deve risultare superiore a 1/5 della dimensione di passaggio.

Sui dispositivi in calcestruzzo, dopo l'esecuzione di questa prova, non devono apparire nel calcestruzzo armato fessurazioni superiori a 0,2 mm di larghezza.

5.3.2. Applicazione della forza di controllo.

Al termine della prova descritta al punto 5.3.1, si effettua un incremento di carico ad una velocità uniforme compresa tra 1 e 3 kN/s senza interruzione fino a quando viene raggiunta la forza di controllo.

Nessuna fessurazione deve apparire, durante la prova, sui dispositivi composti da ghisa ed acciaio, eventualmente in associazione al calcestruzzo. Per quelli realizzati in calcestruzzo armato, l'applicazione della forza di controllo non deve dar luogo a perdite di aderenza tra il calcestruzzo e le armature di acciaio.

6. Posa in opera.

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio dei dispositivi di chiusura e di coronamento dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a 500 Kg di cemento tipo 425 per metro cubo di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il quadro.

La superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della Direzione dei Lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato a 400 Kg. di cemento tipo 425 per metro cubo d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il quadro, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del quadro, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato, adottando, se del caso, anelli d'appoggio.

I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della Direzione dei Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Articolo 29 Trasformazioni e Allacciamenti idrici alle utenze.

Si intende allacciamento il complesso di tubazioni, raccordi, accessori e vano o pozzetto di alloggio del contatore, il tutto atto a collegare la rete di distribuzione con gli impianti idrici interni degli utenti, nonché le operazioni che l'impresa dovrà sostenere per la ricerca delle tubazioni di distribuzione.

Nel presente progetto di trasformazione degli allacciamenti delle utenze da lente tarata a contatore, assume particolare rilevanza la presenza del pozzetto di alloggiamento delle lenti tarate, e la posizione delle tubazioni di allacciamento che collegano le lenti agli impianti interni.

L'operazione preliminare da eseguire, a carico dell'Appaltatore, sarà proprio quella di identificare la posizione di ciascun tubo di allacciamento in corrispondenza del confine tra proprietà pubblica e quella privata, in relazione a ciascuna lente tarata. Solo dopo queste operazioni sarà possibile procedere alla programmazione e realizzazione degli allacciamenti, alla demolizione del pozzetto di alloggiamento delle lenti tarate, alla modifica, sostituzione, eliminazione della presa esistente.

L'attacco alla rete di distribuzione dovrà essere eseguito in uno dei seguenti modi:

a) con Collare di derivazione multimateriale **per presa in carico**, con staffa in acciaio inox, derivazione filettata del diametro da 1" a 2" e relativa guarnizione in gomma; TIPOLOGIA ACCIAIO NON LUCIDA E BULLONI IN ACCIAIO DACROMETIZZATO per tubazione in cemento amianto, in acciaio e in ghisa; sferoidale e bloccaggio mediante ganasce per tubazioni in cloruro di polivinile;

b) con Collare di derivazione manicotto in ghisa sferoidale **per presa in carico**, derivazione filettata del diametro da 1" a 2" e relativa guarnizione in gomma; TIPOLOGIA ACCIAIO NON LUCIDA E BULLONI IN ACCIAIO DACROMETIZZATO per tubazione in pead o pvc

- barilotto in ottone (o zincato) tra collare di presa in carico e valvola a tee (per tornare in quota, sempre nel caso di derivazioni da tubazioni centrali oltre i 70 cm generatrice superiore)

- valvola a Tee di derivazione (tipo BDM)
- tubo in pvc DN50 (da appoggiare alla testa della valvola a tee da abboccare al pozzetto pava per circa 5-10 cm).
- chiusino telescopico tipo pava misura standard (no tipo lungo)
- Raccorderia in ottone antisfilamento con guarnizione conica, e ghiera metallica; in particolare **all'uscita della valvola a Tee di derivazione utilizzare sempre e solo giunto a 90°**
- Tubazione PEAD (per allacci PN 25)
- Corrugato di protezione tubazione allaccio (dalla valvola di derivazione fasciato in testa e fino all'interno del vano contatore), vedi scheda allegata
- valvola a quadro (da inserire nel vano sotto i distributori per più di 4 contatori) del tipo scheda allegata
- Valvola Morosità: modello di riferimento (tipo Bugatti art. 5623Z), comunque con canotto estendibile
- Valvola di chiusura e ritegno dopo contatore: modello di riferimento tipo Bugatti in ottone, vedi scheda "valvole a sfera uscita contatore"

Il tipo di attacco sarà scelto a seconda dei casi, a giudizio insindacabile dell'Amministrazione appaltante.

Il rubinetto stradale dovrà essere installato alla profondità che si renderà necessaria per eseguire l'allacciamento.

Il contatore, che sarà sempre ed esclusivamente fornito dall'Amministrazione, dovrà essere alloggiato nell'apposito pozzetto prefabbricato da porsi in opera all'inizio della proprietà dell'utente oppure nell'interno del fabbricato in apposita nicchia ricavata nelle murature, di competenza dell'utente, conformemente a quanto indicato nei disegni allegati. L'alloggio del contatore e la sua ubicazione dovranno essere, di volta in volta, indicate dall'Amministrazione. L'operazione sarà oggetto di relativo verbale di installazione contatore con tutte le indicazioni necessarie sull'utenza e sul contatore medesimo.

Gli scavi della trincea di posa delle tubazioni e degli accessori relativi agli allacciamenti per dn 32, dovranno avere di norma la profondità m 0,70 salvo quella per raggiungere la condotta della rete di distribuzione che potrà raggiungere anche m 1,50.

Per quanto concerne gli scavi, i reinterri, il rifacimento delle sovrastrutture stradali, i lavaggi, le disinfezioni e le prove delle tubazioni valgono le prescrizioni indicate in appresso, relative alla costruzione di tronchi di condotte di distribuzione.

L'installazione del contatore sarà certificata dalla redazione completa del relativo verbale, con i dati dell'utente e del contatore.

Il programma dell'esecuzione degli allacciamenti dovrà essere Comunicato alla Stazione Appaltante, via fax o via E-mail, per permettere il controllo prima della chiusura completa degli scavi. L'invio della documentazione per gli allacciamenti dovrà essere fatto quindi giornalmente, compreso il verbale di allacciamento.

La Direzione dei Lavori stabilirà la posizione, le apparecchiature ed i diametri.

Nel caso di previsione di più contatori nel solito alloggiamento si eseguirà una preparazione, con tubi e pezzi speciali di ghisa malleabile o in ottone, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

I lavori dovranno essere eseguiti a regola d'arte, secondo le seguenti specifiche:

- i contatori di norma dovranno essere montati perfettamente orizzontali;

□a lavoro terminato non si dovranno riscontrare perdite o gocciolamenti, anche minimi;

□le filettature dovranno essere eseguite secondo le norme UNI-tab. 339 2° edizione, e tali da garantire la perfetta tenuta con la minor quantità di materiali di giunzioni, i residui eventuali dei quali non dovranno rimanere all'interno dei tubi;

□prima di porre definitivamente in opera le condutture si dovrà controllare che la luce del tubo sia libera da depositi; alla fine di ogni giornata di lavoro, o durante eventuali sospensioni dei lavori, le estremità delle linee in costruzione dovranno essere chiuse con appositi tappi;

□prima della chiusura dello scavo dovrà essere verificato il passaggio d'acqua attraverso l'allacciamento;

□dovranno essere assolutamente evitati i danni alla zincatura, ove ciò si verifichi l'Appaltatore, a sue cure e spese, dovrà provvedere ad accurata fasciatura o verniciatura di protezione.

L'Appaltatore dovrà provvedere ai materiali di giunzione dei tubi (canapa e pasta per giunti filettati, nastri tipo Teflon o simili a base di PTFE) e ai materiali di ancoraggio delle tubazioni (calce, cemento, staffe, collari ed arpioni). Saranno a carico dell'Appaltatore tutte le spese relative ad ogni tipo di collaudo, anche se ripetuto per difetti di tenuta.

L'Appaltatore, per i normali collaudi dovrà provvedere alla fornitura e montaggio di tutto quanto necessario alla esecuzione delle prove stesse.

Anche gli oneri relativi alla eventuale ricerca di perdite ed accertamento del punto o dei punti di difettosa tenuta, saranno a carico dell'Appaltatore.

Per le prese idriche il collaudo avverrà a campione con acqua alla pressione di 1,5 volte la pressione di esercizio per la durata di 15 minuti. La pressione dovrà essere controllata con manometro metallico con fondoscala non superiore a due volte la pressione di collaudo.

Nel caso vengano registrati cali di pressione l'Appaltatore è tenuto con onere a proprio carico alla riparazione della perdita e alla ripetizione del collaudo.

Dopo il buon esito del collaudo, eseguito in presenza di un incaricato della Direzione Lavori, le condutture dovranno essere portate alla pressione atmosferica.

I materiali escavati devono essere di norma trasferiti a pubblica discarica. Il riempimento degli scavi dovrà essere eseguito di norma con calcestruzzo cellulare. Il riempimento deve avvenire fino alla costituzione del cassonetto per la posa del binder che deve essere posato immediatamente dopo il riempimento. Il ripristino della pavimentazione stradale manomessa deve essere eseguito nel seguente modo:

□stesa di strato di collegamento dello spessore minimo di cm. 10, in conglomerato bituminoso a caldo di granulometria 0/20 (binder) o quanto previsto dall'Ente proprietario della Strada;

□rullatura con compressore "Vibram" o "Tandem" di 4-6 t.;

□stesa e rullatura di uno strato di conglomerato bituminoso a caldo dello spessore compreso di cm. 3, di granulometria 0-10 (tappeto di usura), con sovrammonte della pavimentazione esistente come ordinato dalla D.L. su ambo i lati rispetto alla buca, per innestare l'allacciamento al condotto, da eseguirsi nei tempi previsti dall'ente proprietario della strada.

Il ripristino dei marciapiedi manomessi deve avvenire mediante la posa in opera di materiali dello stesso tipo, dimensione e forma di quelli presenti sul luogo, oppure di quelli usati e autorizzati dalla D.L.

L'alterazione del suolo pubblico per la posa in opera degli impianti dovrà essere eseguita solo con andamento ortogonale all'asse stradale. Sono pertanto vietati allacciamenti e comunque scavi con andamento obliquo, salvo casi particolari che potranno essere eseguiti in modo diverso previo benestare della D.L.

Articolo 30 Opere metalliche in genere.

1. Prescrizioni generali.

Le disposizioni del presente articolo si intendono ad integrazione di tutte le norme tecniche per l'esecuzione delle strutture metalliche in vigore alla data di esecuzione dell'opera.

Il numero e le esatte dimensioni delle opere metalliche da fornirsi devono essere accertati e rilevati dall'Appaltatore, a tutte sue cure e spese, anche quando le opere siano oggetto di separato appalto.

Qualora, a causa della inesattezza o incompletezza dei rilievi, si dovessero eseguire delle modifiche alle opere metalliche, ovvero - sempreché possibile ed ammesso dalla Direzione dei Lavori - alle parti murarie cui le stesse debbano essere fissate, le conseguenti spese saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore, il quale sarà pure tenuto a risarcire i danni che da ciò derivassero alla Stazione appaltante.

2. Prescrizioni relative alla fornitura.

L'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione dei Lavori le fabbriche presso le quali verranno realizzate le opere metalliche oggetto dell'appalto. Non appena i materiali da impiegare nella relativa costruzione siano stati approvvigionati, dovrà darne tempestivo avviso alla Direzione stessa, così da consentire che gli accertamenti, i controlli e le prove del caso possano essere disposti tempestivamente.

Accettati i materiali - ferme comunque restando le responsabilità dell'Appaltatore al riguardo - dovrà procedersi, per ciascuna delle principali opere oggetto di fornitura, all'esecuzione di un campione da sottoporre alla Direzione dei Lavori per gli accertamenti di qualità e le prove che questa intendesse effettuare, nonché per le eventuali modifiche che risultassero opportune per il miglior esito della fornitura.

I campioni - alla cui esecuzione l'Appaltatore deve provvedere a sue cure e spese - e tutti i pezzi che la Direzione dei Lavori intenda visionare in corso di lavorazione, o appena ne sia stata ultimata l'esecuzione e prima del loro trasporto in cantiere, dovranno essere sottoposti all'esame con le superfici a vista non protette, in modo da consentire il miglior accertamento della qualità dei materiali e della idoneità delle lavorazioni.

3. Prescrizioni costruttive.

La lavorazione dovrà essere accurata.

Le saldature dovranno sempre essere accuratamente pulite nonché - quando ciò sia staticamente possibile e venga ritenuto opportuno dalla Direzione dei Lavori - adeguatamente spianate.

Le superfici che debbano essere tra loro collegate stabilmente per sovrapposizione, prima dell'unione, dovranno essere adeguatamente preparate e protette con le vernici anticorrosive previste o prescritte; le parti delle opere che, per forma o condizioni di posa, siano tali da permettere che vi si raccolgano le acque, dovranno essere opportunamente forate - sempreché le condizioni statiche lo consentano - in modo da evitare il verificarsi di ristagni; qualora non possano essere praticati i fori, si dovranno adottare diverse soluzioni costruttive, ovvero eliminare gli inconvenienti all'atto della protezione superficiale dei pezzi, colmando le capacità o modificando le sagome con idonei mastici.

4. Protezioni superficiali.

La protezione superficiale delle opere metalliche dovrà, di norma, essere iniziata in officina, non appena ultimata la loro costruzione ed effettuato, se previsto, il controllo da parte della Direzione dei Lavori.

Le operazioni da eseguirsi nei vari casi sono di seguito elencate, ferma comunque l'osservanza delle prescrizioni di progetto e delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

4.1. Zincatura a caldo.

In presenza di ambiente marino od aggressivo, dovrà essere eseguita obbligatoriamente la zincatura a caldo, accertando tuttavia previamente che essa non sia incompatibile con il tipo di aggressione cui i manufatti saranno sottoposti.

4.2. Preparazione delle superfici.

4.2.1. La preparazione delle superfici zincate a caldo avrà luogo in cantiere, a piè d'opera, prima dell'eventuale montaggio dei vari elementi di cui si compongano i pezzi. La preparazione consisterà nell'accurata pulizia e sgrassatura delle superfici e nella successiva ripresa - di norma mediante vernice al cromato di zinco - dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata. Nessun compenso spetterà all'Appaltatore per l'esecuzione delle operazioni contemplate dal presente comma.

4.2.2. La protezione delle superfici metalliche non zincate sarà preceduta da una accurata preparazione, da attuarsi di norma mediante sabbiatura a metallo quasi bianco, secondo la specifica pubblicata dallo Steel Structures Painting Council, o decappaggio.

In casi particolari, potrà essere consentita o prescritta dalla Direzione dei Lavori una sabbiatura meno accurata; altri metodi, meccanici o manuali, di preparazione saranno ammessi in via del tutto eccezionale, per opere o pezzi che, per importanza o modalità di posa, si possano giudicare con sicurezza soggetti a modeste aggressioni.

Ove già non siano disponibili le specifiche quotazioni, i corrispettivi per le eventuali preparazioni meccaniche alternative alla sabbiatura a metallo quasi bianco verranno stabiliti in congrua proporzione con quelli previsti dall'Elenco per quest'operazione; nessun corrispettivo spetterà invece all'Appaltatore per la preparazione manuale, intendendosi questa già remunerata con i prezzi previsti dall'Elenco per la verniciatura.

4.3. Trattamenti protettivi.

Le norme di seguito indicate non sono applicabili quando i pezzi metallici debbano essere protetti mediante vernici anticorrosive, nel qual caso verranno impartite dalla Direzione dei Lavori specifiche disposizioni, avuto anche riguardo a quanto prescritto dal successivo articolo 88.

Tra le varie mani dovrà essere lasciato trascorrere il tempo prescritto dal Fabbricante del prodotto; qualora l'applicazione di uno strato debba di necessità aver luogo dopo un tempo superiore a quello massimo prescritto, si dovrà tenerne conto, impiegando, nel dare la mano sottostante, idonei prodotti modificanti, che consentano il rinverdimento del film protettivo prima di applicare la mano superiore.

4.3.1. La protezione delle superfici zincate a caldo consisterà, di norma, nella applicazione di una mano di cromato di zinco, data una volta eseguito l'eventuale montaggio dei singoli pezzi di cui si componga l'opera e - in questa ipotesi - previa accurata pulizia, con ripresa dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata.

4.3.2. La protezione delle superfici metalliche non zincate avverrà normalmente in officina, non appena ultimata la preparazione, previa accurata pulizia e sgrassatura. A seconda delle prescrizioni, si impiegheranno vernici antiruggine o anticorrosive, applicate in almeno due mani, l'ultima delle quali data dopo l'eventuale montaggio dei vari elementi di cui si componga l'opera e - in questa ipotesi - previa accurata pulizia, con ripresa dei punti in cui la prima protezione si presenti ammalorata o risulti asportata.

4.4. Rifinitura delle superfici.

Valgono le considerazioni generali esposte al paragrafo 4.3.

Di norma, la rifinitura delle superfici avverrà in cantiere e sarà eseguita mediante applicazione di due mani delle vernici previste o prescritte, la prima data a piè d'opera e l'ultima in opera.

Prima di ciascuna mano, si dovrà provvedere, se necessario, all'accurata pulizia e sgrassatura delle superfici, con ripresa dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata a seguito delle operazioni di trasporto o di posa in opera.

5. Trasporto, montaggio e posa in opera.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo tutti i pezzi che subiscano guasti o rotture durante il trasporto, il montaggio ovvero durante o dopo la posa in opera, quando tali rotture risultino dipendenti da difettosa struttura o da qualità del materiale non corrispondente alle prescrizioni del presente Capitolato.

In questi casi, egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero alla Stazione appaltante o a terzi.

La posa in opera si intende sempre comprensiva - qualsiasi siano le previste modalità di remunerazione - di tutte le operazioni preparatorie, anche di quelle che occorresse eseguire già durante la costruzione, delle opere murarie e di tutti i ripristini.

Essa dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, in modo che le opere assolvano pienamente e correttamente alle funzioni loro assegnate dal progetto.

Articolo 31 Giunti universali e flangiati.

Le condotte di progetto saranno collegate con le condotte della rete esistente in ghisa, fibrocemento e pvc, mediante giunti idonei universali a manicotto o flangiati. I giunti universali, bigiunto o flangiato, dovrà essere ordinariamente del tipo antisfilante per condotte in pressione di acqua idonei per tubi in polietilene , PVC , acciaio, ghisa , fibrocemento ; pressione su acqua 16 bar ; corpo e flange in ghisa sferoidale (o acciaio per i grandi idamentri); guarnizione in NBR per acqua; garanzia del sistema di ancoraggio; verniciatura epossidica a caldo 250 micron ; bulloni , dadi e rondelle in acciaio zincati o inox 304 con applicazione di anti-gripante ; massima deviazione angolare : 4° per lato.

Range dei giunti in relazione al diametro idonei per poter collegare tubi di diverso materiale e/o con diversi diametri.

Conformità ai riferimenti normativi:

1. DM 06 aprile 2004 n°174
2. UNI EN 1563 (UNI ISO 1083) Fonderia – Getti di ghisa a grafite sferoidale.
3. UNI EN 1092-1;1092-2 Flange e loro giunzioni. Flange circolari per tubazioni, valvole,raccordi e accessori, flange di ghisa.
4. UNI 5739:1988 Viti a testa esagonale con gambo interamente filettato. Filettatura metrica ISO a passo grosso. Categorie A e B.
5. UNI EN 545:2007 - Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua - Requisiti e metodi di prova
6. UNI EN 969:1996 + A1:2000 Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggio per condotte di gas. Prescrizioni e metodi di prova.
7. UNI EN 681:2006 Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua -

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

1. Nome del produttore e/o marchio di fabbrica
2. Diametro nominale (DN) e range di utilizzo
3. Pressione nominale (PN)
4. Sigla del materiale con cui è costruito il corpo
5. Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.

L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.

L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

Parte III NORME PER LA MISURA E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Articolo 1 Prescrizioni di carattere generale.

Si premette che, per norma generale ed invariabile, resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari si intendono compresi e compensati: ogni opera principale e provvisoria, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto in opera, nel modo prescritto dalle migliori regole d'arte, e ciò anche quando questo non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di Elenco o nel presente Capitolato, ed inoltre tutti gli oneri ed obblighi precisati nel presente Capitolato, ogni spesa generale e l'utile dell'Appaltatore.

Più in particolare si precisa che i prezzi unitari comprendono:

per i materiali, ogni spesa per fornitura, nelle località prescritte, comprese imposte, carico, trasporto, pesatura, misurazione, scarico, accatastamento, ripresa, cali, perdite, sprechi, sfridi, prove ecc., nessuna eccettuata, necessaria per darli pronti all'impiego a piè d'opera, in qualsiasi punto del lavoro, nonché per allontanarne le eventuali eccedenze;

per gli operai, il trattamento retributivo, normativo, previdenziale e assistenziale prescritto al precedente art. 43, comprese le indennità nel caso di lavoro in orario notturno (con particolare riferimento ai lavori di collegamento delle condotte di progetto con la rete esistente), nonché ogni spesa per fornire ai medesimi gli attrezzi ed utensili del mestiere;

per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti all'uso, per fornirli, ove prescritto, di carburanti, energia elettrica, lubrificanti e materiali di consumo in genere, personale addetto al funzionamento, ecc. per effettuarne la manutenzione, provvedere alle riparazioni e per allontanarli, a prestazioni ultimate;

per i lavori a misura, ogni spesa per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisorie, per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, ecc., per assicurazioni di ogni specie, indennità per cave di prestito e di deposito, passaggi, depositi, cantieri, occupazioni temporanee e diverse, oneri per ripristini e quanto occorre a dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo;

per la posa in opera dei materiali di qualsiasi genere, ogni spesa per l'avvicinamento al punto di posa e gli spostamenti in genere che si rendessero necessari all'interno del cantiere, per la mano d'opera, i mezzi d'opera, gli attrezzi, gli utensili e simili, le opere provvisorie e quant'altro occorra ad eseguire perfettamente la prestazione.

Si conviene poi espressamente che le eventuali designazioni di provenienza dei materiali non danno, in alcun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere, nel caso che dalle provenienze indicate non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.

Di norma le opere saranno contabilizzate a misura, come alle indicazioni dell'Elenco dei prezzi e nel presente capitolato.

Dalle misure lorde dovranno essere dedotte le parti relative ai materiali estranei non formanti oggetto della misura stessa.

La misura di ogni opera deve corrispondere nelle dimensioni alle ordinazioni od ai tipi di progetto. Nel caso di eccesso su tali prescrizioni, si terrà come misura quella prescritta, ed in casi di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura quella effettiva.

Nessuna opera, già computata come facente parte di una determinata categoria, può essere compensata come facente parte di un'altra.

Eventuali opere in economia dovranno essere autorizzate di volta in volta dalla Direzione dei Lavori e l'Appaltatore sarà tenuto a consegnare, entro dieci giorni dalla data di esecuzione dei lavori stessi, le bolle giornaliere delle opere, con l'indicazione del nome e della qualifica degli operai impiegati, dell'orario di lavoro, dei materiali adoperati, e con la descrizione dettagliata anche con disegni.

Le prestazioni di manodopera e le forniture di materiali, anche per piccoli quantitativi, per lavori in economia, verranno valutate in base alle prescrizioni ed ai prezzi dell'offerta.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere in qualsiasi momento alla misurazione delle opere compiute; qualora l'Appaltatore non si presti ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli verrà assegnato per iscritto un termine ultimativo non inferiore a giorni cinque e, nel caso egli non si presenti, tutti i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno trattenuti dalla prima rata d'acconto e/o dalla cauzione. In tale evenienza, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare riserve o richieste di sorta per l'eventuale ritardo con cui si procedesse alla contabilizzazione dei lavori eseguiti ed alla emissione dei certificati di pagamento.

Indipendentemente da quanto sopra, l'Appaltatore è comunque tenuto a richiedere a tempo opportuno alla Direzione dei Lavori di provvedere in contraddittorio a quelle misure d'opere e somministrazioni e a quegli accertamenti che successivamente, col procedere dei lavori, non si potessero più eseguire, come pure alle pesature e misurazioni di tutto ciò che dovrà essere pesato e misurato prima del collocamento in opera. La mancata richiesta alla DL può comportare, a discrezione della stessa DL, la non trascrizione delle opere non misurate negli atti contabili

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi di contratto, che devono ritenersi offerti dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza e a tutto suo rischio, indipendenti dalle quantità effettive di esecuzione e sono fissi ed invariabili. I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'Appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa di carattere economico che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti di natura geologica, tecnica, realizzativa o normativa legati all'esecuzione dei lavori.

Le eventuali varianti che comportino modifiche sostanziali al progetto (nuove lavorazioni o lavori in Comuni non indicati, ecc.), dovranno essere ufficialmente autorizzate dalla Direzione dei Lavori e contabilizzate a parte secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, in questa categoria, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti a totale carico e spese dell'Appaltatore.

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici od a numero od a peso in relazione a quanto è stato previsto nell'elenco descrittivo delle voci relative alle categorie di lavoro.

Le opere a misura verranno valutate con le modalità stabilite nel presente Capitolato e nell'Elenco descrittivo delle voci relative alle categorie di lavoro.

Le opere a corpo verranno valutate con le modalità stabilite nel presente Capitolato e nell'Elenco descrittivo delle voci relative alle categorie di lavoro.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà alla esecuzione dei lavori e riportare su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dell'Impresa.

Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Articolo 2 Valutazione delle trasformazioni e degli allacciamenti.

La scelta della esecuzione tra le diverse tipologie di trasformazione, allacciamenti completi, modifica della presa esistente o sua sostituzione, allacciamenti senza esecuzione della presa, allacciamento in derivazione da altro allacciamento, collegamento di allacciamenti esistenti, sarà effettuata nel corso dei lavori, secondo le reali condizioni delle opere esistenti e pertanto l'effettiva quantificazione numerica e la loro misura risulterà da queste valutazioni. Si potrà avere pertanto una diversa distribuzione quantitativa delle opere di trasformazione rispetto a quella di progetto, senza che l'Appaltatore possa pretendere prezzi diversi da quelli risultanti dall'offerta.

La ricerca delle tubazioni di allacciamento in corrispondenza del confine tra proprietà pubblica e privata di ciascun utente, e relativa ad ogni lente tarata posizionata all'interno di un pozzetto verrà compensata con il prezzo relativo alla demolizione del pozzetto di alloggiamento lenti tarate come specificato nella descrizione dello stesso prezzo riportato nell'Elenco prezzi. Tale operazione risulta di particolare importanza e preliminare rispetto a qualsiasi altro lavoro di trasformazione del sistema di distribuzione. Sarà cura dell'Appaltatore organizzare le lavorazioni in modo tale che eventuali ritardi nell'individuazione delle tubazioni di allacciamento non pregiudichino il buon andamento dei lavori.

I prezzi a corpo indicati nel presente capitolato e che sono descritte nell'elenco prezzi comprendono e compensano tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari per dare l'opera completamente finita in ogni dettaglio e la completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni della Direzione dei Lavori e da quanto altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente capitolato. Il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità, ma possono variare in numero, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva della prestazione.

Articolo 3 Noleggi.

Oltre a quanto già precisato al precedente art. 1, nei prezzi di noleggio si intendono sempre compresi e compensati: tutte le spese di carico, di trasporto e scarico sia all'inizio che al termine del nolo; lo sfrido di impiego e di eventuale lavorazione dei materiali; l'usura ed il logorio dei macchinari, degli attrezzi e degli utensili; la fornitura di carburante, energia elettrica, lubrificante, accessori, attrezzi e quant'altro occorrente per l'installazione e il regolare funzionamento dei macchinari, tutte le spese e prestazioni per gli allacciamenti elettrici, per il trasporto e l'eventuale trasformazione dell'energia elettrica.

Tutti i macchinari, attrezzi ed utensili dovranno essere dati sul posto di impiego in condizioni di perfetta efficienza; eventuali guasti od avarie che si verificassero durante il nolo dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Impresa, la quale, per tutto il periodo in cui i macchinari rimarranno inefficienti, non avrà diritto ad alcun compenso.

Il prezzo dei noleggi rimarrà invariato, sia per prestazioni diurne che notturne o festive.

La durata del nolo dei legnami verrà computata dal giorno della loro posa in opera al giorno in cui verrà ordinato il disfaccimento delle opere eseguite col materiale noleggiato.

La durata del nolo dei ponteggi verrà computata per i giorni di effettiva utilizzabilità del ponteggio, esclusi quindi i tempi di montaggio e smontaggio.

La durata del nolo dei macchinari, pompe e attrezzature verrà valutata a partire dal momento in cui questi verranno dati sul posto d'impiego, pronti per l'uso, in condizioni di perfetta efficienza. Verranno compensate le sole ore di lavoro effettivo escludendo ogni perditempo per qualsiasi causa, e non verrà riconosciuto alcun compenso per il periodo di inattività dei macchinari e per i periodi di riscaldamento, messa in pressione e portata a regime degli

stessi.

La valutazione minima del servizio sarà tuttavia di:

2 ore giornaliere per escavatori, ruspe, rulli compressori, motocarri, autocarri, autogrù, autobotti e mezzi d'opera semoventi in genere, che siano già disponibili in un qualunque punto del cantiere per essere, o esser stati, impiegati nell'esecuzione delle opere, sia a misura che ad economia, oggetto dell'appalto;

4 ore giornaliere per pompe, compressori, betoniere, organi e macchine ad installazione fissa in genere, nonché per tutte le macchine e i mezzi d'opera semoventi che siano disponibili in cantiere, nel senso sopra precisato.

Il compenso a corpo per l'approntamento delle pompe si intende comprensivo, oltre che di tutti gli oneri sopra esposti, anche delle spese, forniture, prestazioni ed opere occorrenti per l'installazione a regola d'arte delle pompe stesse, per l'allontanamento delle acque sollevate e per l'eventuale manutenzione di tutti gli accessori impiegati e delle opere eseguite, nonché per lo smontaggio dell'impianto a lavori ultimati.

Il compenso per permanenza inattiva delle pompe verrà corrisposto solo nei casi ordinati dalla Direzione dei Lavori e per ogni periodo di almeno 24 ore consecutive di inattività.

Articolo 4 Scavi e Movimenti di terra.

1. Scavi.

Il computo degli scavi verrà effettuato tenendo conto soltanto delle scarpe e delle dimensioni risultanti dai tipi di progetto e dagli ordini della Direzione dei Lavori: le pareti degli scavi saranno considerate ai fini della contabilità dei lavori, verticali. La larghezza convenzionalmente sarà contabilizzata:

1. per gli scavi a sezione obbligata per la posa di canalizzazioni da realizzarsi con tubi, la larghezza sarà determinata dal Dn/10 dei condotti maggiorate di 40 cm (20 cm per parte) per Dn fino a 250; sarà determinata dal Dn/10 dei condotti maggiorate di 50 cm (25 cm per parte) per Dn maggiori di 250; l'altezza sarà quella effettiva ordinata dalla DL;
2. per i manufatti non gettati contro le armature o contro terra, dalle misure geometriche prese sulle verticali esterne dei manufatti stessi,
3. per gli scavi generali e di fondazione, dalle effettive misure geometriche prese sulle verticali esterne delle murature e dei conglomerati cementizi di fondazione e da quelle ordinate dalla DL.

Negli scavi per le tubazioni e per i manufatti, non saranno misurati i volumi provenienti da maggiori sezioni rispetto alle prescritte e da franamenti o scoscendimenti delle scarpate, dipendenti da qualsiasi causa.

Il prezzo degli scavi armati comprende: il nolo delle armature, sbadacchiature e puntellazioni, la mano d'opera per la loro formazione, manutenzione e ripresa, nonché il loro consumo e trasporto.

Con i prezzi degli scavi a macchina è sempre compensata anche l'occorrente assistenza della mano d'opera; per tutti gli scavi, poi, i prezzi comprendono e remunerano sempre le operazioni di esatta refilatura delle scarpate e la perfetta sagomatura e posa a livelletta del fondo.

Più in generale nel prezzo per lo scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici e/o a mano se necessario, esclusa la roccia da mina, è da ritenersi compreso:

- l'estirpamento di piante, cespugli, arbusti e relative radici,
- la demolizione di qualsiasi tipo di pavimentazione stradale e della massicciata di supporto,
- la demolizione di eventuali ulteriori sottostanti massicciate e la demolizione di qualsiasi struttura muraria in sottosuolo,
- l'esaurimento di acque di qualsiasi provenienza (di pioggia, di falda, ecc.) e quantità, compreso quelle provenienti da fognature pubbliche e private, da pozzetti di raccolta, fosse campestri, ecc.,
- tutti gli oneri per puntellature, sbadacchiature, blindature ed armature delle pareti dello scavo in situazioni particolari di limitata estensione, intendendo compresa non solo la realizzazione, ma anche l'allontanamento, una volta che non risultino più necessari, ed ogni eventuale deterioramento o perdita, parziale o totale, del legname e del ferro,
- gli oneri per il mantenimento dello scolo delle acque nei rii, nelle fosse ed in qualsiasi altra canalizzazione durante il loro attraversamento con la trincea per la posa della tubazione,
- gli oneri tutti per determinare la posizione dei servizi sotterranei, anche a mezzo di scavi a mano, anche se non in allineamento con l'asse scavo, compresi gli eventuali oneri derivanti da rotture o danneggiamenti provocati ai servizi stessi,
- i maggiori oneri per l'esecuzione a mano dello scavo in prossimità di cavi elettrici, telefonici, ecc., nonché di tubazioni di qualsiasi tipo (acquedotto, gas, ecc.),
- i maggiori oneri per le segnalazioni semaforiche od a mezzo di personale, quando a giudizio insindacabile dell'Amministrazione competente, si rendessero necessarie per ragioni di traffico,
- l'appronto e l'inoltro, agli Enti interessati, delle necessarie richieste di autorizzazione,
- i maggiori oneri per la formazione di passaggi pedonali e carrabili, ove necessario,
- i maggiori oneri per la esecuzione in due tempi di scavi e riempimenti per attraversamento di strade ove, a giudizio insindacabile della D.L., sia impossibile la chiusura al traffico,
- la sistemazione provvisoria in sito, od in aree di deposito, delle materie escavate, se giudicate idonee al riempimento dalla Direzione dei Lavori, oppure il loro carico e trasporto a rifiuto, a qualsiasi distanza, se giudicate non idonee,
- la spianatura a mano del fondo dello scavo con rimozione di qualsiasi materiale lapideo,
- il ripristino delle canalizzazioni e delle opere relative allo scolo di acque pluviali o di fognature, sia pubbliche che private, demolite o disturbate nell'esecuzione della trincea per la posa della tubazione,
- l'onere per la ricostruzione delle arginature, delle pareti delle fosse e quant'altro per ripristinare il regolare deflusso delle acque,
- l'onere per il ripristino della zona interessata dai lavori per il passaggio delle macchine e del terreno agricolo,
- il carico, il trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza e lo scarico delle materie di risulta quando non sia possibile, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, effettuare la sistemazione in sito,
- la formazione di fori di passaggio secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori nelle pareti dei pozzetti di ispezione e manovra preesistenti.

In presenza di terreni molto fluidi, le armature delle pareti dovranno essere spinte al di sotto del piano di fondo degli scavi, a profondità sufficiente per evitare il rifluimento di materiale negli scavi stessi al di sotto delle armature; in tali casi, verrà misurata e pagata a parte, secondo i prezzi di Elenco, la sola armatura effettuata al di sotto del fondo degli scavi.

2. Rinterri.

I rinterri ed i riempimenti saranno misurati come differenza fra il volume dello scavo misurato in modo convenzionale come sopra riportato, e quello dei manufatti in esso eseguiti, senza tener conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare, in relazione agli assestamenti del terreno, per garantire che il rinterro assuma, alla fine, la sagoma prescritta.

Il prezzo dei rinterri comprende:

1. nel caso vengano effettuati con materie già depositate al margine degli scavi, la loro ripresa;
2. nel caso vengano effettuati con materie provenienti direttamente dagli scavi, il nolo di autocarro durante il caricamento, nonché il trasporto e lo scarico del materiale.

Tale prezzo comprende pure la vagliatura dei materiali da impiegarsi a contatto dei condotti, le occorrenti inaffiature ed il costipamento con mezzi idonei a strati di spessore non superiore a 30 cm., salvo quanto diversamente prescritto nel progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Articolo 5 Demolizione di murature.

I prezzi fissati per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire.

Tali prezzi comprendono inoltre i compensi per gli oneri ed obblighi concernenti l'accatastamento, l'eventuale cernita fra il materiale da scartare e quello da recuperare, ed il trasporto a rifiuto.

I materiali utilizzabili che dovessero venire reimpiegati dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione dei Lavori, verranno addebitati all'Appaltatore stesso, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali a cui egli avrebbe dovuto provvedere e cioè allo stesso prezzo fissato per i materiali nuovi (non comprensivi, pertanto, dell'importo netto dei lavori) nell'Elenco prezzi.

Articolo 6 Conglomerati cementizi, Ancoraggi e murature in genere.

Il computo dei conglomerati cementizi e delle murature verrà, di regola, fatto sul volume in rustico dell'opera eseguita, con deduzione di tutti i vani aventi luce netta superiore a 0,25 m; non si terrà conto delle eventuali eccedenze dei getti, ancorché inevitabili in relazione alla forma degli scavi, al modo di esecuzione dei lavori e a qualsiasi altra causa. Verranno pure dedotte le parti occupate da cementi armati, pietre naturali od artificiali, intonachi, rivestimenti ed altri materiali che fossero conteggiati e computati a parte.

I calcestruzzi di sottofondo e rinfianco alle tubazioni saranno valutati conteggiando la sezione prescritta anche quando di fatto essa fosse superiore. I prezzi in Elenco tengono conto dell'esecuzione di queste opere in due tempi e cioè la realizzazione del sottofondo prima della posa dei tubi e il rinfianco dopo la posa di questi.

I blocchi di ancoraggio (realizzati ove strettamente necessario) saranno valutati secondo le misure teoriche preventivamente calcolate a cura dell'Appaltatore ed approvate dalla DL.

Prevedendosi l'impossibilità di accertare mediante misure esatte il reale volume del calcestruzzo impiegato per il riempimento di vani irregolari e per lavori subacquei, esso sarà dedotto preventivamente dalla misura del volume degli impasti usati per tali scopi, ridotta del 10% per tener conto del costipamento del calcestruzzo in opera.

Nei prezzi delle murature di qualsiasi genere è compreso ogni onere per la formazione di spalle, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande, nonché per la formazione degli incastri per le pietre naturali ed artificiali.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbono costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte, ma saranno valutate con i prezzi delle murature rette, senza alcun compenso addizionale.

Le volte e gli archi in conci di pietrame o mattoni saranno misurati secondo l'effettivo volume del manufatto.

I relativi prezzi di Elenco comprendono tutte le forniture, lavorazioni e magisteri per dare il manufatto completo, con tutti i giunti delle facce viste frontali e d'intradosso profilati e stuccati.

La misurazione sarà fatta al vivo dei muri, senza tener conto delle incassature per imposte e simili. I prezzi delle centinature, qualora siano da valutare separatamente da quelli delle volte, saranno applicati alla superficie di intradosso delle volte stesse.

Articolo 7 Conglomerati cementizi armati.

I calcestruzzi per opere in cemento armato, di qualsiasi natura e spessore, saranno misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi del calcestruzzo armato sono compresi gli stampi, i cassieri, le casseforme, le armature di sostegno in materiali di ogni sorta, i palchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali all'altezza alla quale l'opera in cemento armato deve essere eseguita nonché la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata.

Articolo 8 Intonaci, stilature, cappe.

Gli intonaci sulle murature con vani superiori a 4,0 mq o con vani aventi contorni rivestiti e compensati a parte e gli intonaci sui tavolati verranno computati sulla superficie effettivamente intonacata, deducendo tutti i vuoti e aggiungendo le riquadrature dei vani.

Nei prezzi degli intonaci si intendono compensati anche:

- la formazione delle gole e degli smussi tra le pareti e tra queste ed il soffitto od il pavimento;
- la ripresa degli intonaci, dopo l'esecuzione o la posa di pavimenti, zoccolature, mensole, ganci, ecc.;
- i ponti di servizio e lo spreco dei materiali.

Le cappe di cemento liscio, di asfalto o di cemento plastico saranno misurate secondo l'effettiva superficie.

Le cappe in calcestruzzo sull'estradosso delle volte in muratura saranno valutate a volume in base alla loro superficie sviluppata ed al loro spessore; la superiore lisciatura verrà misurata nella sua effettiva superficie sviluppata.

Articolo 9 Pavimenti e rivestimenti in piastrelle di grès o pietre naturali e artificiali.

Le pavimentazioni ed i rivestimenti in piastrelle o mattonelle di grès verranno misurati secondo l'effettiva superficie vista, senza tener conto delle parti incassate o sotto intonaco, nonché degli sfridi per tagli od altro, e deducendo ogni vuoto superiore a 0,25 mq.

Le pietre da taglio per opere speciali (scivoli, salti di fondo, forcelle, ecc.) da valutarsi a volume, verranno misurate secondo il minimo parallelepipedo rettangolo circoscrivibile al pezzo lavorato.

Le lastre di pietre per pavimenti, platee e coperture di condotti, coronamenti di muro, ecc., da valutarsi a superficie, verranno misurate secondo il minimo rettangolo circoscrivibile alla lastra. I pezzi da valutare a lunghezza verranno misurati secondo la base maggiore.

Le pietre artificiali, siano prismi o conci d'altra forma, si misureranno secondo l'effettivo loro volume.

Le immorsature dei pezzi da incastrare nei muri dovranno avere le dimensioni prescritte dal Direttore dei lavori; ogni eccedenza non verrà valutata.

Articolo 10 Tinteggiature e verniciature.

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti i compensi per i mezzi d'opera, il trasporto, la sfilatura ed il riposizionamento di infissi.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti o soffitti saranno misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per superfici metalliche piuttosto articolate sarà computata l'intera superficie metallica misurata in proiezione su un piano verticale.

Articolo 11 Opere metalliche.

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera. Si procederà pertanto ad una pesatura diretta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore; restano ovviamente escluse le spese di verniciatura o coloritura.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per ogni tipo di lavorazione e per il posizionamento in opera.

Sono inoltre compresi nel prezzo e quindi già compensati:

l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle armature, nonché la malta ed il cemento per la realizzazione dell'ancoraggio,

ogni eventuale onere e spesa derivanti da tutte le norme e prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale e comunque necessari per dare i lavori compiuti in opera ad una qualsiasi altezza.

Articolo 12 Condotte di acquedotto e manufatti relativi.

Le condotte di acquedotto stradale verranno valutate misurandone la lunghezza sull'asse della tubazione, senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi e deducendo la lunghezza esterna dei serbatoi, delle camerette, dei manufatti e dei pezzi speciali.

I singoli pezzi speciali saranno ragguagliati all'elemento ordinario di pari diametro.

Il prezzo è comprensivo degli oneri derivanti da ogni tipologia di giunzione anche antisfilamento ove necessario per evitare gli ancoraggi, raccordi, giunti universali antisfilamento, dall'esecuzione di tutte le opere murarie occorrenti e della fornitura e posa in opera di sostegni di qualsiasi dimensione o lunghezza.

Per tutte indistintamente le tubazioni si intendono compresi nei prezzi di Elenco tutti gli oneri di trasporto, di sfilamento ed allineamento lungo lo scavo, la giunzione tra le barre, le eventuali riprese al rivestimento, l'innesto di qualsiasi pezzo speciale e collegamento ad eventuali manufatti.

I corrispettivi dei lavori dei collegamenti della condotta di progetto alla rete esistente saranno valutati a corpo ritenendo incluso nel prezzo qualsiasi fornitura ed ogni lavorazione idraulica necessaria al completamento ed a rendere finito e funzionante il lavoro. Un unico collegamento potrà implicare, a seconda dei casi, la posa di uno o due Tees, oppure una croce, e di tutti i raccordi necessari per il collegamento delle tubazioni.

Coordinatore per la progettazione:

Coordinatore per l'esecuzione:

Durata stimata in uomini x giorni:

Notifica preliminare in data:

Responsabile unico dell'intervento:

IMPORTO DEL PROGETTO: Euro _____

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro _____

ONERI PER LA SICUREZZA: Euro _____

IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro _____

Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ___ %

Impresa esecutrice:

con sede _____

Qualificata per i lavori dell_ categori_ : _____, classifica _____ .000.000)

_____, classifica _____ .000.000)

_____, classifica _____ .000.000)

direttore tecnico del cantiere: _____

<i>subappaltatori:</i>	<i>per i lavori di</i>		<i>Importo lavori subappaltati</i>	
	<i>categoria</i>	<i>descrizione</i>	<i>In Lire</i>	<i>In Euro</i>

Intervento finanziato con (ovvero)

Intervento finanziato con mutuo

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio tecnico della

Stazione Appaltante

telefono: _____ fax: _____ http: // www . _____ .it

E-mail: _____ @ _____ .it

-
- ⁱ *Cancellare le parole «o certificato di regolare esecuzione», per lavori di importo superiore ad 1 milione di euro o per i quali sia già stato determinato di ricorrere al collaudo, ancorché facoltativo.*
- ⁱⁱ *Articolo 45, comma 10, regolamento generale.*
- ⁱⁱⁱ *Cancellare le parole "o del certificato di regolare esecuzione", per lavori di importo superiore ad 1 milione di euro o per i quali sia già stato determinato di ricorrere al collaudo, ancorché facoltativo.*
- ^{iv} *Cancellare le parole "o del certificato di regolare esecuzione", per lavori di importo superiore ad 1 milione di euro o per i quali sia già stato determinato di ricorrere al collaudo, ancorché facoltativo.*