

PROGETTO ESECUTIVO

**MANUTENZIONI, ALLACCIAMENTI, PICCOLI LAVORI SUGLI ACQUEDOTTI
E SERVIZIO DI PRONTO INTERVENTO E REPERIBILITA'
SUL CICLO IDRICO INTEGRATO (ACQUA, FOGNATURA E DEPURAZIONE)
DEI COMUNI DI ALAGNA, DORNO, GARLASCO E GROPELLO CAIROLI.**



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

ELABORATO

CSA

IL COMMITTENTE
Dott. Gianluca Zorzoli

Data : 04/02/2020

PROGETTISTA
Ing. Alberto Bonzanini

Data : 04/02/2020

VERIFICA
Geom. Fabio Tonelli

Data : 04/02/2020

VALIDAZIONE
Dott. Gianluca Zorzoli

Data : 04/02/2020

Rev.	Data	Descrizione	Compilatore/i
0	04/02/2020	EMISSIONE	Geom. Silvia Marchesi

asm vigevano lomellina s.p.a.
ufficio progettazione e servizi tecnici

V.le Petrarca n° 68, 27029 Vigevano PV telefono 0381/697211 telefax 0381/82794 e-mail asmvig@asmvigevano.it

ACCORDO QUADRO

LAVORI DI

MANUTENZIONI, ALLACCIAMENTI, PICCOLI LAVORI SUGLI ACQUEDOTTI E SERVIZIO DI PRONTO INTERVENTO E REPERIBILITA' SUL CICLO IDRICO INTEGRATO (ACQUA, FOGNATURA E DEPURAZIONE) DEI COMUNI DI ALAGNA, DORNO, GARLASCO E GROPELLO CAIROLI.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(articolo 216, comma 4 del D. Lgs. n. 50/2016 e articolo 43 comma 3 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

		<i>Euro</i>
a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	300.000,00
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	15.000,00
1)	Totale appalto	315.000,00
a)	I.V.A. 22% su totale appalto	69.300,00
2)	Totale	384.300,00

*Il responsabile del
servizio*

Il progettista

Il responsabile del procedimento

INDICE PARTE PRIMA

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO.....	4
Art. 1 - Oggetto dell'appalto.....	4
Art. 2 - Ammontare e durata dell'appalto.....	4
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto.....	4
Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili.....	5
Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili.....	5
CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE	6
Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....	6
Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto.....	6
Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto.....	6
Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore	6
Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere.....	6
Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione.....	7
Art. 12 - Denominazione in valuta	7
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE	8
Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori	8
Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori	8
Art. 15 - Sospensioni e proroghe	9
Art. 16 - Penali in caso di ritardo.....	10
Art. 17 - Programma dei lavori dell'appaltatore e dotazione minima.....	10
Art. 18 - Inderogabilità dei termini di esecuzione	12
Art. 19 - Risoluzione del contratto.....	12
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA.....	14
Art. 20 - Anticipazione	14
Art. 21 - Pagamenti in acconto	14
Art. 22 - Pagamenti a saldo	15
Art. 23 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto.....	15
Art. 24 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo.....	15
Art. 25 - Revisione prezzi.....	17
Art. 26 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	17
CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	18
Art. 27 - Lavori a misura	18
Art. 28 - Lavori a corpo.....	18
Art. 29 - Lavori in economia	18
Art. 30 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	18
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE	20
Art. 31 - Cauzione provvisoria.....	20
Art. 32 - Garanzia fideiussoria o cauazione definitiva.....	20
Art. 33 - Riduzione delle garanzie.....	21
Art. 34 - Assicurazione a carico dell'impresa.....	21
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE.....	23
Art. 35 - Variazione dei lavori.....	23
Art. 36 - Varianti per errori od omissioni progettuali.....	23
Art. 37 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi.....	24
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	25
Art. 38 - Norme di sicurezza generali.....	25

Art. 39 - Sicurezza sul luogo di lavoro	25
Art. 40 - Piano operativo di sicurezza	25
Art. 41 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	25
CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	26
Art. 42 - Subappalto	26
Art. 43 - Responsabilità in materia di subappalto	27
Art. 44 - Pagamento dei subappaltatori	29
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	30
Art. 45 - Controversie	30
Art. 46 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	31
Art. 47 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori	31
CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	33
Art. 48 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	33
Art. 49 - Termini per l'accertamento della regolare esecuzione	33
Art. 50 - Presa in consegna dei lavori ultimati	33
CAPO 12 - NORME FINALI	34
Art. 51 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	34
Art. 52 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore	36
Art. 53 - Obblighi dell'appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari	36
Art. 54 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione	36
Art. 55 - Custodia del cantiere	36
Art. 56 - Cartello di cantiere	37
Art. 57 - Spese contrattuali, imposte, tasse	37
Art. 58 - Informativa sul trattamento dati personali ai sensi dell'art. 13 del Reg. UE 679/2016	37
TABELLE	38
TABELLA «A» - Categoria prevalente e categorie scorporabili e subappaltabili	38
TABELLA «B» - Categorie omogenee dei lavori ai fini della contabilità e delle varianti	38
TABELLA «C» - Cartello di cantiere	39
TABELLA «D» - Elementi principali della composizione dei lavori	40
TABELLA «E» - Riepilogo degli elementi principali del contratto	40

ABBREVIAZIONI

- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145)
- D.Lgs n. 50/2016 (Decreto Legislativo n. 50 del 18 aprile 2016)
- D.Lgs.n. 81/2008 (Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)
- Regolamento: D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» (G.U. n. 288 del 10 dicembre 2010)

PARTE PRIMA

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di **“Manutenzioni, allacciamenti, piccoli lavori sugli acquedotti e servizio di pronto intervento e reperibilità sul ciclo idrico integrato (acqua, fognatura e depurazione) dei comuni di Alagna, Dorno, Garlasco e Gropello Cairoli”**.
2. **Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture, le provviste, le attrezzature, le macchine operatrici necessarie** per dare il lavoro completamente compiuto secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto e gli ordini di ASM Vigevano. Trattandosi di lavori di manutenzione, gli stessi saranno eseguiti secondo gli schemi di progetto indicati di volta in volta dall'Ente Appaltante tramite comunicazione scritta.
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 e durata dell'appalto

1. L'importo dei lavori posti a base di gara è definito come segue:

Importi in Euro	Colonna a)	Colonna b)	Colonna a + b)
	Importo esecuzione lavori	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	TOTALE
A misura	300.000,00	15.000,00	315.000,00
IMPORTO TOTALE	300.000,00	15.000,00	315.000,00

2. Il ribasso offerto non inciderà sulla capienza dell'accordo quadro ma sarà applicato sull'elenco prezzi unitari di cui al presente accordo quadro.
3. Il contratto ha la durata stimata di anni 3 (tre) a partire dalla data di stipula contratto.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **“a misura”**.
2. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'art.106 del D.Lgs. n. 50/2016 e le condizioni previste dal presente Capitolato Speciale.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi unitari in elenco i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite.
4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. n.50/2016.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base di gara di cui all'articolo 2 comma 1, colonna a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), costituisce vincolo negoziale l'importo degli stessi indicato dalla Stazione Appaltante per l'attuazione dei piani di sicurezza.

Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

1. Ai sensi dell'articolo 61 del regolamento in vigore medio tempore, D.P.R. n. 207 del 2010, e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella **CATEGORIA PREVALENTE «OG6»: acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione, CLASSIFICA II.**
2. Ai sensi del combinato disposto dell'articolo 105 del D.Lgs. n. 50/2016, dell'articolo 32 comma 7 del D.P.R. n. 207 del 2010, **le parti di lavoro appartenenti alla categoria prevalente e alla categoria diversa da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nella tabella «A», allegata al presente capitolato speciale** quale parte integrante e sostanziale. Tali parti di lavoro sono tutte scorporabili e, a scelta dell'impresa, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente capitolato speciale **e nel rispetto dei limiti di cui al comma 2, art. 105 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.**

Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 32 comma 7, del D.P.R. 207/2010 e all'articolo 35 del presente capitolato speciale, sono indicati nella tabella «B», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del 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 e validato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale, D.M. n.145/2000 nelle parti ancora in vigore, se menzionato nel bando o nell'invito;
 - b) il presente capitolato speciale d'appalto;
 - c) l'elenco dei prezzi unitari;
 - d) il Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs 81/2008.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici, in particolare il D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. nonché la normativa in esso richiamata.

Art. 8 - 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. 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. 9 - 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 110 del D.Lgs. 50/2016.
2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del D.Lgs. 50/2016.

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

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale, in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

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

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegate 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 16 e 17 del capitolato generale d'appalto, D.M. n. 145/2000 e gli articoli 101 e 111 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

Art. 12 - Denominazione in valuta

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante, per ogni valore contenuto in cifra assoluta, indicano la denominazione in Euro.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Ai sensi dell'art. 32 comma 8, del D.Lgs. n.50/2016, è facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto.
3. 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.
4. 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.

Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori

- 1) La Stazione appaltante predisporrà degli ordini di servizio mediante i quali verranno impartite le istruzioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori e l'ordine da seguire nella loro esecuzione. Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori sarà stabilito a seconda del tipo di intervento richiesto e riportato sull'ordine di esecuzione dei lavori.
In ogni caso valgono le seguenti prescrizioni:
 - **ALLACCIAMENTI:** il tempo massimo, a decorrere dalla data di consegna dell'ordine di lavoro, è fissato in **8 (otto) giorni** naturali, successivi e continui; nel caso di esecuzione di brevi tratti di rete il termine è fissato in **15 (quindici) giorni**.
 - **RIPRISTINI IN TOUT-VENANT:** in condizioni usuali, il tempo massimo di esecuzione è fissato in **5 (cinque) giorni** naturali, successivi e continui a decorrere dalla data di fine lavori sulle reti. **In caso di particolare urgenza o in caso di particolare pericolosità, nel centro storico cittadino, i ripristini dovranno essere eseguiti nello stesso giorno in cui hanno termine i lavori sulle reti;**
 - **RIPRISTINI IN TAPPETO:** il tempo massimo di esecuzione è fissato in **10 (dieci) giorni** naturali, successivi e continui a decorrere dalla data di trasmissione dell'ordine impartito dalla Direzione Lavori;
 - **PRONTO INTERVENTO:** il tempo massimo, a decorrere dalla chiamata all'effettiva presenza sul luogo dell'intervento, con mezzi ed attrezzature idonei ad operare, è fissato in **1 (una) ora**.
 - L'impresa, in caso di comprovata urgenza o pericolo, sarà obbligata ad eseguire ripristini, anche se provvisori, su pavimentazioni stradali e posa segnaletica, al fine di mettere in sicurezza la viabilità: il tempo massimo a decorrere dalla chiamata all'effettiva presenza sul luogo dell'intervento, è fissato in **1 (una) ora**.
- 2) L'impresa, sarà obbligata ad eseguire ripristini in tout-venant, invernale, ripristini provvisori su pavimentazioni in pietre naturali, posa segnaletica stradale, al fine di mettere in sicurezza la viabilità. In casi di comprovata urgenza o pericolo, l'Impresa dovrà intervenire tempestivamente sui luoghi di lavoro per la messa in sicurezza di persone e cose.
- 3) Gli interventi relativi alle reti, allacciamenti e agli impianti di sollevamento fognatura, che richiedono appuntamenti con utenti e clienti, verranno gestiti direttamente dagli Assistenti ASM in collaborazione con i responsabili dell'Impresa. Una volta concordato l'appuntamento con l'utente, verrà trasmesso all'Impresa l'ordine di lavoro relativo; il preavviso per l'esecuzione del lavoro non potrà essere inferiore a **2 (due) giorni**, naturali e continui.

- 4) Fuori dai casi di cui all'articolo 15, il termine può essere sospeso, per le ragioni indicate dalla parte seconda del presente capitolato speciale d'appalto, a discrezione della direzione lavori, con ripresa della decorrenza dei termini dopo l'ordine di ripresa dei lavori; fermo restando che i termini complessivi dei due periodi lavorativi separati non devono superare il tempo utile già indicato.
- 5) L'Ente Appaltante applicherà le penali di cui all'art. 16 del presente Capitolato Speciale d'Appalto qualora non vengano rispettati gli appuntamenti e i lavori concordati e programmati con gli utenti di ASM Vigevano e Lomellina.
- 6) L'Appaltatore potrà richiedere la proroga dei lavori qualora, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato attuando la procedura stabilita dall'art. 107 D.Lgs. 50/2016.

Art. 15 - Sospensioni e proroghe

1. Qualora, cause di forza maggiore, condizioni climatiche od altre circostanze speciali, impediscano, in via temporanea, che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione lavori, d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore, può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale.
2. Si applica l'articolo 107 del D.Lgs. n.50/2016.
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 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.
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.
8. Ai sensi dell'art. 107, comma 4 del D. Lgs. n. 50/2016, ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'ANAC irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo.
9. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo

scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Art. 16 - Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione di ALLACCIAMENTI, RETI, RIPARAZIONI NON URGENTI e RIPRISTINI, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori verrà applicata una penale pari a **150,00 Euro (centocinquanta/00 Euro)**;
Per i ritardi nell'esecuzione dei lavori di PRONTO INTERVENTO, la penale, pari a **150,00 Euro (centocinquanta/00 Euro)** verrà computata per ogni ora o frazione di ora successiva al tempo massimo (un'ora) fissato per presentarsi sul luogo dell'intervento con mezzi ed attrezzature idonei ad operare.
I tempi di intervento sono indicati nell'art. 14 del presente capitolato speciale d'appalto.
2. La penale, nella stessa misura 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 crono programma 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. 17 - Programma dei lavori dell'appaltatore e dotazione minima

1. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore è legato agli ordini di ASM Vigevano. In ogni caso l'Impresa deve farsi carico:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni/forniture da parte 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 dalla 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) per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza alle normative vigenti in materia. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con i piani di sicurezza del cantiere (POS, DUVRI, PSC, se necessario).

2. L'impresa appaltatrice dovrà presentare dichiarazione scritta, firmata dal Legale Rappresentante, che attesti:
- a) di avere una sede operativa attrezzata con telefono, telefax e personal computer con accesso a internet, posta elettronica, ovvero di impegnarsi ad aprirne una, entro 10 giorni dall'aggiudicazione e di mantenerla per tutta la durata del contratto; **tale sede dovrà avere distanza non superiore a 20 Km dal confine di uno tra seguenti comuni oggetto dell'appalto dei lavori:** Alagna, Dorno, Garlasco e Gropello Cairoli;
 - b) di essere a disposizione per effettuare reperibilità telefonica, attiva 24 ore tutti i giorni;
 - c) di possedere in organico aziendale, n.1 saldatore munito di patentino di saldatura per tubi in polietilene e patentino per saldatura tubi in acciaio. In alternativa, dovranno produrre una dichiarazione di impegno a disporre del requisito, entro 10 giorni dalla comunicazione di aggiudicazione provvisoria.
3. **L'impresa appaltatrice, per eseguire i lavori nei tempi e nelle modalità previste, dovrà possedere la seguente dotazione minima:**
- **n° 1 (UNA) squadra operativa composta da almeno 1 operaio specializzato/idraulico/saldatore, 1 operaio qualificato/autista, 1 operaio comune/autista;**
 - n° 1 autoveicolo tipo Ducato;
 - n° 1 autocarro con cassone ribaltabile, braccio elevatore, portata utile fino a 100 q.;
 - n° 1 autocarro con cassone ribaltabile, portata utile tra 100 q. e 150 q.;
 - n° 1 mini escavatore semovente da 21 a 40 q.;
 - n° 1 escavatore con capacità di benna fino a 0,50 mc, munito di pala meccanica;
 - n° 1 taglierina azionata da motore a scoppio, dotata di disco per taglio asfalto;
 - n° 1 piastra vibrante per finitura fondazione stradale in tout-venant;
 - n° 1 generatore di corrente (gruppo elettrogeno) con potenza fino a 10 kW;
 - n° 1 fresa elettromeccanica (carotatrice) con dotazione di tazze del diametro di cm 16 - 20 - 25 - 30;
 - n° 1 martello demolitore;
 - n° 1 motopompa autoinnescante, con portata di almeno 10/15 l/s ad una prevalenza di 7,00 m, unitamente ad almeno 70,00 m di tubazione flessibile di mandata;
 - n° 1 impianto semaforico per la regolazione del traffico alimentato a batterie, con autonomia minima di 72 ore, o ad energia elettrica;
 - segnaletica stradale compresi coni e sbarramenti stradali;
 - n° 1 trapano tassellatore;
 - n° 1 flessibile 24v e 220v;
 - n° 1 trasformatore 220v – 24v;
 - n° 2 lampade 24 v;
 - n° 1 una forazza con attrezzature per fori fino a 3";
 - n° 10 lampade lampeggianti, a batteria, per segnalazioni stradali;
 - lastre in acciaio, spessore cm 2, dimensioni minime 1,20x1,20 m;
 - n° 1 cercachiusini e n° 1 cercatubi.
4. L'impresa appaltatrice dovrà assicurare un servizio continuo di reperibilità e pronto intervento attivabile, con un recapito telefonico (anche cellulare) attivo 24 h su 24, in qualunque giorno dell'anno, compresi sabato, domenica e giorni festivi, nei tempi definiti dall'art. 6 del presente Capitolato - Parte Seconda, dotata delle attrezzature sopra elencate e del personale descritto nel medesimo articolo.
- I materiali che l'appaltatore dovrà indicativamente avere a disposizione per far fronte ad interventi urgenti in regime di reperibilità, sono elencati di seguito:
- n° 5 pozzetti prefabbricati in cls armato, di tipo monoblocco, dimensioni interne 45x45/45x60 cm;
 - n° 3 chiusini in ghisa, adatti per carichi di prima categoria, dimensioni utili di diametro pari a 65 cm, classe D400;
 - n° 3 chiusini in ghisa, adatti per carichi di prima categoria, dimensioni utili pari a 50x50 cm, classe D400;
 - n° 3 caditoie in ghisa, adatte per carichi di prima categoria, dimensioni utili pari a 50x50 cm, classe D400;
 - n° 2 camerette prefabbricate in c.a., dimensioni interne pari a 80x80 cm, e relative solette;
 - ml 24,00 circa, di tubazioni in polivinilcloruro, tipo pesante, SN 8, diametro 16 cm e relativi pezzi speciali (curve a 90° e 45°, braghe, sifoni, ispezioni, riduzioni, tappi);
 - ml 24,00 circa, di tubazioni in polivinilcloruro, tipo pesante, SN 8, diametro 20 cm e relativi pezzi speciali (curve a 90° e 45°, braghe, sifoni, ispezioni, riduzioni, tappi);
 - ml 24,00 circa, di tubazioni in polivinilcloruro, tipo pesante, SN 8, diametro 25 cm e relativi pezzi speciali (curve a 90° e 45°, braghe, sifoni, ispezioni, riduzioni, tappi);

- ml 21,00 circa, di tubazioni in polivinilcloruro, tipo pesante, SN 8, diametro 30 cm e relativi pezzi speciali (curve a 90° e 45°, braghe, sifoni, ispezioni, riduzioni, tappi);
 - ml 12,00 circa, di tubazioni in polivinilcloruro, tipo pesante, SN 8, diametro 40 cm e relativi pezzi speciali (curve a 90° e 45°, braghe, sifoni, ispezioni, riduzioni, tappi);
 - mc 20,00 di mista, ghiaia e sabbia, per rinterri e sottofondi;
 - q 10,00 di cemento R325 e/o R425;
 - Kg 200 di cemento ad alta resistenza ed antiritiro, tipo Mapei-Mapefil, per sigillature e ripristini;
 - legname da cantiere (fodere, spessore 2,5 cm, asse da ponte, spessore 4 cm, puntelli da 3 m e diametro di almeno 10 cm);
 - Kg 200 di conglomerato bituminoso freddo in sacchi o secchi di plastica
-
- raccordi in bronzo doppi per pead - n° 2 per ognuno dei seguenti diametri: ½", ¾", 1", 1" ¼, 1" ½, 2";
 - raccordi in bronzo maschio per pead - n° 2 per ognuno dei seguenti diametri: ½", ¾", 1", 1" ¼, 1" ½, 2";
 - raccordi in bronzo femmina per pead - n° 2 per ognuno dei seguenti diametri: ½", ¾", 1", 1" ¼, 1" ½, 2";
-
- bigiunti doppi per ferro - n° 2 per ognuno dei seguenti diametri: ½", ¾", 1", 1" ¼, 1" ½, 2";
 - bigiunti maschio per ferro - n° 2 per ognuno dei seguenti diametri: ½", ¾", 1", 1" ¼, 1" ½, 2";
 - raccordi bigiunto doppi ferro/pead - n° 2 per ognuno dei seguenti diametri: ¾", 1", 1" ¼, 1" ½, 2";
 - collari di riparazione inox – n° 2 per ognuno dei seguenti diametri: ¾", 1", 1" ¼, 1" ½, 2";
 - valvole a sfera a cappello in ottone FF - n° 2 per ognuno dei seguenti diametri: ½", ¾", 1", 1" ¼, 1" ½, 2";
 - valvole a sfera a cappello in ottone MF - n° 2 per ognuno dei seguenti diametri: ½", ¾", 1", 1" ¼, 1" ½, 2";

Art. 18 - 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;
 - 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;
 - c) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi;
 - d) 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;
 - e) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
 - f) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

Art. 19 - Risoluzione del contratto

1. Fatto salvo quanto previsto nei casi di sospensione e proroga, il contratto verrà risolto durante il periodo di sua efficacia, se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:
 - a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
 - b) con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del medesimo Decreto sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera e) del predetto articolo, è stata superata la soglia del 10 per cento dell'importo contrattuale stabilita all'art. 16, comma 6; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 2, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 2, lettere a) e b);
 - c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di cui all'articolo 80, comma 1 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione;
 - d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

2. Il contratto verrà risolto, durante il periodo di efficacia dello stesso, qualora:
 - a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
 - b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.
3. Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.
4. Qualora, al di fuori di quanto previsto al comma 3, l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.
5. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.
6. Il responsabile unico del procedimento nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.
7. Qualora sia stato nominato, l'organo di collaudo procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.
8. Nei casi di cui ai punti 2 e 3, in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 110, comma 1 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.
9. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante, l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine, a tale fine assegnato, dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati, che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fidejussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 20 - Anticipazione

1. Nel rispetto di quanto previsto dall'art. 35, comma 18 del D. Lgs. n. 50/2016, è prevista un'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione dell'anticipazione.

Art. 21 - Pagamenti in acconto

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 27, 28, 29 e 30, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza raggiungano, al netto della ritenuta di cui al comma 2, un importo non inferiore a **20.000,00 Euro (VENTIMILA/00 Euro)**.
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; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante, del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.
3. Entro 30 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 lo stesso termine, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data.
4. La Stazione appaltante provvederà al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e previa acquisizione e verifica positiva della prevista documentazione di regolarità contributiva rilasciata dagli Enti preposti (DURC Documento Unico di Regolarità Contributiva) e previa esibizione delle quietanze rilasciate dai lavoratori dipendenti addetti al servizio oggetto dell'appalto relative ai pagamenti delle retribuzioni e dei corrispettivi dovuti agli stessi dall'Appaltatore.
5. Qualora l'Appaltatore risulti inadempiente rispetto al versamento dei contributi previdenziali ed assistenziali ed al pagamento delle retribuzioni correnti dovute in favore del personale addetto al servizio oggetto dell'appalto, compresi i soci lavoratori, se trattasi di società cooperativa e rispetto alle disposizioni degli Istituti previdenziali per contributi e premi obbligatori, la Stazione Appaltante procederà con l'applicazione della ritenuta del 20% a norma della circolare n. 26 del Ministero del lavoro, datata 21 aprile 2000.
6. Qualora l'Appaltatore persista nell'evasione dell'obbligo di esibire le quietanze rilasciate dai lavoratori dipendenti, la Stazione Appaltante si riserva di procedere con la risoluzione contrattuale e con l'incameramento della cauzione definitiva posta a garanzia del corretto adempimento delle obbligazioni contrattuali, destinando gli importi non liquidati al soddisfacimento dei crediti vantati a norma di legge, di contratto ed accordi collettivi, dal personale e dagli Istituti Previdenziali.
7. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di

- pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
8. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione via telematica allo Sportello Unico Previdenziale.

Art. 22 - Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 90 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di regolare esecuzione ai sensi del comma 3.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 30 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 21, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 30 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di regolare esecuzione.
4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi del combinato disposto degli articoli 102 e 103, comma 6, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. La garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia non inferiore a 32 (trentadue) mesi dalla data di ultimazione dei lavori e può essere prestata, a scelta dell'appaltatore, mediante adeguamento dell'importo garantito o altra estensione avente gli stessi effetti giuridici, della garanzia fideiussoria già depositata a titolo di cauzione definitiva al momento della sottoscrizione del contratto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

Art. 23 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 21 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali di cui al D.Lgs. 231/2002.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi di cui al D.Lgs. 231/2002.
3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, ovvero nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato.

Art. 24 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 22, comma 3, per causa imputabile all'Amministrazione, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

Art. 25 - Revisione prezzi

1. Qualora nel corso dei lavori, per effetto di circostanze imprevedibili, si siano verificati aumenti o diminuzioni nel costo dei materiali o della mano d'opera, tali da determinare un aumento o una diminuzione superiori al 10% del prezzo complessivo convenuto, l'appaltatore o il committente possono chiedere, ai sensi dell'art. 1664 del Codice Civile, una revisione del prezzo medesimo.
2. Le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione, devono essere valutate sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari di riferimento con l'applicazione di una franchigia del 10%; dette variazioni quindi, saranno possibili solo per l'eccedenza, in aumento o in diminuzione, rispetto al 10% del prezzo originario, nella misura pari alla metà dell'eccedenza al netto della franchigia.
3. Le variazioni dei prezzi, in linea con quanto disposto dall'articolo 106, comma 1, D.Lgs 50/2016, devono essere autorizzate dal Rup.

Art. 26 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, con le modalità di cui all'art. 106, comma 13 del D.Lgs. 50/2016.

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 27 - 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.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il capitolato speciale, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 28 - 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 contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella «B», allegata al presente capitolato speciale per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il capitolato speciale, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella «B», intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 29 - Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 179 del D.P.R. 207/2010.

Art. 30 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori, prima della loro posa.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 31 - Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 93, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., è richiesta una cauzione provvisoria pari al 2 per cento del prezzo base indicato nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente.
2. L'offerta è altresì corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui all'art. 103 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., qualora l'offerente risultasse affidatario. Il presente comma non si applica alle microimprese, piccole e medie imprese e ai raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.

Art. 32 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva

1. L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia, denominata "garanzia definitiva" a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al 10 per cento, la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di 2 punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento.
La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., per la garanzia provvisoria.
2. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.
3. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
4. La garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'ottanta per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
Le garanzie fideiussorie e le polizze assicurative previste, sono conformi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

Art. 33 - Riduzione delle garanzie

1. L'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 31 è ridotto ai sensi dell'articolo 93, comma 7, del D. Lgs. n. 50/2016.
2. Alla garanzia definitiva di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7, per la garanzia provvisoria.
3. In caso di partecipazione alla gara di un raggruppamento temporaneo di imprese, la garanzia fideiussoria deve riguardare tutte le imprese del raggruppamento medesimo.

Art. 34 - Assicurazione a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del D.Lgs. 50/2016, 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 regolare esecuzione 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 colposi o dolosi proprio 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 500.000,00 (cinquecentomila) 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, i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, i

coordinatori per la sicurezza, i collaudatori.

5. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 48 del D.Lgs. 50/2016, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 35 - 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 congruo dei lavori eseguiti in più o in meno, superiori al limite del 20%, in conformità a quanto previsto dall'articolo 106 comma 1, lettera e) del D.Lgs. 50/2016.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5 per cento delle categorie omogenee di lavori dell'appalto, come individuate nella tabella «B» allegata al capitolato speciale e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.
6. Le modifiche, nonché le varianti, dei contratti di appalto in corso di validità devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende. Il contratto potrà essere modificato senza una nuova procedura di affidamento nei casi seguenti e purché siano soddisfatte le seguenti condizioni:
 - a) la necessità di modifica è determinata da circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore. In tali casi le modifiche all'oggetto del contratto assumono la denominazione di varianti in corso d'opera. Tra le predette circostanze può rientrare anche la sopravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
 - b) la modifica non altera la natura generale del contratto.
7. Ai sensi dell'art. 106, comma 12 del D. Lgs. n. 50/2016, la stazione appaltante, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

Art. 36 - Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora si rendesse necessario ricorrere a modifiche - anche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudichino, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione - ai sensi del comma 2 dell'art. 106 del D. Lgs. n. 50/2016, il contratto potrà essere modificato, senza necessità di una nuova procedura, se il valore della modifica è al di sotto di entrambi i seguenti valori:
 - a) le soglie fissate all'articolo 35;
 - b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto.Tuttavia la modifica non può alterare la natura complessiva del contratto o dell'accordo quadro. In caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche. Qualora la necessità di modificare il contratto derivi da errori o da omissioni nel progetto esecutivo, che pregiudichino in tutto o in parte la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, essa è consentita solo nei limiti quantitativi di cui al presente comma, ferma restando la responsabilità dei progettisti esterni.

2. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie modifiche che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano valori indicati al comma 1 del presente articolo, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
3. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
4. Ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali (art. 106, comma 10 del D. Lgs. n. 50/2016).

Art. 37 - 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; le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23 comma 16, del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 38 - 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.

Art. 39 - 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 di tutela previste dal D.Lgs n. 81/2008.

Art. 40 - 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 e al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione o all'Incaricato dal Datore di Lavoro (D.Lgs. 81/08 art. 26 comma 3), un Piano Operativo di Sicurezza, elaborato anche sulla base del DUVRI, per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori a norma dell'articolo 96, comma 1 del D.Lgs n. 81/2008.

Art. 41 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 95 del D.Lgs. n. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 96 e 97 dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle normative vigenti in materia, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta 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. I Piani di Sicurezza previsti dall'articolo 105 comma 17 del Decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50 sono 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. 42 - Subappalto

1. E' ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo, nonché dell'art. 105 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.
2. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera.
3. **L'eventuale subappalto non può superare la quota del 40 per cento dell'importo complessivo del contratto.**
4. Negli appalti di lavori costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al punto 6 seguente.
5. Il soggetto affidatario del contratto può affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:
 - a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
 - b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
 - c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture che si intende subappaltare;
 - d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'art. 80.
6. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.
7. Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del D.Lgs. 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui al punto 12, lettere a) e c), l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al secondo periodo.
8. L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.
9. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza

- contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del D. Lgs. n. 50/2016.
10. Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al punto precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e delle contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.
11. L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.
12. La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
- a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
 - b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente;
13. 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, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
14. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.
15. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.
16. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
17. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
18. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
19. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili, nonché alle associazioni in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata.

Art. 43 - 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, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni previste dalle leggi in materia.

Art. 44 - Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante, fatto salvo quanto previsto al comma 12 dell'art. 42, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti che compete all'appaltatore;
2. L'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate; in difetto potrebbe configurarsi l'ipotesi di grave inadempimento contrattuale atto a legittimare la preventiva risoluzione del contratto e l'escussione della cauzione definitiva;
3. I pagamenti delle rate di acconto all'appaltatore saranno subordinati alla dimostrazione di avere regolarmente pagato il subappaltatore.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 45 - Controversie

1. Ai sensi dell'art. 205 del D.Lgs. 50/2016, qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, al fine del raggiungimento di un accordo bonario, si applicano le disposizioni di cui ai punti successivi, da 2 a 7.
2. Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al punto 1, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero di verifica di conformità, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.
3. Il direttore dei lavori del contratto dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al punto 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.
4. Il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al punto 1.
5. Il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al punto 3, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti dall'articolo 209, comma 16 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 3.
6. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.
7. Con la sottoscrizione dell'accordo bonario da parte dell'appaltatore, cessa la materia del contendere.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
9. L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza, come previsto dal comma 6-bis introdotto dal correttivo al Codice.

Art. 46 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, od eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, 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. Ai sensi dell'art. 30, comma 5 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 105 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la cassa edile. In ogni caso, sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.
3. Ai sensi dell'art. 30, comma 6 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al precedente comma, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi dell'articolo 105 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i..

Art. 47 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, 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 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 40 e 41 del presente capitolato speciale,

integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento;

- j) 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.
2. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
 3. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
 4. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
 - a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 48 - 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 regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.

Art. 49 - Termini per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.
2. Durante l'esecuzione dei lavori, la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art. 50 - 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. 51 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato speciale, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:
 - a) l'osservanza delle norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione ed assistenza dei lavoratori, in vigore o che potranno intervenire nel corso dell'appalto. La stazione appaltante non provvederà all'emissione di alcun certificato di pagamento qualora l'Appaltatore non sia in regola con i versamenti contributivi a norma di legge. A garanzia dei predetti obblighi si opererà, sull'importo netto progressivo dei lavori, una ritenuta dello 0,50% secondo quanto stabilito dall'art. 30 comma 5-bis del D.Lgs. 50/2016;
 - b) la corresponsione di paghe orarie e conseguenti indennità di contingenza ed assegni familiari ed indennità di lavoro straordinario o festivo non inferiori a quelle dei contratti collettivi di lavoro vigenti nelle località e nel tempo in cui si svolgono i lavori ancorché l'Impresa non appartenga all'Associazione Provinciale Industriali e possa quindi non essere tenuta giuridicamente ad osservarli, intendendosi che tali obblighi si estendono anche ai cottimi. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, l'Appaltatore è invitato per iscritto dal responsabile del procedimento a provvedervi entro i successivi 15 giorni secondo quanto stabilito dall'art. 30 comma 6 del D.Lgs. 50/2016. Ove egli non provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta entro il termine sopra assegnato, la Stazione Appaltante può pagare anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto;
 - c) Il rispetto degli obblighi contemplati dall'art. 9 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 gennaio 1991 n. 155, e precisamente: - l'obbligo di presentare, entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna, la documentazione concernente l'avvenuta denuncia degli Enti Previdenziali, Assicurativi, Infortunistici, inclusa la Cassa Edile; - l'obbligo di effettuare, ogni quattro mesi, i versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi e quelli derivanti dalla contrattazione collettiva e di trasmettere copia alla Stazione Appaltante, ferma restando la facoltà di verifica da parte del Direttore dei Lavori;
 - d) 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;
 - e) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - f) 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;
 - g) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - h) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scolli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - i) 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;
 - l) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;

- m) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- n) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- o) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di opportuna segnaletica stradale omologata, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere, secondo quanto previsto dal Codice della Strada;
- p) 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;
- q) 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;
- r) 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;
- s) il puntellamento, la sbadacchiatura ed eventuali opere protettive particolari al fine di evitare danni di qualsiasi natura a persone e cose, franamento di terreni, ed ogni altro pericolo che potrebbe incombere. La responsabilità di eventuali conseguenze che possano verificarsi per qualsiasi motivo a cose o persone anche estranee al lavoro, sarà esclusivamente addebitata sia penalmente che civilmente all'Appaltatore sollevando l'Ente Appaltante ed il personale che per conto di questa dirige i lavori, da ogni responsabilità. Non potranno essere invocati, per attenuare o sottrarsi dalle dette responsabilità, gli ordini o le disposizioni impartite dalla direzione dei lavori;
- t) l'Impresa Appaltatrice è tenuta a rilevare in modo completo e dettagliato le nuove reti e gli allacciamenti posati con l'obbligo, a fine lavori, di presentare all'Ente Appaltante, planimetria in scala 1:500 della zona d'intervento con indicati:
- il tracciato della nuova tubazione;
 - i diametri ed i materiali delle tubazioni;
 - le distanze della tubazione posata relative a fabbricati esistenti o elementi individuabili sulle mappe di cartografia (almeno una ogni 40 m);
 - la profondità della tubazione posata, ad ogni variazione della stessa, riferita a punti individuabili sulle mappe, misurata dall'intradosso superiore del tubo al piano stradale;
 - la posizione esatta degli allacciamenti e dei collegamenti eseguiti, nonché il diametro ed i materiali relativi;
- Per gli allacciamenti alle reti acqua, gas e fognatura, l'Impresa dovrà compilare in tutte le sue parti, i moduli "RILIEVI STRADALI" (PCS01 M08) e "RILIEVI STRADALI FOGNATURA" (PCS01 M08 bis), allegati al presente Capitolato Speciale d'Appalto.
2. L'Impresa dovrà, in ogni caso, osservare e rispettare quanto previsto nelle "Carte dei Servizi" e nelle procedure UNI EN ISO 9001:2015 di ASM Vigevano e Lomellina s.p.a.

Art. 52 - 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 possano interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte,
 - le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori,
 - le annotazioni e controdeduzioni 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, se richiesto, 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.

Art. 53 - Obblighi dell'appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari

1. L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della Legge 13 agosto 2010, n.136 e successive modifiche.
2. L'Appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla Prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia di Pavia della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

Art. 54 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del Decreto 19 aprile 2000, n. 145 i materiali provenienti dalle escavazioni o demolizioni, devono essere trasportati e regolarmente accatastati in luogo idoneo debitamente autorizzato a norma di legge, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi e le demolizioni stesse.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi un valore scientifico, storico, artistico, archeologico, si applica l'articolo 35 del Decreto 19 aprile 2000, n. 145.

Art. 55 - 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. 56 - Cartello di cantiere

1. Trattandosi di interventi diversificati e da effettuarsi in luoghi non prevedibili, proprio in base alla loro tipologia, non è prescritto l'obbligo del cartello di cantiere, salvo nel caso di reti la cui posa dura più di 7 gg. Le dimensioni del cartello devono, in questo caso, essere pari a 100 cm di base e 200 cm di altezza. Il cartello riporterà le descrizioni di cui alla circolare del Ministero dei LLPP del 1° giugno 1990 n° 1720/UL, comunque sulla base di quanto indicato nella tabella allegata "C". L'Impresa dovrà curarne eventuali aggiornamenti.

Art. 57 - 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 regolare esecuzione.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali, determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del Decreto 19 aprile 2000, n. 145.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

Art. 58 – Informativa sul trattamento dati personali ai sensi dell'art. 13 del Reg. UE 679/2016

I dati personali saranno trattati in modo lecito, corretto e trasparente; saranno adeguati, pertinenti e limitati a quanto necessario per il corretto espletamento della procedura di affidamento, esatti e aggiornati; saranno trattati con la massima riservatezza, nel rispetto dei principi in materia di privacy vigenti e comunque in maniera tale da garantire una adeguata sicurezza, compresa la protezione, con misure tecniche e organizzative adeguate, da trattamenti non autorizzati o illeciti, nonché dalla perdita anche accidentale.

TABELLE

TABELLA «A» - Categoria prevalente e categorie scorporabili e subappaltabili

TABELLA «A»		CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (art. 4 del C.S.A.)			
	Lavori di	Categoria: allegato A D.P.R. n. 207 del 2010		Euro	Incidenza % manodopera
1	“Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione	Prevalente	OG6	300.000,00	40 %
Non sono presenti categorie diverse da quella prevalente					
Ai sensi dell'art. 42 del C.S.A., i lavori sopra descritti, appartenenti alla categoria prevalente, sono subappaltabili nella misura massima del 40% ad imprese in possesso dei requisiti necessari.					
TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI				300.000,00	40 %

TABELLA «B» - Categorie omogenee dei lavori ai fini della contabilità e delle varianti

TABELLA «B»		PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera (art. 5 del C.S.A.)	
n.	Designazione delle categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori	In Euro	
1	“Manutenzioni, allacciamenti, piccoli lavori sugli acquedotti e servizio di pronto intervento e reperibilità sul ciclo idrico integrato (acqua, fognatura e depurazione) dei comuni di Alagna, Dorno, Garlasco e Gropello Cairoli”. (OG6)	300.000,00	
Parte 1 - TOTALE LAVORI A MISURA (art. 27 del C.S.A.)			300.000,00
a)	Totale importo esecuzione lavori a base d'asta	300.000,00	
1	“Manutenzioni, allacciamenti, piccoli lavori sugli acquedotti e servizio di pronto intervento e reperibilità sul ciclo idrico integrato (acqua, fognatura e depurazione) dei comuni di Alagna, Dorno, Garlasco e Gropello Cairoli”. (OG6)	15.000,00	
Parte 1- TOTALE ONERI PER LA SICUREZZA A MISURA (art. 27 del C.S.A.)			15.000,00
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	15.000,00	
TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b)			315.000,00

TABELLA «C» - Cartello di cantiere

<p>COMUNE di _____</p> <p>Ente appaltante: asm vigevano e lomellina s.p.a.</p> <p>UFFICIO TECNICO SETTORE _____</p> <hr/> <p>Progetto esecutivo approvato con deliberazione n. ____ del _____</p> <p style="text-align: center;">Progetto esecutivo:</p> <div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">Direzione dei lavori:</p> <div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a.</p> <div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Progetto esecutivo e direzione lavori impianti</p> <div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div> </div> </div> <p>Coordinatore per la progettazione: _____</p> <p>Coordinatore per l'esecuzione: _____</p> <p>Responsabile unico dell'intervento: _____</p> <p>IMPORTO DEL PROGETTO: Euro _____</p> <p>IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro _____</p> <p>ONERI PER LA SICUREZZA: Euro _____</p> <p>IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro _____</p> <p>Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ____ %</p> <p>Impresa esecutrice: _____</p> <p style="padding-left: 40px;">con sede _____</p> <p style="padding-left: 40px;">Qualificata per i lavori dell_ categori_ : _____, classifica _____</p> <p style="padding-left: 180px;">_____, classifica _____</p> <p style="padding-left: 180px;">_____, classifica _____</p> <p style="padding-left: 40px;">direttore tecnico del cantiere: _____</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">subappaltatori</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">per i lavori di</th> <th style="text-align: center;">Importo lavori subappaltati</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">categoria</th> <th style="text-align: center;">descrizione</th> <th style="text-align: center;">In Euro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <div style="margin-top: 10px;"> <p>Intervento finanziato con fondi _____</p> <p>Autorizzazione agli scavi _____</p> <p>Ordinanza del Sindaco _____</p> </div>				subappaltatori	per i lavori di		Importo lavori subappaltati		categoria	descrizione	In Euro												
subappaltatori	per i lavori di		Importo lavori subappaltati																				
	categoria	descrizione	In Euro																				
<p>inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____</p> <p>prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____</p>																							
<p>telefono: _____ fax: _____ http: // www . _____ .it</p> <p style="text-align: center;">E-mail: _____ @ _____ .it</p>																							

TABELLA «D» - Elementi principali della composizione dei lavori

	<i>Elemento di costo</i>		<i>importo</i>	<i>incidenza</i>	<i>%</i>
1)	Manodopera	€	120.000,00	40	%
2)	Materiale	€	120.000,00	40	%
3)	Trasporti (ql/Km)	€	30.000,00	10	%
4)	Noleggi	€	30.000,00	10	%
		€	300.000,00	100	%

N° 1 squadra operativaSquadra tipo:

Operai specializzati	n.	1
Operai qualificati	n.	1
Operai comuni	n.	1

TABELLA «E» - Riepilogo degli elementi principali del contratto

		<i>Euro</i>
1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	300.000,00
1.b	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	15.000,00
1	Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b)	315.000,00
2.a	Ribasso offerto in percentuale	
2.b	Offerta risultante in cifra assoluta (1.a - 1.a x 2.a / 100)	
3	Importo del contratto (2.b + 1.b)	
4	Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	2 % 6.300,00
5	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10 %
6	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 20%)	%
7	Garanzia fideiussoria finale (5 + 6)	
8	Garanzia fideiussoria finale ridotta (50% di 7)	
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento	20.000,00
10	Importo assicurazione	500.000,00

Vigevano, 4 febbraio 2020

a.s.m. vigevano
e lomellina s.p.a.
 SETTORE TECNICO ACQUA
Ing. Alberto Bonzanini

asm vigevano lomellina s.p.a.
ufficio progettazione e servizi tecnici

V.le Petrarca n° 68, 27029 Vigevano PV telefono 0381/697211 telefax 0381/82794 e-mail asmvig@asmvigevano.it

ACCORDO QUADRO

LAVORI DI

MANUTENZIONI, ALLACCIAMENTI, PICCOLI LAVORI SUGLI ACQUEDOTTI E SERVIZIO DI PRONTO INTERVENTO E REPERIBILITA' SUL CICLO IDRICO INTEGRATO (ACQUA, FOGNATURA E DEPURAZIONE) DEI COMUNI DI ALAGNA, DORNO, GARLASCO E GROPELLO CAIROLI.

<p>PARTE SECONDA DESCRIZIONE LAVORAZIONI E PRESCRIZIONI TECNICHE</p>
--

INDICE PARTE SECONDA

ART. 1	DESCRIZIONE DEI LAVORI.....	4
ART. 2	NORMATIVE E LEGGI DI RIFERIMENTO	6
ART. 3	ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	8
ART. 4	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	8
4.2	RETE ACQUA	8
4.2.1	<i>Tubi in acciaio rivestito per acquedotti</i>	<i>8</i>
4.2.2	<i>Tubi in ghisa sferoidale per acquedotto</i>	<i>9</i>
4.2.3	<i>Tubi in polietilene ad alta densità (PE) per acquedotto</i>	<i>10</i>
4.2.4	<i>Prescrizioni relative a qualsiasi tipo di condotta</i>	<i>11</i>
4.2.5	<i>Saracinesche a cuneo gommato in ghisa sferoidale</i>	<i>11</i>
4.2.6	<i>Valvola a farfalla doppia flangia (DN ≤ 600 PN 10-16-25)</i>	<i>12</i>
4.2.7	<i>Raccordi in polietilene ad alta densità</i>	<i>13</i>
4.2.8	<i>Raccordi in ghisa sferoidale</i>	<i>13</i>
4.2.9	<i>Valvole a sfera in ottone a passaggio totale, tipo pesante per acquedotto, classe di pressione PN 25/13</i>	<i>13</i>
4.2.10	<i>Valvole a sfera con ritengo incorporato tipo BALLSTOP in ottone per acquedotto per classe di pressione 16 bar (PN 16)</i>	<i>13</i>
4.2.11	<i>Raccordi in ottone per tubo PEAD per acquedotto per classe di pressione 16 bar (PN 16)</i>	<i>13</i>
4.2.12	<i>Idranti</i>	<i>14</i>
4.2.13	<i>Organi di intercettazione</i>	<i>14</i>
4.3	RETE FOGNARIA.....	14
4.3.1	<i>Tubi in PVC</i>	<i>14</i>
4.3.2	<i>Tubi in cemento armato prefabbricati</i>	<i>15</i>
4.3.3	<i>Tubi in gres</i>	<i>18</i>
4.3.4	<i>Tubi in polietilene strutturato</i>	<i>18</i>
4.3.5	<i>Tubi in ghisa sferoidale per fognatura con giunto automatico</i>	<i>18</i>
4.3.6	<i>Prescrizioni relative a qualsiasi tipo di condotta</i>	<i>20</i>
4.3.7	<i>Camerette</i>	<i>20</i>
4.3.8	<i>Chiusini</i>	<i>21</i>
4.4	MATERIALI VARI E PER OPERE EDILI	21
4.4.1	<i>Calci</i>	<i>21</i>
4.4.2	<i>Leganti idraulici</i>	<i>21</i>
4.4.3	<i>Ghiaia, pietrisco e sabbia</i>	<i>21</i>
4.4.4	<i>Laterizi</i>	<i>21</i>
4.5	BITUMI ED EMULSIONI BITUMINOSE PER LAVORI STRADALI	21
ART. 5	MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....	22
5.1	COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE.....	22
5.1.1	<i>Norme di carattere generale valide per tutti i tipi di condotte</i>	<i>22</i>
5.1.2	<i>Movimentazione – accatastamento - sfilamento</i>	<i>22</i>
5.1.3	<i>Pulizia dei tubi e preparazione delle testate - allineamenti</i>	<i>23</i>
5.1.4	<i>Attraversamenti e parallelismi con ferrovie</i>	<i>24</i>
5.2	RETE ACQUA	24
5.2.1	<i>Esecuzione rete idrica</i>	<i>24</i>
5.2.2	<i>Sospensione erogazione servizio idrico</i>	<i>25</i>
5.2.3	<i>Posa in opera di tubazioni in acciaio per acquedotto</i>	<i>25</i>
5.2.4	<i>Posa in opera di tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD)</i>	<i>27</i>
5.2.5	<i>Posa in opera delle condotte in ghisa sferoidale</i>	<i>28</i>
5.2.6	<i>Posa in opera di tubazioni porta cavi in polietilene corrugato</i>	<i>30</i>
5.2.7	<i>Esecuzione di allacciamenti acqua</i>	<i>31</i>
5.2.8	<i>Collaudi rete acqua</i>	<i>33</i>
5.4	RETE FOGNATURA.....	33
5.4.1	<i>Tubazioni in PVC</i>	<i>33</i>
5.4.2	<i>Tubazioni in polietilene corrugato</i>	<i>34</i>
5.4.3	<i>Tubazioni in cemento armato</i>	<i>35</i>

5.4.4 – Tubazioni in gres.....	36
5.4.5 – Allacciamenti.....	36
5.4.6 – Caditoie.....	36
5.4.7 - Posizionamento delle derivazioni	37
5.4.8 - Prove di tenuta delle condotte	37
5.4.9 - Attraversamento sotterraneo mediante spingitubo.....	37
5.4.10 - Camerette d'ispezione e speciali	37
5.4.11 – Impianti “well point”	38
5.4.12 - Armature di sostegno degli scavi.....	38
5.5 DEMOLIZIONI - SCAVI - RINTERRI.....	39
5.5.1 Taglio.....	39
5.5.2 Demolizione pavimentazioni stradali	39
5.5.3 Scavi.....	39
5.5.4 Rinterri.....	41
5.6 RIPRISTINI	41
5.6.1 Ripristini del piano stradale.....	41
ART. 6 SERVIZIO DI PRONTO INTERVENTO E REPERIBILITÀ.....	46
ART. 7 NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DELLE OPERE.....	46
ART. 8 DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI PER OPERE A MISURA ED IN ECONOMIA	47

Art. 1 Descrizione dei lavori

L'appalto ha per oggetto *l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per l'esecuzione di "Manutenzioni, allacciamenti, piccoli lavori sugli acquedotti e servizio di pronto intervento e reperibilità sul ciclo idrico integrato (acqua, fognatura e depurazione) nei comuni di Alagna L., Dorno, Garlasco e Groppello Cairoli"*.

DATI RELATIVI AI COMUNI OGGETTO DELL'APPALTO

SCHEMA RIASSUNTIVO DATI COMUNI		
COMUNE	ABITANTI (1)	LUNGHEZZA RETE acqua in metri (2)
ALAGNA	836	9.178
DORNO	4.632	26.905
GARLASCO	9.784	84.250
GROPELLO CAIROLI	4.454	28.948

NOTE (1): dati ISTAT 2019

(2): dati estratti da "Computo inventariale asm al 31/12/2017"

SCHEMA RIASSUNTIVO DATI COMUNI				
COMUNE	N° CENTRALI	N° POZZI	N° IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO FOGNATURA	N° DEPURATORI
ALAGNA	1	1	2	-
DORNO	2	2	-	1
GARLASCO	3	4	2	2
GROPELLO CAIROLI	2	2	-	1

Trattandosi prevalentemente di lavori di manutenzione, vengono elencate di seguito le tipologie degli stessi, più ricorrenti e comuni:

- Opere di demolizione della pavimentazione stradale, scavo e rinterro per il rifacimento della rete acqua (tratti), la costruzione o il rifacimento di allacciamenti, riparazioni e manutenzioni in generale;
- Interventi di riparazione e manutenzione sulle reti acqua e fognatura (accessori di rete, valvole, tubazioni, allacciamenti e impianti);
- Opere di posa, costruzione di tubazioni;
- Opere di posa e/o sostituzione di valvole di intercettazione ed accessori della rete (idranti stradali, fontanelle, ecc.);
- Opere idrauliche e murarie necessarie per il rifacimento, la costruzione o il collegamento di allacciamenti acqua e fognatura;
- Opere idrauliche e murarie per collegamenti di reti;
- Opere di demolizione, costruzione di camerette, pozzetti stradali, messa in quota di chiusini;

- Opere di ripristini stradali in tappeto, tout-venant, porfido e sasso, relative agli interventi sulle reti acqua, fognatura. I lavori di ripristino stradale dovranno essere eseguiti sulle manomissioni effettuate dall'impresa aggiudicataria del presente appalto e sulle manomissioni esistenti, eseguite da altre imprese.
- Servizio di reperibilità e pronto intervento per il ciclo idrico integrato (acqua, fognatura, depurazione).

Art. 2 Normative e leggi di riferimento

Dovranno essere osservate le seguenti Norme o Leggi:

- DL n. 81/2008
- Norme UNI
- Norme richiamate nella descrizione tecnica

RETE ACQUA

Per le normative si fa riferimento in linea generale alle seguenti norme:

Circolare n° 2136 del 05 Maggio 1966	Istruzioni per l'impiego delle tubazioni d'acciaio saldate
D.M. del 6 Aprile 2004, n°174 – Ministero della Salute	Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano
D.M. del 12 Dicembre 1985	Norme tecniche relative alle tubazioni
Circolare n° 27291 del 20 Marzo 1986	D.M. 12 Dicembre 1985 – Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni
UNI EN ISO 2560:2010	Elettrodi rivestiti per la saldatura ad arco degli acciai non legati e debolmente legati al manganese. Condizioni tecniche generali, simboleggiatura e modalità di prova
UNI EN 12666-1:2011	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione- Polietilene- Parte 1: specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema
UNI 9163:2010	Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa e grafite sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico automatico - Dimensioni di accoppiamento ed accessori di giunto
UNI EN 14339:2006	Idranti antincendio sottosuolo
UNI EN 14384:2006 EC 1-2009 UNI EN 14384:2006 EC 2-2011 UNI EN 14384:2006	Idranti antincendio a colonna soprassuolo
UNI EN 1074-1 : 2001 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 12201-1 :2012	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Generalità
UNI EN 12201-2 :2012	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Tubi
UNI EN 12201-3 :2013	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Raccordi
UNI EN 124:1995	Dispositivi di coronamento e di chiusura (chiusini e caditoie) per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità

UNI/TR 11256:2007	Guida all'installazione di dispositivi di coronamento e di chiusura in zone di circolazione pedonale e/o veicolare (chiusini e caditoie)
UNI EN 545: 2010	Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggio per condotte d'acqua – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 1092-1:2013	Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di acciaio
UNI EN 1563:2009	Fonderia – Getti di ghisa a grafite sferoidale
UNI EN 10224: 2006	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il trasporto di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano – Condizioni di fornitura.
ISO 7259:1988	Predominantly key-operated cast iron gate valves for underground use

RETE FOGNARIA

Per le normative si fa riferimento in linea generale alle seguenti norme:

UNI EN 1401-1: 2009	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
UNI EN ISO 9969: 2008	Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema. Tubi di materiale termoplastico. Determinazione della rigidità anulare.
UNI EN 1610: 1999 EC 1-2008 UNI EN 1610:1999	Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura.
UNI EN 752: 2008	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Manutenzione ed esercizio.
UNI EN 12056-1: 2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e prestazioni.
UNI EN 12056-5: 2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
UNI EN 13508-1: 2012	Condizioni degli impianti di raccolta e smaltimento acque reflue all'esterno di edifici. Requisiti generali.
UNI EN 13476-1-2: 2008 UNI EN 13476-3: 2009	Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non a pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali. Parte 2: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna ed esterna liscia ed il sistema, tipo A. Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, tipo B.

Art. 3 Accettazione dei materiali

I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni elencate nell'art. 4 del presente Capitolato Speciale d'Appalto (PARTE SECONDA) e saranno messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori secondo quanto stabilito dagli art. 16, 17 del D.M. 19.04.2000 n° 145..

L'accettazione dei materiali e dei componenti sarà definitiva solo dopo la loro posa in opera pur restando fermi i diritti ed i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

La Direzione Lavori rifiuterà in qualsiasi momento i materiali o i componenti che non fossero conformi alle caratteristiche tecniche previste e l'Appaltatore dovrà rimuoverli e sostituirli con altri a sue spese.

Se l'Appaltatore non effettuerà la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, l'Amministrazione vi provvederà direttamente a spese dell'Appaltatore a carico del quale resterà anche qualsiasi onere o danno derivato per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

L'Appaltatore che, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte o esegua una lavorazione più accurata, non ha diritto ad un aumento dei prezzi pattuiti né al riconoscimento di maggiori oneri; la contabilità viene redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

La Direzione Lavori potrà autorizzare, per ragioni di necessità o di convenienza, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità; in sede di contabilizzazione verrà applicata un'adeguata riduzione del prezzo in relazione alle modifiche apportate.

Art. 4 Qualità e provenienza dei materiali

4.2 RETE ACQUA

4.2.1 Tubi in acciaio rivestito per acquedotti

I tubi in acciaio rivestito per acquedotti dovranno essere conformi alla norma UNI EN 10224:2006 ed in particolare per quanto riguarda:

- i materiali, con riferimento specifico al tipo di acciaio, alle prove di trazione ed alla composizione chimica;
- le tolleranze sul diametro esterno, sullo spessore e sulla massa;
- le prove idrauliche di stabilimento, di trazione e di schiacciamento, per i controlli non distruttivi sulle saldature;
- le dimensioni.

Diametro Nominale DN	Spessore acciaio in mm	Diametro esterno in mm	Tipo acciaio	Tipo giunto a bicchiere	Area sezione passante cm ²	Peso unitario senza rivestim. interno	Peso unitario con rivestim. interno	Pressione max di esercizio in Bar
65	2,9	76,1	Fe 35	cilindrico	33,8	5,24	6,58	89
80	2,9	88,9	Fe 35	cilindrico	54,2	6,15	7,89	76
100	3,2	114,3	Fe 35	cilindrico	91,4	8,77	11,00	66
125	3,6	139,7	Fe 35	cilindrico	138	12,10	15,10	60
150	4	168,3	Fe 35	sferico	202	16,20	19,70	56
200	5	219,1	Fe 35	sferico	343	26,40	31,40	53
250	5,6	273,0	Fe 42	sferico	538	36,80	43,10	52
300	5,9	323,9	Fe 42	sferico	765	46,20	53,70	46

Gli spessori dei tubi sono calcolati in base alla Circolare 2136 del 5 maggio 1966 del Ministero dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'impiego delle tubazioni in acciaio saldate".

Per quanto riguarda l'identificazione i tubi dovranno essere marcati in continuo mediante punzonatura a caldo con l'apposizione del marchio del fabbricante, della sigla del processo di fabbricazione (W per i tubi saldati, S per quelli senza saldature) e la serie di appartenenza (M per la serie media).

In ottemperanza alla Circolare 2136 prima citata le condotte dovranno essere rivestite esternamente mediante un rivestimento bituminoso secondo i criteri della norma UNI ISO 5256: 1987.

4.2.2 Tubi in ghisa sferoidale per acquedotto

I tubi in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alla norma UNI EN 545:2010 ed avere uno spessore normale di parete corrispondente a $k = 9$.

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

- resistenza a trazione minima: 420 MPa
- allungamento minimo a rottura: 10%
- durezza Brinell: ≤ 230 HB
- La lunghezza utile dovrà essere la seguente:
 - per diametri nominali fino a 50 mm incluso: 3 m
 - per diametri nominali da 60 mm a 600 mm incluso: 6 m
 - per diametri nominali oltre i 600 mm: 6 m, 7 m, 8,15 m

I tubi dovranno avere un'estremità a banchiere 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, conforme alla norma UNI 9163:1987.

La guarnizione dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo per permettere il suo alloggiamento all'interno del banchiere e una forma conica con profilo divergente a "coda di rondine" all'estremità opposta. La tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma.

Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi al D.M. n°174 del 06/04/2004 del Ministero della Salute.

Le tubazioni dovranno inoltre essere rivestite internamente con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo la norma UNI EN 545:2010. Esternamente il rivestimento dovrà essere a base di vernice bituminosa, composta di bitumi ossidati sciolti in adatti solventi; nei diametri da DN 80 a DN 700, la verniciatura deve essere preceduta da uno strato di zinco metallico (norma UNI EN 545:2010).

Il collaudo in fabbrica sarà effettuato mediante prova idraulica di tenuta in conformità con la norma UNI EN 545:2010. La pressione idrostatica interna deve essere aumentata in modo uniforme fino al raggiungimento della pressione di prova idrostatica di:

- 5,0 MPa per i DN da 40 a 300
- 4,0 MPa per i DN da 350 a 600
- 3,2 MPa per i DN da 700 a 1000
- 2,5 MPa per i DN da 1100 a 2000

Dovranno inoltre avere le seguenti caratteristiche fisiche e dimensionali, in conformità alla norma UNI EN 545: 2010

Diametro Nominale mm	Spessore ghisa mm	Diametro esterno mm	Peso unitario con rivestimento kg/m	Pressione max esercizio bar
60	6,0	78	11.6	77
80	6,0	98	15.0	77
100	6,0	118	18.5	77
125	6,0	144	23.0	77
150	6,0	170	27.5	77
200	6,3	222	37.0	74
250	6,8	274	48.0	65
300	7,2	326	61.0	59

4.2.3 Tubi in polietilene ad alta densità (PE) per acquedotto

I tubi in PEAD dovranno essere conformi alle norme UNI EN 12201-1: 2004, UNI EN 12201-2: 2004 UNI EN 12201-3: 2004, UNI 12666-1: 2011 ed in particolare dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- destinati alla distribuzione dell'acqua;
- leggerezza ed elevata flessibilità;
- ottima resistenza agli urti;
- assoluta impermeabilità a gas e vapori;
- notevole resistenza agli agenti atmosferici ed alle alterazioni provocate dalle radiazioni ultraviolette
- elevata resistenza agli agenti chimici e batteriologici;
- resistenza alle basse temperature;
- notevole resistenza all'abrasione;
- completa atossicità garantita dallo scrupoloso rispetto di quanto disposto dal D.M. n°174 del 06/04/2004 che sostituisce la Circolare n° 102 del 2/12/1978 del Ministero della Sanità;
- essere ricavati per estrusione, conformemente a quanto prescritto dalle norme UNI con l'aggiunta di additivi e stabilizzanti atti a migliorare le caratteristiche di invecchiamento;
- essere contrassegnati con il marchio IIP dell'Istituto dei Plastici e/o equivalente marchio europeo;
- tolleranze secondo la norme e EN 12201- 2: 2004 e UNI 12666-1: 2011;
- caratteristiche fisico-meccaniche in base alle norme UNI;
- essere del tipo PN 10 - PN 16.

Per quanto riguarda la identificazione dei tubi, la marcatura, una per ogni metro, deve comprendere:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- marchio di conformità IIP-UNI o Piip o equivalente;
- tipo di materiale;
- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- pressione nominale PN, serie SDR, spessore;
- codice identificativo della materia prima come dalla tabella IIP;
- data di produzione (data e codice).

Dovranno inoltre avere le seguenti caratteristiche dimensionali, con una tolleranza ammissibile pari a (0,1s+0,2 mm) non è ammessa tolleranza negativa.

PE 100 – PN 16 – SDR 11

Diametro esterno	Spessore in mm	Peso unitario Kg/m
32	3 00	0 28
40	3 70	0 43
50	4 60	0 67
63	5 80	1 06
75	6 80	1 47
90	8 20	2 13
110	10 00	3 17
125	11 40	4 11
140	12 70	5 12
160	14 60	6 73
180	16 40	8 50
200	18 20	10 48
225	20 50	13 28
250	22 70	16 34
280	25 40	20 48
315	28 60	25 94

PE 100 – PN 10 – SDR 17

Diametro esterno	Spessore in mm	Peso unitario Kg/m
50	3,00	0,45
63	3,80	0,72
75	4,50	1,01
90	5,40	1,45
110	6,60	2,17
125	7,40	2,76
140	8,30	3,47
160	9,50	4,53
180	10,70	5,74
200	11,90	7,09
225	13,80	8,98
250	14,40	11,03
280	16,60	13,85
315	18,70	17,55

4.2.4 Prescrizioni relative a qualsiasi tipo di condotta.

In riferimento al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 12-12-1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni", che si intendono parte integrante di questo Capitolato Tecnico, si precisa che le condotte da posare dovranno essere tali da soddisfare i seguenti punti:

- a) relativo alle verifiche di sicurezza con l'avvertenza che la pressione max di esercizio è pari a 6 Bar e che quindi, in base alla Tabella III del citato Decreto, la sovrappressione da colpo d'ariete si ipotizza pari a 3 Bar;
- b) relativo alla accettazione dei tubi.

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa esecutrice dovrà presentare ad A.S.M. Vigevano idonea certificazione rilasciata dalla Ditta costruttrice sulla qualità, sulle caratteristiche e sulla conformità dei tubi da posare secondo quanto prescritto dall' art. 3.1.7 del D.M. 24/11/84.

Nel caso di tubi e pezzi speciali forniti da A.S.M. Vigevano l'accettazione della fornitura da parte dell'Impresa sarà subordinata all'esito positivo del preliminare esame della documentazione di accompagnamento e di prove e controlli integrativi eventualmente necessari.

4.2.5 Saracinesche a cuneo gommato in ghisa sferoidale

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- a) saracinesca a cuneo gommato prodotta in stabilimento certificato a norma UNI EN ISO 9001:2000
- b) conforme alle norme UNI EN 1074-1: 2001, UNI EN 1074-2: 2001 e ISO 7259/88; scartamento standard (corpo ovale); scartamento corto (corpo piatto), secondo norme ISO;
- c) Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA): 16 bar;
- d) corpo, cappello e cappellotto in ghisa sferoidale GS 400-15 (UNI EN 1563: 2009) interamente rivestita con polvere epossidica con spessore min. 200 micron, conforme al D.M. n° 174 del 06/04/2004 del Ministero della Salute. Corpo a passaggio totale sul diametro nominale e privo di cavità;
- e) cuneo di tenuta in ghisa sferoidale GS 400-15 (UNI EN 1563: 2009) interamente forato per consentire il passaggio della vite ed evitare il ristagno dell'acqua. Il cuneo sarà completamente rivestito, compresa la sede

- della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero NBR o EPDM vulcanizzato atossico, conforme D.M. n° 174 del 06/04/2004 del Ministero della Salute. Lo scorrimento del cuneo dovrà avvenire senza guide laterali;
- f) la connessione corpo-coperchio dovrà essere realizzata con sistema ad autoclave senza bulloni. La tenuta secondaria sarà ottenuta a mezzo di due O-Ring di gomma con supporto della vite in bronzo, smontabile con saracinesca sotto pressione;
- g) albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo, in unico pezzo forgiato a freddo e madrevite dell'albero in ottone libera dentro la sede del cuneo;
- h) flange di collegamento forate secondo ISO PN 10 o PN 16;
- i) senso di chiusura orario;
- l) pressione di collaudo: 1.1 PFA a cuneo chiuso (18 bar), 1.5 PFA a cuneo aperto (24 bar);
- m) identificazione della valvola a mezzo etichetta indicante: senso di chiusura, DN, foratura flange, anno e mese di produzione, numero serie, marcatura di DN, PN, tipo di ghisa sferoidale e marchio del produttore, ottenuta per fusione sul corpo della valvola;
- n) rispettare, con tolleranza $\pm 5\%$, la seguente tabella:

DN (mm)	Lunghezza (mm)	Bulloni tipo	Peso Kg.
65	270	4-M16	13,7
80	280	8-M16	18,5
100	300	8-M16	23
125	325	8-M16	30,5
150	350	8-M20	41
200	400	8-M20	82
250	450	12-M24	104
300	500	12-M24	159

4.2.6 Valvola a farfalla doppia flangia (DN ≤ 600 PN 10-16-25)

Valvola a farfalla per intercettazione e regolazione in ghisa sferoidale, pressione di funzionamento ammissibile 10, 16 o 25 bar, prodotta in stabilimento certificato a UNI EN ISO 9001:2000, a doppia flangia forata ISO PN 10, 16 o 25 con scartamento secondo ISO.

Corpo e disco in ghisa sferoidale GS 400/15 (UNI EN 1563:2009), rivestimento interno d'esterno epossidico con spessore medio pari a 250 micron.

Movimento di chiusura a doppia eccentricità. Guarnizione del disco in EPDM con tenuta bidirezionale; sede di tenuta del disco in lega inossidabile.

Albero di manovra in acciaio inossidabile X20 C13. Tenuta sull'albero a mezzo di guarnizioni toroidali in EPDM.

Identificazione della valvola a mezzo etichetta indicante: nome del fornitore, senso di chiusura, DN, PN, foratura, data di produzione. Marcatura di DN, PN e tipo di ghisa sferoidale ottenuta per fusione sul corpo valvola.

Le valvole sono dotate di meccanismo di manovra manuale con senso di apertura orario (o antiorario) a vite senza fine – ruota elicoidale caratterizzato da: carter e coperchio in ghisa, ruota elicoidale in ghisa, vite senza fine e bussola di accoppiamento in acciaio legato.

La coppia di resistenza per forzamento non deve essere inferiore a 450 Nm nella versione con manovra a mezzo chiave da fontaniere.

Il meccanismo è fornito in due versioni:

- per l'utilizzo aereo, e in cameretta, con grado di protezione IP 68.3, manovrato con volantino, con indicatore visivo di apertura;
- per l'utilizzo sotto interro diretto, grado di protezione IP 68.20, fornito ad albero nudo.

Tutti i meccanismi devono essere forniti con flangia porta-accessori, per eventuale motorizzazione o protezione del meccanismo di manovra.

4.2.7 Raccordi in polietilene ad alta densità

I raccordi in polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione dovranno essere conformi alle norme UNI EN 12201-1:2004 e UNI EN 12201-3:2004.

4.2.8 Raccordi in ghisa sferoidale

I raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alla norma UNI EN 545:2010 e dovranno avere le estremità a bicchiere per giunzioni a mezzo di anelli in gomma oppure a flangia.

Il giunto che dovrà permettere deviazioni angolari senza compromettere la tenuta sarà elastico di tipo meccanico a bulloni. La tenuta sarà assicurata mediante compressione, a mezzo di controflangia e bulloni, di una guarnizione in gomma posta nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere.

Il rivestimento esterno e interno dei raccordi sarà costituito da uno strato a base di bitume o di vernice sintetica.

Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi al D.M. n° 174 del 06/04/2004 del Ministero della Salute.

4.2.9 Valvole a sfera in ottone a passaggio totale, tipo pesante per acquedotto, classe di pressione PN 25

Valvole d'intercettazione a sfera, in ottone a passaggio totale, di costruzione pesante, omologate da Laboratorio Esterno secondo il D.M. n. 174/2004 e le norme EN 13828 ed EN 12266-1. Il corpo dovrà essere realizzato in ottone a norma europea EN 12165 stampato a caldo e nichelato; le guarnizioni di tenuta dei seggi dovranno essere in PTFE vergine; la sfera dovrà essere in ottone a norma europea EN e cromata con adeguato spessore antigraffio.

La chiusura dovrà avvenire tramite rotazione di 90° in senso orario del cappellotto.

Le valvole dovranno essere dotate di cappellotto in ottone a norma europea. Il cappellotto dovrà essere fissato all'asta di manovra mediante apposita vite in acciaio inox o zincato.

Il premistoppa dell'asta di manovra dovrà essere registrabile. La tenuta dovrà essere garantita da apposite guarnizioni in PTFE (almeno due).

4.2.10 Valvole a sfera con ritegno incorporato tipo BALLSTOP in ottone per acquedotto per classe di pressione 16 bar (PN 16)

Caratteristiche principali:

- a) corpo in ottone EN 12165 CW617N;
- b) sfera in ottone EN 12164 CW617N, cromato;
- c) tenuta sul ritegno in NBR/EPDM;
- d) molla ritegno in acciaio inox;
- e) funzionamento silenzioso;
- f) maniglia di comando a leva/farfalla in alluminio;
- g) fluido d'impiego: acqua/soluzioni glicolate;
- g) filettatura UNI EN 10226-1:2006, UNI EN 10226-2:2006.

4.2.11 Raccordi in ottone per tubo PEAD per acquedotto per classe di pressione 16 bar (PN 16)

Caratteristiche principali:

- a) corpo e dado in ottone CW617N a norma europea EN-12165 stampato a caldo;
- b) anello stringitubo in resina speciale acetilica;
- c) anellino in ottone CW614N a norma europea EN-12168 lavorato da barra;
- d) O.Ring in gomma NBR omologata per acqua potabile e per gas;

- e) tiranti in acciaio zincato ad alta resistenza alla corrosione;
- f) filettatura ISO 228 standard;
- g) utilizzo dei raccordi con tubi in PE 100 (PN 10, PN 16);
- h) pressione massima d'esercizio 20 bar;
- i) prova idraulica 1,5 pressione max d'esercizio.

4.2.12 Idranti

Gli idranti dovranno essere del tipo a colonna, esterni e dovranno essere conformi alla norma UNI 14384: 2006 e avere le seguenti caratteristiche:

- a) testa dell'idrante, colonna e basamento in ghisa di qualità G 20 UNI EN 1561:2011;
- b) tenuta assicurata mediante chiusura in ghisa rivestita di gomma nitrilica a spessore;
- c) regolazione automatica dello svuotamento della colonna quando l'idrante si chiude per evitare i pericoli del gelo;
- d) esecuzione con due uscite UNI 45 o UNI 70, complete di catenelle e calotte.

Gli idranti dovranno essere sottoposti a una prova di tenuta (con otturatore della valvola in posizione chiusa e con una pressione in entrata pari a 21 bar) e ad una prova di resistenza (con otturatore della valvola in posizione aperta a una pressione idraulica di 24 bar).

Ogni idrante dovrà riportare, in modo stabile ed indelebile, i seguenti dati di identificazione:

- riferimento alla norma UNI 14384: 2006;
- norme del costruttore;
- modello;
- diametro nominale;
- anno di costruzione.

Il colore della verniciatura esterna dovrà essere rosso (RAL 3000).

4.2.13 Organi di intercettazione

Sono costituiti da una valvola o rubinetto con le seguenti caratteristiche:

- manovra a chiusura rapida per rotazione a 90°;
- arresto a fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e tutto chiuso;
- possibilità di suggellamento in apertura e chiusura.

4.3 RETE FOGNARIA

4.3.1 Tubi in PVC

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni e dei raccordi in PVC rigido nella costruzione di fognature e di scarichi industriali sono contenute nelle seguenti norme che fanno parte integrante del presente Capitolato Speciale d'Appalto:

- UNI 1401-01:2009 - sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specificazione per i tubi, i raccordi ed il sistema;
- UNI ISO/TR 7473:1983 - tubi e raccordi in PVC rigido, resistenza chimica nei confronti dei fluidi;
- UNI EN 1329-1:2000 - sistemi di tubazioni in materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema.

Il tubo deve essere scelto in funzione delle condizioni di impiego quando la temperatura massima permanente delle acque di rifiuto non supera i 70°C. Nel caso di scarichi discontinui, con le normali portate delle apparecchiature elettrodomestiche, si può ammettere una temperatura massima di 95° C per una durata non superiore ad un minuto. In questo caso i diametri devono essere dimensionati in modo che venga rispettato il massimo tempo di scarico ammesso.

La marcatura dei tubi e dei raccordi deve comprendere almeno:

- l'indicazione del materiale (PVC-U);
- l'indicazione della classe SN2 – SN4 – SN8 – SN16;
- il diametro di accoppiamento;
- il marchio di fabbrica;
- l'indicazione del periodo di produzione (almeno l'anno).

4.3.2 Tubi in cemento armato prefabbricati

Definizione di tubo in calcestruzzo armato

Per potersi definire "armato" un tubo in calcestruzzo deve avere due serie di ferri disposti come segue:

- a) cerchi saldati disposti ad intervalli regolari;
- b) generatrici, barre dirette, continue o saldate, lunghe quanto il tubo e disposte ad intervalli regolari.

Caratteristiche costruttive dei tubi in calcestruzzo armato

a) Premessa

Le caratteristiche costruttive dei tubi in calcestruzzo armato riguardano il processo di fabbricazione dei tubi, la qualità degli inerti, del cemento e dell'acqua, le armature metalliche, gli ingredienti degli impasti, la lavorazione e i requisiti del calcestruzzo e i giunti.

b) Processo di fabbricazione dei tubi

I tubi dovranno essere fabbricati in officine o cantieri debitamente attrezzati, con procedimento atto a garantire il costante raggiungimento dei requisiti in tutti i manufatti prodotti; a tal fine, tutte le operazioni che compongono il processo di lavorazione, dovranno essere ripetute secondo uno schema prestabilito e ben precisato.

I getti saranno tolti dalle forme solo quando il conglomerato sia in grado di superare agevolmente le sollecitazioni conseguenti.

La stagionatura potrà avvenire entro vasche di acqua a temperatura non inferiore a 10°C e per un periodo di tempo non inferiore a 6 giorni, oppure, specie per i tubi di grande diametro, sistemati in posizione verticale con continua aspersione di acqua. Ovvero si potrà adottare il trattamento a vapore; i periodi e i sistemi di stagionatura dovranno essere precisati in sede di offerta.

L'impianto di stagionatura dovrà essere attrezzato in modo da garantire il costante rispetto del trattamento programmato.

La fornitura dovrà essere accompagnata da certificazione del costruttore riportante:

- norme seguite dal fabbricante o marchi di fabbrica,
- data della produzione del tubo,
- specifiche costruttive;
- diametro nominale.

c) Inerti, cemento acqua

Gli inerti dovranno essere tali da assicurare la migliore resistenza contro possibili corrosioni chimica e meccanica da parte delle acque convogliate; per tale ragione nell'offerta dovrà essere chiaramente specificata la natura e la provenienza dei cementi e degli inerti (cemento d'alto forno, cemento pozzolanico, inerti silicei). Gli inerti dovranno essere perfettamente lavati, di granulometria assortita, almeno di tre granulometrie (per es. da 0 a 3 mm, da 3 a 7 mm e sopra i 7 mm) con l'avvertenza che la dimensione massima non sarà mai superiore a 1/4 dello spessore del tubo e comunque non maggiore a 25 mm.

La loro composizione granulometrica dovrà essere tale, cioè da consentire la massima compattezza del getto.

L'acqua dovrà essere limpida, non contenere acidi o basi in percentuale dannosa e dosata in modo da ottenersi un impasto piuttosto asciutto.

d) Armature metalliche

L'armatura metallica trasversale sarà costituita da tondi piegati ad anelli, ovvero avvolti in semplice o doppia spirale e collegati da barre longitudinali in numero e diametro sufficiente per costituire una robusta gabbia, non soggetta a deformarsi durante la fabbricazione ed atta a conferire al tubo la necessaria resistenza.

Il numero, il diametro e la disposizione delle spire e delle generatrici sono lasciati alla scelta del fabbricante. In via di massima, però, la sezione complessiva delle spirali e dei cerchi non dovrà essere inferiore ai 4/1000 della sezione longitudinale del calcestruzzo. La distanza dei cerchi dovrà essere regolare con interspazio massimo di 15 cm, oppure spirali ad elica continua a passo regolare non superiore ai 15 cm; la distanza delle generatrici non dovrà superare 1,5 volte lo spessore del tubo.

Per i tubi aventi spessore non superiore a cm 12 l'armatura sarà di regola costituita da una semplice gabbia; per i tubi di spessore superiore, si adotterà una doppia gabbia, disposta in modo da assicurare ai tondini un ricoprimento effettivo minimo di 1,5 cm collocando, preferibilmente, i ferri dell'armatura longitudinale all'interno delle armature trasversali.

Le gabbie di armatura potranno essere costituite da reti di tondini aventi maglie quadrangolari.

Nei tubi armati con reti il processo di costruzione dovrà essere studiato con speciale cura e con riferimento a provata esperienza del fabbricante.

Tutte le gabbie d'armatura, comunque confezionate, dovranno presentare alle estremità un anello continuo, chiuso su se stesso e posto su un piano ortogonale all'asse della gabbia.

Sulla posizione delle armature è ammessa una tolleranza di $\pm 0,5$ cm, purché sia sempre assicurato il copriferro minimo di 1,5 cm.

Il ferro da impiegarsi per la formazione delle armature deve essere conforme alle norme vigenti per l'esecuzione delle opere in cemento armato e sottoposto alle prove di qualità previste nelle norme stesse.

Preferenzialmente andranno utilizzati tubi in cemento vibro-compresso (turbo-compresso), armato con gabbia elettrosaldata in ferro tondo Fe B 44 K, con dimensioni, spessori e resistenze ai carichi corrispondenti alla 2° classe delle norme UNI.

e) Impasti, lavorazione, requisiti del calcestruzzo

Gli ingredienti degli impasti dovranno essere misurati con precisione; il cemento sarà misurato in peso, gli inerti preferibilmente in peso, l'acqua in peso od in volume.

Il rapporto acqua/cemento dovrà essere oggetto di controllo con le modalità più indicate per il procedimento di fabbricazione impiegato, tenendo conto anche dell'umidità degli inerti.

Il mescolamento dell'impasto verrà fatto con macchina di tipo appropriato per un tempo non inferiore a 3 minuti primi.

La qualità del conglomerato dovrà essere controllata sistematicamente su provini appositamente preparati almeno ogni 50 cm di impasto, e comunque con frequenza non minore di una serie di prove ogni sette giorni.

Per ogni serie di prove verranno confezionati 4 provini cubici, spigolo cm 10, e 4 travetti parallelepipedi, dimensioni 10 x 10 x 40 cm; i provini verranno confezionati con lo stesso impasto dei tubi, curando di riprodurre in essi lo stesso rapporto acqua/cemento ottenuto nei manufatti e stagionati naturalmente in sabbia umida. I cubi verranno rotti a schiacciamento ed i travetti a flessione, sotto momento costante, deducendone la sollecitazione unitaria di rottura nella ipotesi di asse neutro centrale e conservazione delle sezioni piane; le prove di rottura verranno eseguite a 7 giorni e a 28 giorni di stagionatura.

Sono prescritti i seguenti limiti per le resistenze, espressi in Kg/cm², determinate come media dei 3 risultati migliori:

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

f) Giunti

Per i tubi secondo le presenti norme è tassativamente prescritto l'impiego di giunti a bicchiere e cordone, con materiale di tenuta costituito da anelli in gomma.

Il disegno del giunto, le dimensioni e relative tolleranze saranno stabilite dal fabbricante e da questi dichiarate in modo impegnativo in vista del controllo di produzione.

Il disegno del giunto sarà sviluppato nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- il bicchiere avrà spessore non inferiore a quello del corpo del tubo e lunghezza sufficiente a garantire la tenuta del giunto anche nel caso che si verifichi un'angolazione tra gli assi dei tubi adiacenti, contenuta entro i seguenti limiti:
 - 2° per DN compreso tra 50 e 100,
 - 1° e 30' per DN maggiore di 100;
- l'anello di tenuta in gomma sarà di qualità rispondente alle norme ISO/R 1398/1970 e successive modifiche e integrazioni; il suo tasso di compressione, tenuto conto delle massime possibili tolleranze dimensionali delle superfici nei due sensi e della massima possibile eccentricità di posa tra i tubi adiacenti, resterà sempre compreso tra il 30% ed il 60%.

Ove il giunto proposto dal fabbricante non abbia avuto precedenti applicazioni con risultati positivi ampiamente documentati, il Committente potrà richiedere l'esecuzione di prove di montaggio ed idrauliche su una o più coppie di tubi, dalle quali risulti che il giunto risponde ai seguenti requisiti: facilità e sicurezza di montaggio, impermeabilità di tenuta alla pressione di 0,5 bar anche tra tubi angolati e che non trasmetta ai tubi adiacenti sforzi dannosi.

Le superfici dei tubi interessanti la giunzione devono essere perfettamente lisce, prive di asperità, irregolarità, incisioni e simili difetti; a tal fine è consentito un ritocco delle superfici stesse, purché localizzato, sporadico ed eseguito con materiali d'asporto di provata efficacia. E' inoltre prescritto che le prove di impermeabilità e di rottura siano eseguite con attrezzature che consentano di collaudare anche la tenuta e la resistenza del giunto.

I tubi potranno avere l'incastro a bicchiere rivestito con resina poliuretanica dello spessore medio-nominale di 6 mm.

Le guarnizioni di gomma saranno fornite in imballaggio atto a mantenerle a riparo dalla luce e dall'aria fino al momento dell'impiego in opera; su un anello ogni 100 forniti, saranno eseguite le prove previste dalle citate norme ISO/R 1398/1970.

Prove di collaudo

a) Premessa

Le prove di collaudo verranno eseguite nel cantiere di fabbricazione sotto il controllo del Committente. La fabbrica dovrà perciò disporre della attrezzatura regolamentare per effettuare le prove stesse. Solo in casi eccezionali o di contestazione si potrà ricorrere al laboratorio legalmente riconosciuto.

I campioni verranno scelti dal Committente tra quelli pronti per la spedizione o già forniti a piè d'opera.

Essi dovranno essere dati gratuitamente sino ad un massimo di un tubo su 300 per ogni diametro. Se durante il controllo il tubo non rispondesse alle prescrizioni contrattuali, si ripeterà la prova su un numero doppio di tubi.

b) Prove di impermeabilità

Verrà eseguita riempiendo un tubo con acqua alla pressione di 0,5 atm. per la durata di 15 minuti, verificando che durante tutta la durata della prova non si verifichino fessurazioni nè trasudi di acqua.

Potrà comunque essere accettata la formazione di macchie di umidità o di goccioline isolate sulla superficie esterna.

c) Prove di assorbimento su spezzone

Dai tubi provati a rottura alla pressione interna verranno ricavati due provini per ciascun tubo aventi area superficiale compresa tra 100 e 150 cmq e spessore come quello della parete del tubo. Si curerà di lisciare le superfici di taglio e che i provini siano esenti da qualsiasi traccia di fessurazione. Essi saranno essiccati a temperatura non superiore ai 100° C e saranno da considerarsi secchi quando due pesate successive, a distanza di due ore, diano una variazione di peso inferiore allo 0,1%.

Successivamente, i provini, dopo essere stati pesati, verranno immersi in adatto recipiente pieno di acqua distillata o piovana: l'acqua sarà portata ad ebollizione e mantenuta a 100° C per 5 ore dopo di che i provini saranno lentamente raffreddati in acqua fino ad una temperatura compresa tra i 15° e 20° C.

I provini saranno quindi estratti, lasciati all'aria per non più di un minuto primo, asciugati superficialmente con un canovaccio ed immediatamente pesati.

L'incremento di peso del provino tra lo stato secco e quello subito dopo la bollitura, espresso in percentuale del peso allo stato secco, non deve superare 1,8%.

d) Prove di rottura per schiacciamento

La prova può essere eseguita su un tubo intero ovvero su un tronco cilindrico dello stesso, lungo non meno di 1 m.

La resistenza allo schiacciamento è definita da due carichi:

1) carico di fessurazione;

2) carico di rottura.

Il carico di fessurazione è quello che provoca l'apparizione di fessure lungo le generatrici aventi apertura di almeno 0,25 mm su di una lunghezza di almeno 30 cm.

Il carico di rottura è quello sopportato prima dello schiacciamento, cioè prima che il provino non sia più capace di sopportare un ulteriore carico.

Il carico di fessurazione e di rottura non dovranno risultare inferiori ai limiti seguenti espressi in Kg per metro di tubo:

- carico di fessurazione: 60 x DN

- carico di rottura: 100 x DN

con DN espresso in centimetri.

Il provino deve essere provato con il metodo delle tre generatrici con un dispositivo tale da garantire l'uniforme distribuzione del carico; il carico deve essere applicato con un incremento dell'ordine di grandezza del 10% del carico totale per minuto primo e deve essere mantenuto per il tempo strettamente necessario per compiere le osservazioni volute.

L'appoggio inferiore del provino dovrà essere costituito da due travetti di legno con le facce verticali interne arrotondate con raggio di circa 10 mm nello spigolo superiore; i travetti dovranno essere diritti e saldamente fissati su una base rigida.

La distanza tra i due travetti dovrà essere pari a 1/12 del diametro interno del tubo.

Prima di appoggiare il provino si potrà rettificare la superficie di appoggio con uno straterello di malta dello spessore non superiore a 25 mm.

Il carico viene applicato superiormente tramite un travetto di legno ben squadrato e liscio, esente da nodi, delle dimensioni di circa 15 x 15 cm e fissato superiormente ad una trave metallica a doppio T di dimensioni tali da rendere trascurabili le deformazioni elastiche. Si può anche superiormente applicare uno strato di malta analogo a quello inferiore ed anche in questo caso il montaggio deve essere fatto quando la malta è ancora plastica.

La resistenza del provino, espressa in Kg/m, viene riferita alla lunghezza utile del provino, cioè:

$$R = \frac{\text{carico di prova}}{\text{lunghezza utile}}$$

La larghezza delle fessure è misurata con una lamina metallica della forma e dimensioni indicate, essa dovrà penetrare liberamente per almeno 15/10 mm a brevi intervalli per la lunghezza indicata di 30 cm.

4.3.3 Tubi in gres

I tubi in gres ceramico di impasto omogeneo, verniciati internamente ed esternamente con vetrina, dovranno essere conformi alle norme UNI EN 295-1:2002, UNI EN 295-2:2003, UNI EN 295-3:2003, con giunto a bicchiere e guarnizione di tenuta in resina poliuretanica nella punta ed all'interno del bicchiere (sistema di giunzione C della norma).

Si richiede espressamente che siano prodotti da Azienda che opera secondo sistema di qualità certificato previsto dalle norme ISO-EN-UNI 9002.

Le tubazioni dovranno essere in grado di garantire una velocità di scorrimento omogenea, la perfetta tenuta idraulica con pressioni interne ed esterne pari ad almeno 0,5 bar, oltre a presentare i seguenti valori minimi dei carichi di rottura:

DN (mm)	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800
kN/m	40	40	-	32	40	48	42	48	-	57	60	60
kN/m	-	-	40	48	60	72	56	64/80	60	-	-	-

Il valore del rapporto tra la freccia di curvatura e la lunghezza, riferito ai 4/5 della canna, dovrà essere:

DN	mm/m
< 50	6
150 - 250	5
> 250	4

Le singole forniture dovranno essere accompagnate da un certificato di collaudo che deve essere richiesto al Fabbricante dall'Impresa esecutrice. Il documento dovrà attestare la conformità della fornitura alla normativa UNI EN 295.

4.3.4 Tubi in polietilene strutturato

Tubo in polietilene con densità > 930 gg/mc, progettato per condotte di fognatura interrate sia civili che industriali, avente doppia parete strutturata, corrugato esternamente e con parete interna liscia e di colore chiaro, realizzato mediante coestrusione, disponibile in barre da 3, 6 o 12 metri.

Il tubo dovrà essere provvisto di certificazione EN 13476, marcatura di controllo dei tubi riportante il riferimento normativo, il produttore, il diametro nominale, il materiale, il giorno/mese/anno di produzione, codice P IIP/a dell'Istituto Italiano Plastici, classe di rigidità circonferenziale SN 8 kN/mq rilevata su campioni di prodotto secondo EN ISO 9969 ed avere certificato di prova all'abrasione secondo DIN 19566-2.

Le giunzioni tra le barre andranno realizzate con manicotto liscio in polietilene, anch'esso avente marchio di qualità P IIP/a, dotato di guarnizioni elastiche in polipropilene alloggiata tra le prime due costole che seguono la testata del tubo. Il manicotto ha lunghezza tale da permettere l'inserimento di almeno 2-3 costole per parte, in modo da assicurare la coassialità delle tubazioni.

L'innesto degli allacciamenti d'utenza alla tubazione in polietilene corrugato dovrà essere eseguito utilizzando un manicotto di collegamento in polietilene, dotato di idonea guarnizione.

4.3.5 Tubi in ghisa sferoidale per fognatura con giunto automatico

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere conformi per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche e dimensionali alle norme UNI EN 598:2009 ed UNI EN 545:2007.

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

- carico unitario di rottura a trazione: 420 MPa
- durezza:*tubi: 230 HB raccordi: 250 HB.

La lunghezza utile dovrà essere la seguente:

- per diametri nominali fino a 600 mm incluso: 6 m
- per diametri nominali da 700 a 1000 mm incluso: 7 m

I tubi dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello in nitrile.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, conforme alla norma UNI 9163:1987.

La guarnizione dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo per permettere il suo alloggiamento all'interno del bicchiere e una forma conica con profilo divergente a "coda di rondine" all'estremità opposta. La tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma.

I tubi dovranno essere rivestiti internamente con malta di cemento alluminoso, applicata per centrifugazione e successivamente verniciati con vernice epossidica, di colore bruno-rosso o grigio.

Anche i raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alla norma UNI EN 598:2009.

I raccordi dovranno avere le estremità a bicchiere per giunzioni a mezzo di anelli in gomma.

Il rivestimento esterno e interno dei raccordi sarà costituito da uno strato a base di bitume o di vernice sintetica.

Posa in opera delle condotte in ghisa sferoidale

Letto di posa

Nel caso di terreno sciolto non è necessario prevedere il letto di posa. Esso è necessario nel caso di posa in terreni rocciosi, al fine di assicurare al tubo un appoggio continuo e regolare.

Montaggio dei tubi con giunto rapido

Il fondo dello scavo non deve presentare eccessive irregolarità. In particolare è necessario evitare che le tubazioni poggino su sporgenze rocciose o su pietre. Bisogna pulire accuratamente l'interno del bicchiere, in particolare la sede della guarnizione, da eventuali residui di vernice, terra, sabbia, ecc. E' poi necessario pulire l'estremità liscia del tubo da imboccare e lubrificare con l'apposita pasta. S'introduce la guarnizione nella sua sede con le labbra rivolte verso il fondo del bicchiere e si verifica che la guarnizione sia correttamente compressa su tutta la circonferenza della sua sede, quindi si lubrifica con l'apposita pasta.

La sede della guarnizione non deve essere lubrificata, tranne che per i tubi di piccolo diametro.

In alternativa alla pasta può eventualmente essere utilizzata della vaselina industriale. A giunzione avvenuta è buona norma controllare lungo tutto l'estradosso, con uno spessimetro, il perfetto alloggiamento della guarnizione, al fine di verificare l'eventuale formazione d'ernie che pregiudicherebbero la tenuta.

In opera i tubi andranno imboccati, facendo centrare l'estremità liscia nel bicchiere, utilizzando se necessario bloccaggi provvisori in legno.

Una volta verificato l'allineamento degli elementi da assemblare, si provvederà a spingere mediante la benna della pala meccanica, avendo cura di interporre un cuneo di legno tra la benna ed il fronte del bicchiere e di esercitare una pressione lenta e progressiva.

Taglio in cantiere

Dopo il taglio è raccomandabile eseguire sulle estremità risultanti dal taglio stesso alcuni controlli e lavorazioni. Lo scopo è di porre le estremità risultanti dal taglio nelle stesse condizioni di controllo dimensionale e di qualità che sono assicurate in stabilimento ai tubi di lunghezza standard.

Le operazioni da effettuare in cantiere sono:

- spazzolatura dell'eventuale strato d'ossidazione esterno;
- smussatura del bordo esterno dell'estremità liscia da montare per evitare l'introduzione forzata a spigolo vivo che potrebbe danneggiare la guarnizione di gomma. La smussatura può essere fatta molto rapidamente con una mola a disco.

Operazioni di saldatura

L'impresa dovrà utilizzare, nelle operazioni di saldatura, materiali ed attrezzature indicati dalla Direzione Lavori ed osservarne le disposizioni circa le modalità d'esecuzione.

Attraversamenti e pose in casi particolari

Nel caso di terreni instabili, attraversamenti di corsi d'acqua o di strade, posa in galleria, terreni a pendenza considerevole, può essere necessario dover realizzare blocchi di ancoraggio in cemento per ogni tubo o blocchi in testa ad un tratto provvisto di giunti antisfilamento.

4.3.6 Prescrizioni relative a qualsiasi tipo di condotta

Tutte le tubazioni per fognatura dovranno avere le caratteristiche di accettazione e posa in opera indicate nel DM in materia di LL.PP. 12-12-1985 (G.U. 14-03-1986, n°61) "Norme Tecniche relative alle tubazioni" ed ai disposti della relativa circolare applicativa n°27291 del 20-03-1986 che sono parte integrante del presente Capitolato.

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa Appaltatrice dovrà presentare all'Ente Appaltante idonea certificazione rilasciata dalla Ditta costruttrice sulla qualità, sulle caratteristiche e sulla conformità dei tubi da posare.

Nel caso di tubi e pezzi speciali forniti dall'Ente Appaltante l'accettazione della fornitura da parte dell'Impresa sarà subordinata all'esito positivo del preliminare esame della documentazione di accompagnamento e di prove e controlli integrativi eventualmente necessari.

4.3.7 Camerette

Camerette in cemento a tenuta

I pozzetti d'ispezione a tenuta idraulica, senza l'impiego di sigillanti o stuccature di qualsiasi natura sia per gli innesti principali che per gli eventuali allacciamenti, dovranno essere in calcestruzzo vibrato realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati. Il pozzetto con camera di diametro interno 1000 mm, avrà spessore minimo della parete di 150 mm per innesto fino a diametro 350 mm e spessore 230 mm per innesti fino a 600 mm; il pozzetto con camera di diametro interno di 1200 mm, avrà spessore minimo della parete di 150mm per innesti fino a diametro 350 mm, spessore 230 mm per innesti fino a 600 mm e spessore 310 mm per innesti fino a 800 mm. Il pozzetto, per altezze fino a circa tre metri, dovrà essere realizzato in due soli elementi: la base completa con fori d'innesto, rivestito internamente in materiale tipo POLYCRETE con sagomatura del fondo ed elemento monolitico di rialzo ad altezza come da progetto completo di cono di riduzione fino al diametro di circa 600 mm necessario per la posa del chiusino. Il giunto tra la base e l'elemento monolitico di rialzo dovrà essere sagomato sia nel maschio che nella femmina, in modo da garantire le tolleranze ottimali per la compressione della gomma costituente la guarnizione. Per facilitarne il montaggio, il giunto dovrà presentare l'elemento femmina nella base. L'anello di tenuta in gomma sintetica, dovrà esser incorporato durante il getto e sarà protetto da un idoneo elemento in polistirolo. Le tolleranze dimensionali, controllate e registrate in stabilimento di produzione, riferite alla circolarità dell'elemento maschio e femmina del pozzetto e dei fori per gli innesti delle tubazioni principali, dovranno essere compresi tra 1-2 per mille delle dimensioni nominali. La produzione dei pozzetti dovrà essere controllata nelle varie fasi in analogia a quanto previsto nelle tabelle, dalla prima alla quinta, della applicativa I.C.M.Q. per la certificazione del sistema di qualità aziendale per le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo. I pozzetti, i collegamenti tra le basi e gli elementi monolitici di rialzo e gli innesti con le condotte dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato n°4 dei "Criteri metodologie e norme generali" di cui all'art. 2 lettere b, d, e, della Legge 10 maggio 1976 n° 319.

Ogni elemento andrà provvisto direttamente in fabbrica di golfari per il sollevamento; durante la posa in opera si dovrà assolutamente evitare la rottura degli elementi per effettuarne il sollevamento.

Camerette in polietilene

A) – Con fondo stampato

La base è provvista di tre ingressi diaframmati, predisposti per l'innesto di tubi in polietilene corrugato mediante specifiche guarnizioni; il pozzetto deve permettere la posa inclinata della base, come la pendenza della condotta e la posa in verticale.

Il rialzo va realizzato mediante l'inserimento in verticale di tubi in polietilene strutturato, di pari caratteristiche di quelli descritti in precedenza.

Il passaggio tra il tubo di rialzo ed il soprastante camino va realizzato mediante utilizzo di apposito riduttore conico.

B) – Senza fondo stampato

Sono ricavate da tubi strutturati, di pari caratteristiche di quelli descritti in precedenza, fondellati per costituire il fondo.

4.3.8 Chiusini

Per i dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali, dovranno essere osservate le prescrizioni di cui alle norme UNI EN 124:1995 ed in particolare:

a) al punto 6 per i materiali, precisando che la fabbricazione e la qualità dei materiali utilizzati:

- ghisa a grafite lamellare (ghisa grigia);
- ghisa a grafite sferoidale;
- acciaio laminato;

devono essere conformi alle norme ISO in vigore

b) al punto 7 per i principi di costruzione, con riferimento specifico:

- ai fori di aerazione dei dispositivi di chiusura;
- alla dimensione di passaggio;
- alla profondità di incastro;
- al gioco ed alle sedi;
- alle masse ed ai particolari costruttivi;

c) al punto 8 per i carichi di prova e per le procedure connesse per le misure;

d) al punto 9 per la marcatura che dovrà riportare il riferimento alla norma, la classe ed il nome/sigla del fabbricante.

In particolare andranno previsti chiusini con coperchio rotondo articolato, con telaio inscritto in circonferenza Ø 85 cm in modo da garantire il passo d'uomo come previsto dalle normative, bloccaggio antichiusura accidentale a 90° o 120°, estraibile a 90°. Si richiede che la fornitura sia accompagnata da certificazione (NF o altro) che richiede un sistema di assicurazione di Qualità ISO 9001.

4.4 MATERIALI VARI E PER OPERE EDILI

4.4.1 Calci

Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16-11-1939 n. 2231 con successive modifiche ed integrazioni, tra le quali si evidenziano la Legge 26-5-1965 n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed il D.M. 31-8-1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche".

4.4.2 Leganti idraulici

I cementi dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 3-6-1968 "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi", con successive modifiche ed integrazioni tra cui si citano il D.M. 20-11-1984 ed il D.M. 9-3-1988 n. 126.

4.4.3 Ghiaia, pietrisco e sabbia

Dovranno avere le qualità stabilite dai Regi Decreti n. 2228 e n. 2229 del 16-11-1939 e dal D.M. 3-6-1968 con le successive modifiche ed integrazioni.

4.4.4 Laterizi

Dovranno rispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16-11-1939 n. 2233 ed alle norme UNI vigenti.

4.5 BITUMI ED EMULSIONI BITUMINOSE PER LAVORI STRADALI

Dovranno essere rispettate le prescrizioni contenute nelle seguenti norme:

- a) C.N.R.: "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali", fascicoli 2/1951 e 68/1978;
- b) C.N.R.: "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali", fascicolo 7/1957;
- c) C.N.R.: "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali", fascicolo 3/1958;
- d) C.N.R.: "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali", fascicolo 4/1953 oltre a tutte le prescrizioni del CNR di modifica od integrazione.

Art. 5 Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

5.1 COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE

5.1.1 Norme di carattere generale valide per tutti i tipi di condotte

La posa delle condotte dovrà essere effettuata in ottemperanza a quanto previsto dal D.M. 12-12-1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni" e dalla successiva circolare esplicativa del Ministero dei Lavori Pubblici n. 27291 del 20-3-1986.

In particolare si dovranno rispettare le prescrizioni contenute ai punti:

- a) 3.2, relative al carico, trasporto e scarico dei tubi;
- b) 3.3, relative all'accatastamento dei tubi;
- c) 3.4, relative al deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori;
- d) 3.5, relative allo sfilamento;
- e) 3.6, relative alla posa in opera;
- f) 3.7, relative alle prove di isolamento;
- g) 3.8 e 3.9, relative alle giunzioni;
- h) 3.11, relative al rinterro definitivo.

I tubi delle condotte per fognatura dovranno essere collocati sia altimetricamente che planimetricamente nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto, salvo diversa disposizione della Direzione Lavori.

5.1.2 Movimentazione – accatastamento - sfilamento

Carico

Le operazioni di carico dei tubi per il trasporto dal luogo di deposito al luogo di posa deve essere eseguita in modo da non danneggiare o provocare danni ai tubi stessi, con particolare riferimento al loro rivestimento.

Le fasce per il sollevamento dovranno essere di nylon o di materiali similari con una larghezza minima di 10-12 cm. E' vietato l'uso di catene o di corde in acciaio.

Di norma i tubi verranno caricati utilizzando autogrù o carrelli elevatori, con l'avvertenza che i tubi vengano opportunamente distanziati in modo da permettere un comodo sfilamento della fascia o dei bracci a carico avvenuto, senza quindi correre il rischio di danneggiamenti. Le fasce vanno sempre messe in posizione baricentrica in modo da evitare scivolamenti ed avere un carico bilanciato.

L'imbracatura utilizzata deve essere idonea in relazione al carico da movimentare.

Nel caso di movimentazione a mano devono essere rispettate le prescrizioni del Decreto Legislativo 81/08 con successive modifiche ed integrazioni, relativamente alla "Movimentazione manuale dei carichi".

In ogni caso bisogna evitare strisciamenti o cadute libere in quanto i tubi devono essere adagiati e non fatti cadere o urtare contro strutture o ostacoli che possono essere causa di danno.

L'Impresa dovrà adottare ogni precauzione e cautela in modo che durante le operazioni di carico vengano evitate situazioni di pericolo per gli addetti ai lavori.

Per assicurare il carico dei tubi all'autocarro di trasporto dovranno essere presi accorgimenti (strisce di gomma, cunei, tavolette legno, ecc..) che impediscano il danneggiamento dei tubi e consentano parimenti, mediante l'utilizzo di corde, di tenere il carico ben saldo.

Trasporto

I tubi dovranno essere caricati sull'autocarro nella misura limite imposta dalla portata massima dell'autocarro stesso e dalla sagoma, nel rispetto di quanto previsto dal Codice della Strada.

Scarico

Per lo scarico dovranno essere rispettate le indicazioni già contenute nella voce "carico", con l'avvertenza che le operazioni potranno iniziare solo se è stato adeguatamente preparato il luogo per il deposito di cantiere.

Accatastamento – Conservazione di altri materiali

L'area scelta per l'accatastamento dovrà essere piana e ad adeguata distanza da linee elettriche aeree. I tubi non potranno essere posti a diretto contatto del terreno ma dovranno essere appoggiati su traverse o tavole di legno o di altro materiale, con almeno tre punti di appoggio (per i tubi di acciaio, due devono coincidere con le estremità non rivestite). Per i tubi in PE si prevede l'appoggio su file di tavole di legno. Per la sistemazione in catasta, gli strati

dovranno essere separati con traversine di legno e fissati con cunei. Ogni catasta deve essere costituita, quando possibile, da tubi del medesimo diametro. L'altezza della catasta non deve superare l'altezza di m. 1,50.

I tubi devono mantenere, fino al momento del loro utilizzo, il tappo di plastica di chiusura alle estremità che impedisce l'ingresso non controllabile di animali o l'immissione di oggetti.

I tubi in polietilene accatastati all'aperto, e dei quali non si ipotizza l'uso in tempi brevi, devono essere adeguatamente protetti dai raggi solari con teli idonei.

La conservazione di primer, vernici, nastri, pezzi speciali, etc. deve essere fatta in idoneo locale, protetto dalle intemperie e dalla umidità. I nastri e i pezzi speciali in PE vanno conservati nei loro imballaggi originali, lontani da fonti di calore.

Sfilamento

Le operazioni necessarie per disporre ed allineare i tubi lungo il tracciato prescelto per la loro posa devono essere effettuate in modo che venga assicurata la buona conservazione del rivestimento, che vengano garantite le condizioni di sicurezza per gli operatori e, nel caso di lavori effettuati in sede stradale aperta al traffico, che venga garantita la sicurezza di chi vi transita. Lo sfilamento potrà avvenire mediante autogru o carrelli elevatori. Nel caso di movimentazione manuale dovranno essere rispettate le prescrizioni citate alla voce "carico".

I tubi dovranno di norma essere appoggiati su traversine in legno e messi con accorgimenti tali da evitare possibili rotolamenti.

Durante l'operazione di sfilamento i tubi debbono essere visivamente controllati, uno per uno, per la verifica di eventuali danneggiamenti, provvedendo – nel caso di tubazioni in acciaio rivestito, al ripristino a regola d'arte della parte di rivestimento danneggiata.

L'altezza da terra dei tubi deve essere tale, nel caso di tubazioni in acciaio, da consentire il rivestimento delle saldature e dei tratti grezzi oltre che eventualmente la riparazione dei rivestimenti difettosi o danneggiati.

5.1.3 Pulizia dei tubi e preparazione delle testate - allineamenti

Prima di provvedere alla giunzione dei tubi, è necessario verificare che nel loro interno siano assenti materiali estranei che possano compromettere il regolare esercizio della rete e quindi, in caso di tale presenza, effettuare le dovute operazioni di rimozione e pulizia.

Tubi in acciaio

Le testate dei tubi in acciaio devono comunque essere ripulite con una spazzola metallica o con eventuali solventi o con altri mezzi idonei per togliere ruggine, olii, terra od altre impurità che potrebbero compromettere l'efficienza della saldatura. In caso di difetti della parte interessata alla saldatura (ovalizzazioni, ammaccature, etc.) si dovrà tagliare la parte di tubo interessata ai difetti e dovranno essere effettuati eventuali aggiustaggi con lime o mola per la rettifica dei lembi. Il taglio potrà essere effettuato con tagliatubi o con apposito cannello da ossitaglio. Dopo il taglio a caldo e la relativa pulizia con mola, si dovrà provvedere ad adeguata cianfrinatura. L'ovalizzazione massima ammessa non può dare uno slivellamento che superi per i tubi in acciaio la lunghezza di 2 mm.

La forma dei lembi sarà retta per spessori dei tubi da saldare inferiori o uguali a 3,2 mm, mentre dovrà essere con smusso a V angolazione circa 30° per spessori superiori.

In caso di innesti a TI lo smusso deve essere a ½ V con angolazione circa 45°.

La distanza tra i lembi al momento della saldatura deve essere di 2 – 3 mm.

Nel caso si debbano preparare testate per saldare tra loro tubi e/o pezzi speciali e/o accessori di rete con diametro interno diverso, si provvederà alla posa di idonea riduzione o ad operazioni di rastremazione (angolo di rastrematura 16-20°) in modo che la distanza tra i lembi possa ridursi a 1,5 – 2 mm su tutta la circonferenza.

I tubi in acciaio con saldatura longitudinale dovranno essere allineati e poi accoppiati in modo tale che le saldature longitudinali siano sfalsate, da tubo a tubo, di un angolo pari ad almeno 30°.

L'accoppiamento tra i tubi dovrà essere effettuato normalmente con l'utilizzo di un accoppiatore esterno. Solo per diametri inferiori o uguali al DN 80 potranno essere utilizzati idonei calastrelli. L'accoppiatore si potrà togliere solo dopo aver eseguito tratti di saldatura pari almeno al 40% della lunghezza della prima passata.

Tubi in PE

Le testate dei tubi in polietilene devono essere ben pulite da ogni impurità sia all'interno che all'esterno per una lunghezza di 8-10 cm.

Nel caso di saldatura di testa, eventuali ovalizzazioni possono essere corrette con le ganasce della macchina saldatrice che provvederanno anche a garantire la precisa coassialità dei tubi. Lo slivellamento massimo non deve essere superiore a 1 mm ed i tubi da saldare dovranno essere perfettamente coassiali tra di loro. Le superfici da

saldare dovranno essere parallele e con una operazione di fresatura, effettuata con la fresa in dotazione alla stessa macchina saldatrice, dovranno essere asportati gli strati ossidati. In ogni caso, successivamente, prima della saldatura, si dovrà provvedere alla loro pulizia mediante liquido detergente.

Nel caso di saldatura con raccordo elettrosaldabile, le superfici da saldare dovranno essere piane e dovranno essere lavorate con un raschiatore meccanico per eliminare gli strati ossidati. L'utilizzo di attrezzi manuali è consentito solo per gli allacciamenti.

Le superfici interessate alla giunzione (interna del manicotto ed esterna dei tubi) dovranno essere esenti da impurità di qualsiasi genere ed in particolare da umidità ed untuosità.

I raccordi elettrosaldabili saranno liberati dal loro involucro protettivo solo appena prima dell'uso. L'interno del raccordo e le superfici da saldare devono essere pulite prima della saldatura con liquido detergente. Eventuali ovalizzazioni sono da eliminare mediante apposito attrezzo a collare. Lo slivellamento massimo non deve essere superiore a 1 mm.

Per l'accoppiamento dei tubi dovranno essere utilizzati attrezzi allineatori a doppio bloccaggio.

Al fine di evitare danni ai tubi, gli stessi dovranno essere appoggiati su rulli.

5.1.4 Attraversamenti e parallelismi con ferrovie

Dovranno essere rispettate le norme di cui al D.M. n° 2445 del 23-2-1971 "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto" modificato secondo il D.M. 10/08/2004, ed in particolare:

- a) al punto 4.1 per gli attraversamenti;
- b) al punto 4.2 per i parallelismi;
- c) al punto 4.3 per le caratteristiche tecniche e sistemi di prova delle condotte in opera;
- d) al punto 4.4 per il tubo di protezione

5.2 RETE ACQUA

5.2.1 Esecuzione rete idrica

In generale il rifacimento della rete idrica dovrà avvenire, salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori, nel seguente modo:

- collocazione della segnaletica in base alle prescrizioni del Codice della Strada, dell'impianto semaforico quando previsto dalla competente autorità, la formazione del cantiere;
- ricerca dei servizi esistenti;
- taglio del manto stradale;
- demolizione della pavimentazione stradale dove necessario;
- formazione di nicchie di appropriata misura ove necessario;
- posa della condotta seguendo le prescrizioni contenute negli articoli 6.2.3, 6.2.4 e 6.2.5 del presente capitolato;
- posa del nastro segnalatore conforme alle norme UNI in asse alla tubazione, ad una profondità intermedia tra l'estradosso della condotta ed il piano finito;
- collegamento della nuova tubazione alla rete idrica esistente mantenendo entrambe in funzione per garantire sempre l'erogazione del servizio;
- rinterro degli scavi effettuati, costipamento ben curato;
- collaudo della nuova tubazione;

- spurgo della tubazione secondo le indicazioni della Direzione Lavori;
- collegamento degli allacciamenti esistenti alla nuova tubazione cercando di ridurre al minimo il tempo di sospensione dell'erogazione del servizio;
- scollegamento della vecchia tubazione;
- rinterro degli scavi effettuati, costipamento ben curato;
- compilazione del modulo PCS 01 M08 "Rilievi stradali" e consegna dello stesso presso l'Ufficio Tecnico Cartografico;

- se richiesto dalla D.L., compilazione del modulo PCS 01 M02 "Controllo delle costruzioni in cantieri e collaudi".

In caso di mancato ricollegamento di qualche allacciamento l'Impresa è tenuta ad intervenire con urgenza senza per questo poter avanzare richieste di maggiori oneri.

La Direzione Lavori si occuperà di richiedere le autorizzazioni ed eventuali ordinanze necessarie per l'esecuzione dei lavori.

5.2.2 Sospensione erogazione servizio idrico

Per procedere alla sospensione dell'erogazione del servizio idrico l'Impresa dovrà attenersi alle normative dettate dalla "Carta del Servizio Idrico Integrato" di ASM Vigevano e Lomellina s.p.a. e più precisamente:

- nel caso di sospensioni acqua programmate, per interruzioni del servizio che interessino tutti i residenti di una strada o di un quartiere il tempo minimo di preavviso, da effettuarsi con cartelli segnaletici ben leggibili e mediante manifesti da affiggere in zona o presso le abitazioni, è di giorni tre;
- nel caso di sospensioni programmate acqua per interruzione del servizio ad un solo allacciamento, anche condominiale, il tempo minimo di preavviso è di giorni uno, l'avviso dovrà essere esposto in posizione ben visibile in modo da essere visto dagli interessati. La durata delle sospensioni programmate non dovrà di norma superare le otto ore; la durata dovrà essere indicata nei manifesti che preavvisano la sospensione;
- nel caso di sospensione del servizio per eventi di forza maggiore, guasti o manutenzioni necessarie per il corretto funzionamento degli impianti, l'impresa si impegna a limitare al minimo necessario i tempi di disservizio, sempre compatibilmente con i problemi tecnici insorti.

L'Impresa è comunque tenuta ad avvisare la Direzione Lavori prima di provvedere alla sospensione dell'erogazione del servizio nel rispetto dei tempi sopra citati, in ogni caso la sospensione dell'erogazione dell'acqua va autorizzata dalla Direzione Lavori.

5.2.3 Posa in opera di tubazioni in acciaio per acquedotto

Premesso che si utilizzeranno tubi con giunti a bicchiere cilindrico o sferico e che quindi la saldatura sarà del tipo a sovrapposizione, dovranno essere osservate le seguenti indicazioni.

a) Operazioni di saldatura

Prima della saldatura le estremità da congiungere dovranno risultare completamente esenti da scorie, vernici, grasso, ruggine, terra, ecc. Le impurità eventualmente presenti dovranno essere accuratamente rimosse con spazzole metalliche, decapaggio a fiamma o altri mezzi idonei. Nel caso di saldatura ad arco elettrico il numero delle passate e il diametro degli elettrodi da impiegare, saranno scelti in funzione della preparazione delle estremità e dello spessore dei tubi. Fino al diametro DN 150 dovranno essere effettuate due passate, oltre tale diametro le passate dovranno essere tre.

b) Qualità delle saldature

La qualità di esecuzione dei giunti saldati per tubazioni convoglianti acqua per tutte le condizioni di posa (esterna, interrata, in terreno libero, su strade, entro abitati, per i servizi di impianti industriali, ecc.) deve assicurare, oltre alla tenuta idraulica, l'efficienza nelle normali condizioni di collaudo e di esercizio. Si richiedono perciò:

- materiale base atto ad essere saldato con il procedimento adottato;
- materiale d'apporto con caratteristiche meccaniche adeguate a quelle del materiale base;
- procedimento di saldatura appropriato;
- preparazione, esecuzione e controlli della saldatura adeguati al procedimento adottato ed alla importanza della condotta;
- saldatori qualificati per il procedimento adottato.

c) Procedimenti

La realizzazione dei giunti saldati in cantiere sarà ottenuta, di norma, per fusione ed apporto di acciaio al carbonio, o a bassa lega, normalmente con saldatura manuale all'arco elettrico con elettrodi rivestiti. Nel caso di tubazioni di spessore piccolo (< 3,2 mm) e di piccolo diametro (< 100 mm) può essere accettato il procedimento al cannello ossiacetilenico.

d) Saldatura con elettrodi rivestiti

La saldatura con elettrodi rivestiti può essere eseguita nei due procedimenti discendente e ascendente.

e) Attrezzature

Le saldatrici, le motosaldatrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti durante tutta la durata del lavoro in condizioni tali da assicurare la corretta esecuzione e la continuità del lavoro, nonché la sicurezza del personale.

f) Elettrodi

Gli elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco dovranno essere omologati secondo le tabelle UNI EN ISO 2560: 2007 oppure secondo le norme AWS A.5.1.69 e A.5.5.69.

g) Condizioni atmosferiche

Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente uguale o superiore a + 5°C; per temperature più basse dovrà essere concordato un opportuno preriscaldamento; è consigliabile inoltre evitare di effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche per pioggia, forte umidità, vento, siano giudicate pregiudizievoli per la buona esecuzione delle saldature stesse. La Direzione Lavori sarà comunque chiamata a decidere in merito.

h) Ispezione, controllo e prove delle saldature

Il committente ha diritto di ispezionare tutte le saldature sia alla fine dell'operazione che durante l'operazione stessa, purché ciò non costituisca intralcio al normale svolgimento del lavoro.

i) Riparazioni

Tutti i difetti messi in evidenza dall'esame a vista e dalla prova di tenuta dovranno essere riparati a regola d'arte. Nei giunti con saldatura a bicchiere è necessario asportare con mola tutta la saldatura depositata nella parte difettosa fino al vertice dell'angolo formato dalla sovrapposizione; risaldare con lo stesso procedimento e con gli stessi elettrodi prescritti inizialmente.

l) Revisione ai rivestimenti e protezione dei giunti

Prima di calare i tubi nello scavo si deve procedere ad un'accurata revisione del rivestimento per individuarne e ripararne gli eventuali difetti. La riparazione si esegue asportando accuratamente tutta la parte danneggiata, pulendo a mezzo di spazzola metallica la superficie scoperta e verniciandola con primer. Quando la vernice è asciutta al tatto, si applica il termostringente o il nastro tecnico. La ricopertura deve estendersi con un buon margine sul contorno della parte lesionata. Nel caso di piccoli difetti o di piccole avarie la riparazione può limitarsi a semplice nastratura.

La protezione del giunto viene eseguita come segue:

- pulire a fondo tutta la superficie da rivestire con spazzola metallica in modo che risulti esente da polvere, terra, scorie di saldatura, ecc.; una accurata pulizia deve essere effettuata anche su un tratto di 10 ÷ 15 cm del rivestimento esistente sui tubi nelle parti adiacenti alla zona metallica nuda;
- applicare sulle parti sopra indicate, rese pulite ed asciutte, almeno una mano di primer;
- applicare, dopo che la pellicola di vernice è ben essiccata, il termostringente o il nastro tecnico;
- controllare eventualmente con un rivelatore elettrico a scintilla (detector) la continuità del rivestimento;

Potranno essere accettate altre modalità di ricostruzione del rivestimento purché concordate con la Direzione Lavori.

m) Posa della condotta

Per effettuare la posa, la condotta deve essere sollevata in punti ravvicinati in modo da evitare sollecitazioni pericolose nel materiale; parimenti il rivestimento deve essere conservato intatto impiegando sistemi idonei (esempio: fasce di tessuto a base di juta). Ogni tratto di condotta posata, non deve presentare contropendenze in corrispondenza di punti ove non siano previsti organi di scarico o di sfiato.

5.2.4 Posa in opera di tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD)

Le giunzioni tra le condotte dovranno essere effettuate con una delle seguenti modalità.

a) *Giunzione rapida a freddo con anello di graffaggio con elementi di metallo o in resina (per diametri fino al DN 110 mm).*

Le operazioni andranno eseguite nel seguente ordine:

- tagliare il tubo nella lunghezza richiesta e smussarlo accuratamente;
- separare le parti del raccordo e montarle sul tubo: prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio;
- infilare il tubo nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo. Nel caso di misure medie e grandi è bene lubrificare con acqua saponata o vaselina la parte terminale del tubo e la guarnizione toroidale elastomerica;
- accostare l'anello di serraggio conico al corpo del raccordo;
- avvitare strettamente la ghiera al corpo del raccordo.

b) Giunzione a serraggio meccanico tipo Gibault, con tenuta mediante guarnizione elastomerica.

Tale tipo di giunzione potrà essere effettuata su ogni tipo di tubo, anche fra tubi di materiale diverso, purché abbiano lo stesso diametro esterno.

La giunzione potrà essere effettuata secondo il seguente ordine di operazioni:

- provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere ed assicurarsi che siano integre;
- infilare le estremità dei due tubi nel giunto meccanico ed assicurarsi che ciascuna di esse sia introdotta per una lunghezza corrispondente ad almeno 1/3 della lunghezza del manicotto, badando che esse non vengano a contatto fra di loro;
- infilare i bulloni, le rondelle ed i dadi attuandone il serraggio a croce.

c) Giunzione a flangia libera con collare di appoggio.

Tale tipo di giunzione potrà essere effettuata anche fra tubi di materiale diverso o per il collegamento a pezzi speciali. Si realizza con flange scorrevoli infilate su collari saldabili. Le flange potranno essere di normale acciaio al carbonio oppure di acciaio plastificato o qualunque altro materiale idoneo allo scopo. La giunzione dovrà essere effettuata secondo le seguenti operazioni:

- infilare la flangia libera nell'estremità del tubo;
- saldare il collare d'appoggio al tubo;
- disporre la guarnizione elastomerica nell'apposita scanalatura del collare;
- imbullonare effettuando il serraggio a croce.

d) Saldatura nel bicchiere (per diametri fino al DN 110 mm)

Questo tipo di saldatura si effettua solo per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (norme UNI EN 12201-1: 2004 e UNI EN 12201-3: 2004). Le superfici maschio e femmina da saldare, dopo accurata pulizia, vengono contemporaneamente portate a fusione mediante apposito attrezzo riscaldante. Le due estremità vengono quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione manuale esercitando contemporaneamente una leggera rotazione. La pressione deve essere mantenuta fino al consolidamento del materiale. La temperatura di fusione non deve superare $210 \pm 10^\circ\text{C}$.

e) Saldatura a manicotto termico

La saldatura a manicotto termico si esegue riscaldando elettricamente il manicotto che contiene incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.

Le superfici interessate alla giunzione (interna del manicotto ed esterna dei tubi) dovranno essere esenti da impurità di qualsiasi genere ed in particolare da umidità ed untuosità.

Le parti che si innestano nel manicotto dovranno essere precedentemente raschiate onde togliere l'ossidazione superficiale del materiale. La saldatura non dovrà essere forzata in alcun modo, se non fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sia spontaneamente scesa sotto i 50°C .

f) Saldatura di testa per polifusione (per qualunque diametro)

Le testate dei tubi devono essere preparate controllando la planarità della superficie di taglio. Se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, occorre adoperare frese adeguate. Le testate devono quindi essere sgrassate. I due pezzi da saldare vengono quindi allineati e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento. Tale sistema deve poter dare una pressione controllata sulla superficie di contatto. Il termoelemento viene inserito tra le testate che verranno spinte contro la sua superficie. Il materiale passa allora allo stato plastico formando un leggero rigonfiamento. Successivamente viene estratto il termoelemento e le due estremità vengono spinte una contro l'altra alla pressione indicata finché il materiale non ritorna allo stato solido. La saldatura eseguita non deve essere rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60°C .

Qualora si rendesse necessaria la giunzione di tubazioni in PEAD con tubi di altra natura (metallico, plastico, ecc.) è in ogni caso vietato l'uso di collanti o di malta cementizia. Il collegamento con apparecchiature metalliche, in genere dotate di estremità flangiate, potrà essere effettuato mediante il normale collegamento a flangia.

Le apparecchiature così collegate dovranno essere ancorate a blocchi di calcestruzzo in modo tale che non s'inducano sforzi di flessione e/o di torsione sui manufatti adiacenti.

Sarà, in ogni caso, la Direzione Lavori a dare l'esatta indicazione circa il sistema di giunzione e di saldatura da utilizzare per la posa delle condotte in PEAD.

5.2.5 Posa in opera delle condotte in ghisa sferoidale**- Letto di posa**

Nel caso di terreno sciolto non è necessario prevedere il letto di posa. Esso è necessario nel caso di posa in terreni rocciosi, al fine di assicurare al tubo un appoggio continuo e regolare.

- Montaggio dei tubi con giunto rapido

Il fondo dello scavo non deve presentare eccessive irregolarità. In particolare è necessario evitare che le tubazioni poggino su sporgenze rocciose o su pietre. Bisogna pulire accuratamente l'interno del bicchiere, in particolare la sede della guarnizione, da eventuali residui di vernice, terra, sabbia, ecc. E' poi necessario pulire l'estremità liscia del tubo da imboccare e lubrificare con l'apposita pasta. Si introduce la guarnizione nella sua sede con le labbra rivolte verso il fondo del bicchiere e si verifica che la guarnizione sia correttamente compressa su tutta la circonferenza della sua sede, quindi si lubrifica con l'apposita pasta.

La sede della guarnizione non deve essere lubrificata, tranne che per i tubi di piccolo diametro.

E' assolutamente vietato impiegare, in sostituzione dell'apposita pasta, eventuali altri lubrificanti quali grassi e oli minerali. Può eventualmente essere utilizzata della vaselina industriale. A giunzione avvenuta è buona norma controllare lungo tutto l'estradosso, con uno spessimetro, il perfetto alloggiamento della guarnizione, al fine di verificare l'eventuale formazione di ernie che pregiudicherebbero la tenuta.

- Il taglio in cantiere

Dopo il taglio è raccomandabile eseguire sulle estremità risultanti dal taglio stesso alcuni controlli e lavorazioni. Lo scopo è quello di porre le estremità risultanti dal taglio nelle stesse condizioni di controllo dimensionale e di qualità che vengono assicurate in stabilimento ai tubi di lunghezza standard.

Le operazioni da effettuare in cantiere sono:

- spazzolatura dell'eventuale strato di ossidazione esterno;
- smussatura del bordo esterno dell'estremità liscia da montare per evitare l'introduzione forzata a spigolo vivo che potrebbe danneggiare la guarnizione in gomma. La smussatura può essere fatta molto rapidamente con una mola a disco.
- Operazioni di saldatura
L'impresa dovrà utilizzare, nelle operazioni di saldatura, materiali ed attrezzature indicati dalla Direzione Lavori, ed osservarne le disposizioni circa le modalità di esecuzione.
- Posa su selle
In alcuni casi particolari (terreni instabili, attraversamenti di corsi d'acqua o di strade, posa in galleria, ecc.), può essere necessario posare i tubi "in aereo" su apposite selle in calcestruzzo. Nella generalità dei casi, ma particolarmente in corrispondenza di deviazioni angolari anche piccole, i tubi devono essere collegati alle selle mediante staffe smontabili in ferro, ciò allo scopo di impedire eventuali spostamenti orizzontali o verticali della condotta.
- Montaggio su muri o ponti
In questo caso è consigliabile, per motivi pratici di posa, l'adozione di tubi GS con giunto a bulloni Express 2GS. Il collegamento dei tubi ai muri o ai ponti può avvenire mediante apposite staffe o mensole metalliche opportunamente dimensionate. Sia in questo caso come nel caso di posa su selle, si deve rispettare la distanza prevista al fondo del bicchiere fra il battente dello stesso e l'estremità liscia del tubo adiacente (circa 10 mm). Questo accorgimento evita l'impiego dei giunti di dilatazione - normalmente previsti per gli altri tubi - la cui funzione è quella di compensare le variazioni di lunghezza dovute alle escursioni termiche.
- Attraversamento di muri
E' vietato tenere i tubi a diretto contatto con le strutture murarie attraversate, ciò per consentire lo smontaggio della tubazione senza coinvolgere la struttura muraria, e per assorbire elasticamente eventuali assestamenti o movimenti relativi.

5.2.6 Posa in opera di tubazioni porta cavi in polietilene corrugato

Come tubazioni porta cavi saranno utilizzati tubi corrugati in polietilene ad alta densità, costituiti da due distinte pareti saldate tra loro: la parte esterna corrugata conferisce un'alta resistenza allo schiacciamento, mentre la parte interna liscia favorisce un migliore scorrimento dei cavi introdotti.

Nella posa dovranno essere rispettate le prescrizioni di seguito riportate:

- la profondità dello scavo deve essere maggiore di 1.00 m per posa su strada e di 0.80 m negli altri casi, per profondità inferiori si dovrà porre un diaframma rigido sopra i 20 cm di sabbia posati sulla generatrice del tubo;
- l'altezza minima del letto di posa, costituito da sabbia, sarà di 10 cm + 1/10 del diametro;
- il riempimento dello scavo avviene per strati.

Le operazioni di posa dovranno seguire quest'ordine:

- 1) Posa del letto di sabbia
- 2) Posa del tubo porta cavi

- 3) Sostituzione del tira cavi esistente con corda di nylon
- 4) Posa del 1° strato di sabbia attorno al tubo
- 5) Costipamento a mano della sabbia avendo la massima cura che non rimangano zone vuote sotto il tubo e tra tubo e parete dello scavo
- 6) Posa di eventuale altra tubazione sul lato opposto dello scavo
- 7) Posa del 2° strato di sabbia a copertura della seconda tubazione
- 8) Costipamento a mano del 2° strato di sabbia
- 9) Riempimento fino alla mezzeria dello scavo con il materiale proveniente dallo scavo stesso
- 10) Posa dei nastri segnalatori: uno sulla tubazione porta cavi ed uno sulla mezzeria dell'eventuale seconda tubazione
- 11) Riempimento a strati della rimanente parte di scavo
Il riempimento dello scavo sarà effettuato con materiale proveniente dallo scavo depurato dagli inerti con diametro superiore ai 10 cm.
Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che dovranno essere compattati ed eventualmente bagnati.
Il tubo porta cavi è fornito in rotoli da 50 m e pertanto le necessarie giunzioni fra i vari tratti dovranno essere eseguite mediante appositi manicotti utilizzando guarnizioni elastomeriche.
La posa delle tubazioni dovrà seguire un tracciato per quanto possibile rettilineo, evitando deviazioni, curve e variazioni di quota.

5.2.7 Esecuzione di allacciamenti acqua

In generale il rifacimento di un allacciamento alla rete idrica dovrà avvenire, salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori, nel seguente modo:

- collocazione della segnaletica stradale omologata conforme alle prescrizioni del Codice della Strada, di impianto semaforico quando previsto dalla competente Autorità, formazione del cantiere;
- ricerca dei servizi esistenti;
- taglio del manto stradale;
- demolizione della pavimentazione stradale dove necessario;
- formazione di nicchie di appropriata misura in corrispondenza della tubazione in esercizio o da collegare, formazione di ulteriore nicchia di misura appropriata in corrispondenza della tubazione da eliminare onde provvedere alla chiusura del vecchio allacciamento (se necessario), esecuzione di eventuali scavi per la costruzione della nuova condotta;
- spandimento di sabbia per la formazione del letto di posa;
- creazione di un punto presa inserendo un collare di derivazione o idoneo manicotto a saldare sulla tubazione principale di rete con relativa foratura;
- posa della tubazione in PEAD che formerà l'allacciamento dalla condotta principale al contatore, opportunamente collegata al collare di derivazione con l'inserimento di idonea valvola a sfera a passaggio totale d'intercettazione a cappellotto a perdere;
- posa di idonea valvola a sfera a passaggio totale d'intercettazione a cappellotto a confine con la proprietà con la costruzione di pozzetto carrabile dimensione 30x30 cm completo di chiusino;
- spurgo della tubazione;
- posa di idonea valvola a sfera a passaggio totale d'intercettazione a cappellotto a monte del contatore;
- posa del contatore;
- posa di idonea valvola a sfera tipo BALLSTOP a valle del contatore;
- costruzione di pozzetto per contatore nella posizione e con le dimensioni indicate dalla Direzione Lavori;
- collaudo dell'allacciamento;
- chiusura del vecchio allacciamento in prossimità della tubazione principale (se necessario);
- spandimento di sabbia per rinfianchi e copertura della tubazione per la protezione dell'allacciamento;
- posa del nastro segnalatore conforme alle norme UNI in asse alla tubazione, ad una profondità intermedia tra l'estradosso della condotta ed il piano finito;
- rinterro degli scavi effettuati, costipamento ben curato;
- compilazione del modulo PCS 01 M08 "Rilievi stradali" e consegna dello stesso presso l'Ufficio Tecnico Cartografico;
- se richiesto dalla D.L., compilazione del modulo PCS 01 M02 "Controllo delle costruzioni in cantieri e collaudi";

- entro cinque giorni dal termine dei lavori di allacciamento andrà eseguito l'eventuale ripristino della pavimentazione stradale.

L'Impresa si impegna a comunicare alla Direzione Lavori la data e l'ora di inizio dei lavori almeno quarantotto ore prima.

La Direzione Lavori si occuperà di richiedere le autorizzazioni ed eventuali ordinanze necessarie per l'esecuzione dei lavori.

5.2.8 Collaudi rete acqua

Verranno applicate le disposizioni di cui agli art. 3.10 e 4 del D.M. 12/12/1985 e sarà utilizzato idoneo manometro registratore per un tempo complessivo di prova non inferiore a 12 ore.

La pressione di collaudo dovrà essere pari o maggiore a 1,5 volte la pressione di esercizio, con un valore minimo di 2 bar. La Direzione Lavori si riserva a suo insindacabile giudizio di procedere al collaudo in fabbrica dei tubi a spese dell'impresa assuntrice dei lavori, ed inoltre ad effettuare, sempre a cura e spese della stessa, la prova a pressione dell'intera rete costruita o più tratti riuniti.

5.4 RETE FOGNATURA

5.4.1 - Tubazioni in PVC

Trasporto ed accatastamento dei tubi di PVC

a) Carico e trasporto su automezzi:

il carico deve essere effettuato in modo da non provocare deterioramento o deformazione dei tubi durante il trasporto. In particolare si devono evitare urti, inflessioni eccessive, contatti con corpi taglienti o acuminati. Maggior cura va usata maneggiando i tubi a basse temperature.

b) Scarico dagli automezzi:

deve essere eseguito in modo da evitare urti, in particolare quelli per sbattimento dei tubi sul terreno.

c) Accatastamento:

deve essere effettuato in luogo riparato dai raggi solari su una superficie che non presenti irregolarità tali da provocare deformazioni dei tubi nel tempo; l'accatastamento non deve superare l'altezza di 1,50 m.

Giunzione fra tubi e tubi o pezzi speciali di PVC

Per ottenere una corretta giunzione è necessario attenersi alle seguenti avvertenze:

a) bicchiere ad anello di materiale elastomerico:

- provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre;
- inserire l'anello nell'apposita sede;
- lubrificare la superficie interna dell'anello e la superficie esterna del cordolo con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificanti a base di silicone, ecc.);
- infilare la punta nel bicchiere fino all'apposito segno di riferimento, facendo attenzione che l'anello non esca dalla sede.

Per permettere la dilatazione: inserire il tubo fino in fondo, marcare il tubo lungo il bordo del bicchiere e quindi ritirare indietro il tubo della distanza desiderata.

b) bicchiere normale ad incollaggio:

- provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, mediante un solvente adatto, assicurandosi che esse siano integre;
- spalmare sia l'interno del bicchiere che l'esterno del cordolo con apposito collante fornito dalla ditta produttrice del tubo;
- introdurre la punta del bicchiere fino in fondo.

Collegamento al sifone di altro materiale a piè di colonna

a) Giunzione a mezzo anello di materiale elastomerico:

- avere cura che l'anello sia di dimensioni tali da compensare le differenze di diametro fra il tubo ed il bicchiere del sifone;

- è opportuno interporre fra il tubo di PVC ed il sifone un'ideale guarnizione a labbro che agevoli l'esatto posizionamento dell'anello di materiale elastomerico.

b) Giunzione a mezzo sigillante.

Anche in questo caso è opportuna l'interposizione di una guarnizione a labbro per evitare che il sigillante cementizio usato per la chiusura entri nel sifone.

Oltre a quanto indicato ai punti a) e b) relativamente alla giunzione, occorre avere cura di bloccare la colonna per evitare che il peso di essa gravi sul sifone.

Fognature stradali in PVC

Il fondo della trincea dovrà essere ben livellato, privo di pietre e stabile (nel caso non lo fosse eseguire una gettata di calcestruzzo magro); il letto di posa deve essere di sabbia ed avere uno spessore di 15 cm, il rinfilanco ed il ricoprimento della tubazione devono pure essere di sabbia costipata e di altezza non inferiore a 20 cm. Ove le condizioni locali lo richiedano e/o su specifica richiesta della D.L. il rinfilanco ed il ricoprimento andranno realizzati in calcestruzzo magro. Il collegamento ad opere d'arte (pozzetti, impianti di sollevamento, ecc.) deve avvenire a perfetta tenuta, realizzata mediante inserimento di giunzioni di materiale elastomerico.

Si prevede l'utilizzo di tubi in PVC tipo classe SN8 SDR 34 con bicchiere ad anello elastomerico.

Le condizioni d'impiego sono le seguenti:

- Temperatura massima permanente dei fluidi condotti: 40°C;

- Massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo:

H = 6,0 m se trattasi di scavo in sezione ristretta

H = 4,0 m se trattasi di scavo con sezione di grande larghezza

5.4.2 – Tubazioni in polietilene corrugato

Per la corretta posa della tubazione in polietilene corrugato è necessario realizzare un letto di posa in sabbia o ghiaia di piccola pezzatura (mai materiale di cava che presenta spigoli vivi) con uno spessore di almeno due volte l'altezza di parete del tubo e comunque mai inferiore a cm 10.

Per il rinfilanco laterale e il ricoprimento della tubazione dovrà essere utilizzata sabbia o ghiaia avente granulometria tale da inserirsi all'interno della corrugazione; l'altezza di ricoprimento deve comunque essere superiore ai 15 cm; è necessario prestare particolare attenzione durante la fase di rinterro della tubazione, utilizzando attrezzature idonee e mezzi leggeri fino ad almeno 1 metro di copertura sull'estradosso superiore.

In presenza di falda, il riempimento deve avvenire con ghiaietto spezzato.

Il collegamento tra le barre dovrà essere effettuato mediante l'utilizzo di apposito manicotto in polietilene con guarnizioni in polipropilene; l'infilaggio del manicotto deve avvenire previa lubrificazione dell'interno dello stesso; l'infilaggio delle tubazioni deve essere eseguito con leve o comunque con spinta costante o tiro assiale, evitando di dare martellate che possono danneggiare guarnizione e manicotto. Per un corretto imbocco è necessario inserire almeno 2 o 3 costole per parte in modo da assicurare la coassialità delle tubazioni.

La guarnizione deve essere alloggiata tra le prime due costole che seguono la testata del tubo, con il labbro rivolto nella direzione opposta a quella di infilaggio al fine di garantire la tenuta dall'interno verso l'esterno e contestualmente assicurare una resistenza ottimale alle infiltrazioni dovute all'acqua di falda.

L'innesto degli allacciamenti d'utenza alla tubazione in polietilene corrugato dovrà essere eseguito utilizzando un manicotto di collegamento in polietilene, dotato di idonea guarnizione al fine di permettere l'innesto a regola d'arte e soprattutto la perfetta tenuta della condotta nel punto di collegamento tra i diversi tipi di tubazioni.

5.4.3 - Tubazioni in cemento armato

Di norma, quando non sia prescritto un sistema di posa particolare come letto parziale o totale di calcestruzzo o delle prefabbricate, i tubi dovranno poggiare con pressione uniforme direttamente sul terreno per tutta la lunghezza della parte cilindrica e la loro superficie di appoggio dovrà avere un angolo di 90°.

In corrispondenza al bicchiere dovrà invece risultare ricavata nel terreno una nicchia.

Il fondo dello scavo, se si tratta di terreno sciolto (alluvionale), dovrà essere regolarizzato in sede di scavo senza riporti, con finitura a mano: nel caso che lo scavo presentasse delle irregolarità, esse dovranno essere eliminate solo con mista costipata con mezzi idonei, compresa negli oneri di posa.

Qualora il terreno fosse roccioso o costituito da ghiaia grossa mista a ciottoloni lo scavo sarà tenuto più profondo in modo da poter realizzare un letto di posa di sabbia e ghiaia, opportunamente sagomato per l'appoggio a 90° e dello spessore minimo di 10 cm sotto la generatrice inferiore del tubo: la maggiore profondità dello scavo, fornitura e la posa del materiale d'asporto saranno contabilizzati a parte.

Qualora infine il terreno non desse sufficienti garanzie di stabilità e si dovesse ricorrere a piastre di appoggio o palificazioni, caso per caso, dovrà essere verificata la stabilità del manufatto in corrispondenza dei punti di variazione della consistenza del terreno attraversato.

L'impresa dovrà essere attrezzata con macchinari e apparecchiature adatte (autogru, carrelli elevatori, ecc.) per scaricare i tubi senza arrecare danni di sorta ai tubi stessi, specie in corrispondenza dei giunti.

Per quanto riguarda il deposito, l'impresa dovrà assicurarsi che i tubi non siano scaricati in prossimità dello scavo per il pericolo di franamenti, che siano protetti dalla possibilità di essere coperti dal terreno di scavo e nel periodo invernale non debbano essere danneggiati dal gelo, sia per adesione del fango che per assorbimento di acqua, nel caso debbano restare esposti alle intemperie per un periodo prolungato.

Per il loro corretto montaggio tanto le estremità dei tubi che le guarnizioni dovranno essere perfettamente ripuliti mediante spazzolatura.

Particolare cura dovrà essere usata nel collocare la guarnizione di gomma nella posizione indicata dal costruttore.

Verificando che la tensione dell'anello risulti uniformemente distribuita ed eliminando eventuali torsioni.

La giunzione del nuovo tubo con quello già posato dovrà essere eseguita come segue:

1. avvicinare l'estremità del nuovo tubo con quello già posato;
2. assicurarsi che l'anello di gomma si presenti uniformemente di fronte allo smusso del bicchiere e che entrambi i tubi risultino perfettamente allineati, tenendo sospeso il tubo da posare in modo tale che esso tenda introdursi nel bicchiere ad opera del suo stesso peso;
3. una volta allineati e messi a contatto i due tubi, forzare dolcemente il tubo sospeso sino a che l'anello di gomma entri nel bicchiere per tutta la circonferenza rimanendovi compresso.
4. la fase finale dell'accoppiamento deve essere effettuata servendosi di tirfor, opportunamente ancorato, sino a raggiungere il fondo del bicchiere.
5. prima di passare alla posa del tubo successivo verificare il giunto dall'esterno controllando che lo spazio sia uniforme e verificare per mezzo di una lama che la posizione dell'anello risulti corretta. In caso contrario estrarre il tubo e ripetere il collegamento in modo corretto.

I collegamenti tra i tubi e i vari manufatti dovranno essere effettuati in modo da permettere piccoli assestamenti (cerniera) senza che si producano rotture o possibilità di infiltrazioni sia dall'esterno che dall'interno. Nel caso che i tubi debbano essere posati in falda acquifera, l'impresa dovrà mettere in atto accorgimenti appropriati affinché, una volta posata, la tubazione non debba subire spostamenti dovuti alla spinta idraulica.

Dopo il montaggio i tubi dovranno risultare perfettamente allineati e con la pendenza stabilita lungo la direzione di progetto e risultare anche perfettamente accostati.

Qualora le due testate del giunto risultassero scostate di una distanza superiore a 1 cm, a giudizio della Direzione lavori e sempreché il giunto assicuri la necessaria tenuta, il tubo potrà essere lasciato in opera ma l'impresa sarà tenuta ad effettuare la sigillatura completa con malta di cemento e sabbia.

I manufatti di fognatura in c.a. gettati in opera o prefabbricati dovranno essere trattati in modo da resistere alla corrosione di qualsiasi tipo.

Il trattamento anticorrosione, antiacido, ecc. dovrà avere uno spessore complessivo di 500 microns costituito da:

- mano di primer in soluzione solvente eseguito con prodotto dato a spruzzo in una mano per complessivi 200 microns;
- rivestimento anticorrosione, antiusura contro l'aggressione chimica e meccanica, eseguito con prodotto epossidico bicomponente di tipo aromatico, catalizzato con agente indurente di natura ammino aromatica privo di solventi; filerizzato ad ottenere tixotropia e resistenza all'usura, spruzzato in opera a caldo con pompa ad aspirazione separata dai due componenti dato in una mano per ottenere uno spessore a secco complessivo non inferiore a 300 microns.

Durante l'esecuzione dei lavori la Direzione lavori definirà eventuali tratti per i quali non prevedere il trattamento anticorrosione sopra prescritto.

5.4.4 – Tubazioni in gres

Dopo aver eseguito lo scavo ed avere realizzato sul fondo la livelletta stabilita, si disporranno i tubi a piè d'opera, evitando che durante la movimentazione venga danneggiato l'anello prefabbricato di materiale poliuretanico.

Prima di avviare la posa in opera del tubo si procederà alla pulizia del bicchiere ed alla successiva lubrificazione senza usare olii lubrificanti.

Si calerà, quindi, il tubo nello scavo, avendo già predisposto il letto di posa presagomato dello spessore di almeno 10 cm + 1/10 Ø ed avendo cura che la punta del tubo non si sporchi, prima di infilarla nel bicchiere del tubo già in opera. Manovrando opportunamente, si provvederà all'imboccatura della punta nel bicchiere.

In base al diametro ed all'altezza di rinterro e comunque secondo le istruzioni impartite dalla D.L., il rinfiamento e/o il ricoprimento del tubo potranno essere in sabbia o ghiaietto e calcestruzzo.

5.4.5 – Allacciamenti

Si prevede l'utilizzo di tubi in PVC-U conformi alla norma UNI EN 1401-1, con bicchiere ad anello elastomerico per scarico di acque fognarie. La resistenza del materiale all'azione dei fluidi convogliati alla temperatura di impiego deve essere valutata caso per caso.

Qualora le temperature lo consentano, si utilizzeranno tubi in PVC-U classe SN4 SDR 41 e SN 8 SDR 34.

In generale, ove possibile, il collegamento dovrà essere eseguito nel "terzo" superiore del collettore stradale.

Nell'esecuzione delle opere di allacciamento si dovrà avere cura particolare per evitare gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione ricorrendo sempre all'impiego di pezzi speciali di raccordo e di riduzione.

Le connessioni con gli sghebbi dovranno essere accuratamente eseguite ai fini di non creare sollecitazioni di sorta su di essi, con pericolo di rottura.

Nell'eventualità di dover allacciare ai collettori immissioni in più punti in cui non esistono sghebbi, le operazioni relative saranno stabilite volta per volta, dalla Direzione lavori.

L'impresa resterà in ogni caso responsabile dei cedimenti, rotture e danni che si verificassero in seguito a tali lavori e dovrà provvedere a sua cura e spese alle riparazioni e sostituzioni relative, nonché al risarcimento dei danni derivati alla Stazione Appaltante od a terzi.

Le modalità realizzative del collegamento variano a seconda del materiale costituente la tubazione stradale:

a) se in PVC già in esercizio e senza predisposizioni per gli allacciamenti, il foro sulla tubazione stradale andrà realizzato con precisione e regolarità, scaldando opportunamente il perimetro della porzione da asportare (con temperature inferiori a 0°); forare con fresa a tazza; posizionare la guarnizione; lubrificare la guarnizione con olio al silicone; inserire la curva o il pezzo speciale con la guarnizione F910 pronto all'uso. E' possibile eseguire gli innesti con sella su tubazioni in PVC: il foro sulla tubazione stradale andrà realizzato con precisione e regolarità, scaldando opportunamente il perimetro della porzione da asportare (con temperature inferiori a 0°); forare con fresa a tazza; pulire la superficie e spalmare la colla; posizionare la sella e far aderire le superfici; attendere che la colla faccia presa; l'innesto con sella e guarnizione è pronto all'uso;

b) se in polietilene, il collegamento avverrà mediante interposizione di apposito tronchetto realizzato dal Costruttore, provvisto di idonea guarnizione;

c) se in cemento armato, il collegamento andrà eseguito applicando sull'orlo del tubo in opera della malta di cemento, innestando quindi il tubo in PVC e sigillando con altra malta in cemento ed eventualmente con l'ausilio di mattoni, in modo da formare un adeguato anello di guarnizione. Successivamente si provvederà al ricoprimento con calcestruzzo del punto di collegamento;

d) se in gres, il collegamento al collettore potrà avvenire mediante innesto a tronchetto predisposto in fabbrica dal costruttore; l'opportuno posizionamento del tronchetto potrà eventualmente avvenire mediante accorciamento del tubo utilizzando apposite catene da taglio. Qualora non sia previsto l'idoneo pezzo speciale, si utilizzerà appropriata apparecchiatura di perforazione (carotatrice) per l'inserimento di apposito anello in gomma e quindi di tronchetto a sghebbio. Il collegamento alla tubazione di allacciamento avverrà mediante interposizione di apposito raccordo tra tubi in gres e tubi in PVC.

e) se in ghisa sferoidale, sia durante la posa che su collettori esistenti andranno realizzati, previo utilizzo di adeguata mola, mediante raccordi in ghisa sferoidale, orientabili a 360°, con inclinazione fino a 45°, provvisti di giunti in nitrile, bulloneria in ghisa/acciaio inox e diramazione dotata di giunto adatto all'accoppiamento con tubi in PVC.

5.4.6 – Caditoie

Si prevede l'utilizzo di tubi in PVC di tipo accettato dalla D.L., da posare con adeguato rinfianco e ricoprimento, anche a seconda delle sollecitazioni dovute ai carichi stradali cui è assoggettato.

5.4.7 - Posizionamento delle derivazioni

Non essendo elementi portanti, bensì di convogliamento, esse vanno posizionate in modo tale da costringere a nessuna forzatura all'atto dell'installazione in senso sia verticale che di orientamento.

5.4.8 - Prove di tenuta delle condotte

Tutte le condotte di fognatura e le opere d'arte connesse dovranno essere impermeabili alla penetrazione delle acque dall'esterno e alla fuoriuscita dall'interno nelle previste condizioni di esercizio.

Eventuali prove di collaudo, a canalizzazione finita o in corso d'opera, saranno effettuate sui tronchi che verranno scelti dalla Direzione lavori per ciascun diametro, secondo quanto prescritto dal D.M. 12 dicembre 1985.

Saranno a carico dell'impresa le apparecchiature, la manodopera, la strumentazione, l'acqua e quanto altro occorra per realizzare la prova.

Se durante la prova di collaudo si dovessero riscontrare delle perdite superiori a quelle previste dalle suddette norme, la prova dovrà essere interrotta e ripetuta dopo che l'impresa avrà proceduto alle necessarie riparazioni che potranno consistere in un rivestimento in calcestruzzo o in sigillature profonde con materiali resistenti alla corrosione e di sicura adesione, da approvarsi dalla Direzione lavori. In casi eccezionali potrà anche essere richiesta la sostituzione dei tubi.

Quando la prova per riuscire favorevole richiedesse le suddette riparazioni, la Direzione lavori ordinerà una seconda prova su altro tronco dello stesso diametro e nel caso che anche per questo non si verificasse la tenuta, l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese a sigillare tutti i giunti della condotta dello stesso diametro con i procedimenti sopraindicati.

5.4.9 - Attraversamento sotterraneo mediante spingitubo

Qualora l'attraversamento sotterraneo di manufatti particolari (canali, strade, ferrovie, ecc.) debba essere effettuato senza scavo a cielo libero ma con il metodo a "spingitubo" perché richiesto dall'Ente proprietario o per scelta di progetto e/o della Direzione Lavori, l'impresa dovrà fornire tutta l'attrezzatura necessaria ad effettuare la spinta dei tubi di qualsiasi materiale o dimensione e predisporre le camerette di spinta occorrenti e qualunque altra attrezzatura, fornitura, prestazione adatta allo scopo, qualunque sia la lunghezza della spinta.

L'impresa esecutrice potrà avvalersi di ditte specializzate nel settore di gradimento della Direzione lavori.

La tubazione di scorrimento interna al tubo guaina potrà essere di PEAD o di altro materiale approvato dalla Direzione Lavori, purché di diametro interno tale da non creare idraulicamente una strozzatura inopportuna a giudizio della Direzione Lavori; nel caso le dimensioni del tubo interno si discostino parecchio da quelle del tubo guaina, andrà previsto il fissaggio del tubo di scorrimento con idonei distanziali.

5.4.10 - Camerette d'ispezione e speciali

Le camerette di ispezione e quelle speciali in genere potranno essere gettate in opera o prefabbricate secondo tipi da sottoporre all'approvazione della Direzione lavori, nel rispetto delle tempistiche contrattuali e delle caratteristiche tecniche previste in progetto.

Per quanto riguarda i manufatti da gettarsi in opera, il calcestruzzo sarà a 200 kg di cemento tipo 425 per il fondo e a 300 per i muri perimetrali.

Le solette saranno di norma realizzate in calcestruzzo di cemento armato, dosato a q.li 3 di cemento tipo 425, e l'armatura sarà singolarmente calcolata, in base alle specifiche sollecitazioni; nelle solette stesse saranno lasciati i fori per i torrioni di accesso, delle dimensioni che risulteranno dai tipi di progetto e dalla profondità delle canalizzazioni. In corrispondenza delle superfici di appoggio degli elementi di raccordo tra chiusini e cameretta, l'armatura sarà convenientemente rafforzata, in funzione del carico di prova previsto per l'elemento di chiusura.

Sulle solette verrà stesa, secondo le norme prescritte, una cappa di protezione.

I tubi e le dimensioni dei manufatti risultano dagli elementi di progetto e, salvo che per i manufatti speciali - oggetto di specifico dimensionamento - sono funzione degli affondamenti, dei ricoprimenti, del tipo e delle dimensioni dei condotti.

Di norma le murature perimetrali avranno spessore, al rustico, di 30 cm e le solette di 20 cm.

Ove in corrispondenza ad una cameretta debbasi realizzare un cambiamento di sezione del condotto principale, il manufatto sarà dimensionato in base alle caratteristiche del tubo di maggiore diametro.

Per le camerette con salto di fondo o con scivolo è prescritta la posa di elementi di granito sagomati in modo idoneo. Per i manufatti la cui fondazione si trovi a quota inferiore a quella di imposta del sottofondo dei tubi, dovranno invece essere realizzate, prima della posa di quest'ultimo, tutte le parti che si trovino affondate sotto gli stessi, con particolare riguardo alle murature sulle quali debba, in tutto o in parte, fondarsi il sottofondo.

Al getto dei muri perimetrali e delle solette si procederà senza lasciar passare eccessivo tempo dal getto delle pareti, in modo che ciascun manufatto risulti completato contemporaneamente al condotto.

Il fondo di scorrimento dell'acqua delle camerette sarà protetto mediante rivestimento con materiale in gres e con applicazione di prodotti anticorrosivi a spessore, previsti dal progetto o prescritti dalla Direzione lavori.

Nelle camerette che prevedono immissioni con scivoli di raccordo, questi verranno formati con ogni cura mediante calcestruzzo, sopra il quale verrà successivamente steso lo strato anticorrosivo prescritto.

Su tutte le restanti superfici verrà quindi applicato un intonaco in malta cementizia con rifinitura in puro cemento liscio.

Gli elementi di raccordo tra chiusini e soletta verranno posati nel numero occorrente, in relazione ai tipi di manufatto ed agli affondamenti, avendo cura di compensare previamente con getto di calcestruzzo del necessario spessore, da eseguire ad immediato contatto con la soletta, gli eventuali dislivelli che avessero a sussistere tra piano superiore del chiusino e la sede stradale in relazione alle altezze fisse degli elementi e dei telai.

I gradini di accesso verranno ben immorsati nelle murature, avendo cura di non danneggiare la zincatura; essi saranno posti ad esatto piombo e perfettamente centrati rispetto al camino d'accesso.

Nel caso di utilizzo di pozzetti d'ispezione in calcestruzzo vibrato, andranno previsti la formazione di base d'appoggio in calcestruzzo magro, i rinfilanchi in materiale incoerente.

La posa sarà preceduta dalla rimozione della protezione in polistirolo della cavità di espansione della gomma e delle lubrificazione dell'elemento maschio da effettuarsi con apposito lubrificante.

Nel caso di tubazioni in gres, tali pozzetti andranno raccordati mediante l'inserimento di raccordi appositi maschio/femmina in gres, per garantirsi dai diversi assestamenti relativi di condotti rispetto alle camerette.

Nel caso di camerette in polietilene, la posa deve avvenire su di un letto di sabbia grossa o spezzato dello spessore di cm 10 così come il rinfilanco.

E' consigliabile, specie in strade ad elevata viabilità, realizzare superiormente una soletta di ripartizione dei carichi, al fine di ripartire i sovraccarichi invece che direttamente sul pozzetto.

5.4.11 – Impianti “well point”

In presenza di acqua di falda superficiale, interessante le sezioni di scavo in progetto, andranno approntati specifici sistemi di aggotamento della stessa a mezzo di impianti “well point”, costituiti da file di puntazze, filtri, motopompe e collettori di scarico la cui quantità ed ubicazione sarà in funzione delle caratteristiche rilevate in loco ed ordinata dalla D.L.

5.4.12 - Armature di sostegno degli scavi

L'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi; di conseguenza dovrà predisporre armature di sostegno e di contenimento degli scavi, a mezzo di pannelli autoaffondanti in acciaio o similari, previo accettazione della D.L., in quantità tale da garantire la sicurezza delle opere o comunque di puntelli ove le condizioni impediscano l'utilizzo dei precedenti.

Armature con tecnica “blindoscavo”

L'armatura degli scavi, in occasione della posa di manufatti, avverrà mediante l'utilizzo di “blindoscavo”.

Per blindaggio di scavi si intende quell'intervento atto a sostenere le pareti degli scavi ed a preservare l'incolumità del personale addetto alle lavorazioni. Esso è costituito da un box di blindaggio oppure da travi-guida metalliche a semplice o doppio binario, da infiggere nel terreno ed atte a ricevere i pannelli scorrevoli. Esse risultano dotate di distanziatori metallici, regolabili nel numero e nelle dimensioni, in funzione della natura dei terreni e delle profondità di scavo da contrastare e della eventuale necessità del mantenimento del traffico laterale ai medesimi.

Il blindaggio degli scavi sarà eseguito soltanto dietro espresso benestare della D.L.

5.5 DEMOLIZIONI - SCAVI - RINTERRI

5.5.1 Taglio

Il taglio del manto stradale deve essere effettuato ai due lati dello scavo ed eseguito con modalità ed attrezzature che non danneggino la parte di manto stradale non interessata all'intervento durante le operazioni di scavo.

5.5.2 Demolizione pavimentazioni stradali

E' tassativamente vietato procedere con la demolizione del manto stradale, per la posa delle condotte, senza aver effettuato le operazioni di taglio.

Pavimentazioni bituminose – conferimenti in discarica autorizzata

Per la demolizione di pavimentazioni bituminose occorre procedere come segue:

- taglio del manto stradale
- demolizione con separazione e frantumazione del materiale bituminoso
- trasporto del conglomerato bituminoso a discariche autorizzate

In relazione a quanto previsto dal Decreto. Legislativo n° 22 del 5 febbraio 1997 e dal DM 05-02-1998 del Ministero dell'Ambiente (tipologia 7.6), i conglomerati bituminosi dovranno essere conferiti in impianto autorizzato per lo stoccaggio, il trattamento e il recupero di rifiuti inerti non pericolosi derivanti da demolizioni stradali. Copia della documentazione del conferimento dovrà essere consegnata alla DL che provvederà a trasmetterla all'Ente appaltante.

Pavimentazioni in porfido, acciottolato, blocchi di sasso

Durante la demolizione di queste pavimentazioni occorre procedere al recupero del materiale lapideo. Il materiale recuperato deve essere vagliato e trasferito presso i depositi messi a disposizione dalla Stazione Appaltante. Tale materiale sarà riutilizzato per i successivi ripristini.

Nel caso di demolizione di pavimentazione in blocchi di sasso, occorre procedere come segue:

- numerazione di ogni singolo blocco
- rilievo, anche fotografico, dell'area prima della demolizione
- demolizione evitando di danneggiare il materiale lapideo
- accatastamento accurato del materiale
- trasporto al deposito

5.5.3 Scavi

Tutti gli scavi necessari alla realizzazione delle opere potranno essere eseguiti a macchina con la integrazione di scavi eseguiti a mano in relazione ai problemi riscontrati durante le operazioni. Gli scavi saranno eseguiti in larghezza, lunghezza e profondità secondo quanto indicato nei disegni esecutivi o nel capitolato speciale o nelle descrizioni delle singole voci dell'elenco prezzi.

L'appaltatore prenderà tutte le precauzioni necessarie per evitare gli smottamenti delle pareti dello scavo, soprattutto in conseguenza di eventi meteorologici avversi e metterà in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni alle persone e alle opere con l'obbligo di provvedere – senza alcun onere per la Stazione Appaltante - alla rimozione della terra e del materiale di risulta franati.

Dovrà inoltre provvedere affinché le acque di pioggia siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Scavi per la posa di tubazioni acqua

Prima di effettuare gli scavi la DL trasmetterà all'Impresa Appaltatrice la documentazione ricevuta da ENEL, Telecom ed altri comuni o società che gestiscono servizi pubblici a rete riguardante la ubicazione di eventuali servizi interrati (energia elettrica, telefoni, cavi telematici, acquedotti, fognatura) nella zona interessata agli scavi.

In caso di dubbi e comunque per la ricerca della migliore localizzazione delle tubazioni gas, l'Impresa Appaltatrice ha l'obbligo di ricercare i servizi esistenti anche attraverso tagli trasversali alla strada o attraverso strumenti idonei alla individuazione dei servizi.

L'Impresa Appaltatrice ha l'obbligo di avvisare i gestori degli altri servizi di rete

- prima dell'inizio dei lavori, comunicando la data di inizio;
- a lavori in corso in caso di dubbi o in caso di danneggiamenti ai servizi di terzi;

restando comunque unica responsabile in caso di danni o guasti provocati di fronte alla Stazione Appaltante.

Per gli scavi relativi alla posa delle reti acqua l'Impresa deve attenersi alle indicazioni contenute nel capitolato e nell'elenco prezzi.

La larghezza dello scavo dovrà essere sufficiente per permettere una sistemazione corretta del fondo ed un agevole collegamento dei diversi elementi della tubazione, qualora avvengano nello stesso. Il fondo dello scavo dovrà risultare regolarizzato e ben spianato.

Prima della posa della tubazione, sarà steso uno strato di materiale vagliato o sabbia di almeno 15 cm di spessore. In corrispondenza ai giunti della condotta da effettuarsi in trincea, l'Impresa dovrà realizzare delle nicchie di ampiezza sufficiente a garantire la facile esecuzione di tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, lo scavo dovrà essere spinto sino alla profondità stabilita dalla Direzione Lavori, tenendo presente che i tubi saranno posati di norma ad una profondità che si aggira attorno a 0,90 m misurata sulla generatrice superiore della condotta.

Salvo espressa autorizzazione della Direzione Lavori, le dimensioni minime degli scavi, in funzione del diametro delle condotte, intendendo con B la lunghezza e con H l'altezza espresse in centimetri, saranno le seguenti:

DN	B	H
65	40	100
80	40	100
100	50	110
125	50	110
150	50	110
200	60	120
250	60	120
300	70	130

Di norma l'Appaltatore eseguirà gli scavi in base alle dimensioni standard. In caso di necessità (vedi incroci con altri servizi o con corsi d'acqua) l'appaltatore dovrà aumentare le dimensioni di scavo fino ad una profondità di 2 metri ed una larghezza di 70 cm senza aver diritto ad alcun maggiore onere rispetto al prezzo unitario in euro/metro previsto, così come indicato nelle voci dell'elenco prezzi.

I materiali provenienti dallo scavo dovranno essere collocati ad una distanza congrua dal ciglio dello scavo in modo da evitare che possano ricadere nello stesso durante le operazioni di posa condotte. I materiali di risulta non utilizzabili e non ritenuti idonei a giudizio della Direzione Lavori per il successivo rinterro, dovranno essere portati alle discariche autorizzate o in luogo autorizzato. Le pareti ed il fondo dello scavo devono essere ripuliti da sassi o radici od altri materiali indesiderati. Le pareti di scavo dovranno essere sbadacchiate quando il terreno non dà sufficienti

garanzie di stabilità per profondità di scavo oltre 1,50 metri. In ogni caso è obbligatoria la sbadacchiatura per profondità di scavo maggiore o uguale a 2 metri.

Lungo le strade di ogni genere e categoria, durante l'esecuzione degli scavi e per tutto il tempo che questi rimarranno aperti, l'Impresa dovrà adottare a sua cura e spese tutti gli accorgimenti necessari per garantire la libertà di transito dei pedoni e dei veicoli e l'ingresso nei vari caseggiati. L'Impresa dovrà depositare i materiali riutilizzabili provenienti dagli scavi in modo da ingombrare il meno possibile la restante sede stradale riservata al pubblico transito.

Scavi per la costruzione di tubazioni in polietilene corrugato

La profondità dello scavo deve essere maggiore di 1,00 m per posa su strada e di 0,80 m negli altri casi, per profondità inferiori si dovrà porre un diaframma rigido sopra i 20 cm di sabbia posati sulla generatrice del tubo.

5.5.4 Rinterri

Il rinterro e la chiusura definitiva dello scavo dovrà essere effettuato secondo le disposizioni della Direzione Lavori, che darà le opportune disposizioni dopo aver valutato di volta in volta il problema. L'Impresa dovrà assicurare a sua cura e spese il risarcimento degli avvallamenti che potrebbero verificarsi al fine di non pregiudicare la incolumità degli utenti della strada sino alla data del definitivo ripristino originario della sede stradale.

E' ammesso il rinterro con il materiale di risulta dello scavo purché sia esente da argilla che possa rigonfiare in presenza di acqua e da detriti od altri materiali di grosse dimensioni che possono creare problemi al costipamento.

Il rinterro deve essere sempre preceduto dal riempimento con sabbia o materiale molto fine per la protezione dei tubi: il letto di sabbia su cui poggerà il tubo deve avere uno spessore minimo di 10 cm, così come la parte sovrastante il tubo stesso. La sabbia dovrà anche ben ricoprire i fianchi della tubazione.

Durante le operazioni di rinterro con materiale arido proveniente dallo scavo o con altro materiale arido in base alle disposizioni della DL, dovrà essere posato (ad una altezza di circa 30-40 cm sopra il tubo) il nastro di segnalazione con la scritta "attenzione tubo acqua/gas/fognatura/ecc."

Il materiale di rinterro deve essere adeguatamente compattato dopo la posa di ogni strato.

Nei casi particolari in cui viene previsto dall'Ente proprietario della strada il rinterro con l'utilizzo di calcestruzzo "magro", il dosaggio del cemento Portland R325 sarà di 100 kg/mc con il dosaggio di acqua pari a 100 litri/mc ed il materiale arido costituito da sabbia e sabbione (circa 600 kg/mc) e ghiaietto granulometria 5-8 (circa 300 kg/mc).

L'uso di questo calcestruzzo può, nelle condizioni usuali, essere limitato ad uno spessore di 30-40 cm.

5.6 RIPRISTINI

5.6.1 Ripristini del piano stradale

L'Impresa procederà alla ricostruzione del manto stradale demolito per la posa delle condotte in base alle indicazioni della DL e delle prescrizioni dell'Ente proprietario. Dovrà provvedere alla ricostruzione della copertura stradale demolita in maniera per tutto conforme - sia per natura dei materiali, sia per i sistemi di posa - alle buone regole dell'arte ed alla situazione preesistente.

Fino a dodici mesi dall'effettuato ripristino l'Impresa dovrà a sua cura e spese eseguire tutti quei lavori che per causa di pioggia o di ulteriore assestamento fossero necessari per ripristinare il piano stradale.

Ripristino di manto stradale bitumato

Nel caso di ripristino di manto stradale bitumato si procederà, tenendo conto che già al momento del rinterro è stato risolto il problema della sottofondazione, con le seguenti operazioni:

- a) formazione del cassonetto;
- b) costruzione della massiciata in conglomerato bituminoso strato di base;
- c) costruzione del manto di finitura in conglomerato bituminoso strato di usura,

Lo strato di collegamento (binder) sarà eseguito solo in casi particolari su disposizione della DL in base alle prescrizioni dell'Ente proprietario della strada.

L'eventuale fresatura a freddo dovrà avvenire mediante idonea scarificatrice dotata di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta che dovrà essere conferito in discarica autorizzata. L'entità dello spessore della fresatura sarà espressamente indicato dalla DL e non potrà essere modificato, in eccesso o in difetto. La pulizia del piano di scarifica dovrà essere effettuata con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti in grado di dare il piano di lavoro pulito. Sia il piano fresato che le pareti dovranno, al momento della posa in opera dei nuovi strati, essere uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

Conglomerati bituminosi a caldo per strati di base, di collegamento e d'usura

I conglomerati sono costituiti da miscele di inerti (ghiaie, pietrischi, graniglie, sabbia ed additivi) impastate a caldo con bitume semisolido in impianti automatizzati.

Gli inerti sono costituiti da elementi duri, di forma poliedrica, puliti, esenti da polvere e da materiali terrosi oltre che da materiali estranei. Gli elementi litoidi non devono avere forma appiattita, allungata o lenticolare. La miscela degli inerti è costituita dall'insieme degli aggregati grossi e degli aggregati fini con l'aggiunta di eventuali additivi.

L'aggregato grosso è costituito da frantumati, ghiaie, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché rispondenti ai valori previsti dalle norme CNR. Per ogni pezzatura vengono ammessi, in percentuale in peso non superiore al 5%, elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta spezzatura, purché le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o siano non oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

L'aggregato fino di tutte le miscele è costituito da sabbie di frantumazione e da sabbia naturale di fiume, viva e lavata. La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione non dovrà essere inferiore al 70% della miscela delle sabbie. In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia dovrà avere nella prova "Los Angeles" eseguita su granulato della stessa provenienza una perdita in peso non superiore al 25%. L'aggregato fino deve essere praticamente esente da terriccio, argilla o altre materie estranee.

Le dimensioni e la composizione percentuale degli aggregati variano in relazione al tipo di strato ed alle esigenze contingenti.

Gli additivi (filler) sono provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree.

Questo materiale pulverulento viene aggiunto ai leganti bituminosi ed alle miscele di questi leganti con aggregati litici allo scopo di conferire particolari caratteristiche di durezza e resistenza ai conglomerati.

I normali bitumi per usi stradali, derivanti dal petrolio, destinati ad essere impiegati a caldo, devono soddisfare ai requisiti stabiliti nelle "Norme per l'accettazione dei bitumi stradali – fasc. 2 ed. 1951 e n° 68 del 1978 del CNR" con eventuali modifiche ed integrazioni. Devono avere buone proprietà leganti rispetto al materiale litico e presentare adeguata consistenza.

Le emulsioni bituminose sono normalmente delle dispersioni di bitumi di petrolio in acqua ottenute con l'impiego di emulsivi ed eventuali stabilizzanti. Devono avere la capacità di legare il materiale lapideo a contatto del quale si rompono e soddisfare i requisiti stabiliti nelle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" "fasc. 3 ed. 1958" del CNR con eventuali modifiche ed integrazioni.

Cassonetto

Si effettua con l'utilizzo di mezzi meccanici e l'ausilio di mezzi manuali togliendo il materiale di riempimento per una altezza pari a quella necessaria per la formazione della sottofondazione e della massicciata, in relazione anche a quanto stabilito dall'Ente proprietario della strada. Di norma dovrà essere formato in modo da mantenere le stesse caratteristiche della pavimentazione esistente.

Sottofondazioni

Le sottofondazioni possono essere costruite, in base alle indicazioni della DL:

- a) con ghiaia e pietrisco di cava o con mista frantumata stabilizzata a legante naturale o sabbioncino e/o altri materiali aridi idonei;
- b) con materiale di risulta degli scavi, se quest'ultimo – per la sua tipologia – è idoneo allo scopo;

c) con calcestruzzo magro a basso dosaggio di acqua.

Nel caso di cui al punto a), la sottofondazione o massicciata sarà costruita con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata o con un misto granulare stabilizzato. Gli inerti verranno sparsi e regolarizzati in modo che la superficie della sottofondazione o massicciata, ad opera finita, abbia la sezione stabilita dalla Direzione Lavori. Tutti i materiali da impiegare nella formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" di cui al fascicolo n. 4 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953. Per la formazione della massicciata il materiale deve essere steso in modo regolare ed uniforme. L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a cm 15. La cilindratura della massicciata dovrà essere effettuata secondo le norme della buona tecnica e comunque secondo le prescrizioni che la Direzione Lavori fornirà, in base anche a quanto esplicitamente richiesto dall'Ente proprietario della strada.

Per la cilindratura della massicciata si provvederà con compressori statici o vibranti di idonea capacità, seguendo le modalità consigliate dalla buona tecnica per una perfetta riuscita del lavoro.

Manto in conglomerato bituminoso – strato di base

Il conglomerato bituminoso per strato di base (tout venant bitumato) deve essere costituito da materiale litoide proveniente da cave naturali oppure da frantumazione di roccia calcarea impastato a caldo con bitume solido in idonei impianti. Gli aggregati dovranno corrispondere di massima alle granulometrie necessarie per una buona riuscita dell'opera, nel rispetto delle prescrizioni sottoelencate. Si potranno usare tanto sabbie naturali che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce.

I conglomerati dovranno risultare a seconda dello spessore finale del manto (a costipamento ultimato) costituiti come indicato dalla Direzione Lavori e dal Capitolato. Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro sono ammesse variazioni dello 0,5% per quanto riguarda il bitume, del 5% per l'aggregato grosso e del 3% per l'aggregato fine. Salvo diversa prescrizione la composizione dei conglomerati bituminosi per strato di base con spessore inferiore a 12 cm non dovrà contenere aggregati con dimensioni superiori a 35 mm e la sua granulometria dovrà essere compresa entro le seguenti curve limite, presentando un andamento continuo e concorde con le medesime

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %	Passante totale in peso %
	Curva limite 1	Curva limite 2
Crivello 35 mm	100	100
Crivello 25 mm	70	95
Crivello 15 mm	45	70
Crivello 10 mm	35	60
Crivello 5 mm	25	50
Crivello 2 mm	18	38
Setaccio 0,4 mm	6	20
Setaccio 0,18 mm	4	14
Setaccio 0,075	4	8

La percentuale di bitume (in peso rispetto agli inerti secchi) dovrà essere compresa tra il 4% e il 5%, del tipo A o del tipo B descritti nel BU CNR n° 38 del 21-03-73.

Nella miscela dello strato di base potrà essere impiegata ghiaia non frantumata in misura comunque non superiore al 50% in peso.

Nel caso di spessore dello strato di base pari o superiore a 12 cm, il crivello da 35 cm può essere sostituito, su autorizzazione della DL, con un crivello da 40 mm ammettendo quindi aggregati con dimensioni fino a 40 mm.

Manto in conglomerato bituminoso – strato di collegamento

Il conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) è costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie e additivi conformi alle norme CNR 139/92 ricavate unicamente dalla frantumazione delle ghiaie, mescolati con bitume a caldo in idonei impianti. Si potranno usare tanto sabbie naturali che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce. Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro sono ammesse variazioni dello 0,5%

per quanto riguarda il bitume, del 5% per l'aggregato grosso e del 3% per l'aggregato fine. Salvo diversa prescrizione la composizione dei conglomerati bituminosi per strato di collegamento (binder) non dovrà contenere aggregati con dimensioni superiori a 25 mm e la sua granulometria dovrà essere compresa entro le seguenti curve limite, presentando un andamento continuo e concorde con le medesime

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %	Passante totale in peso %
	Curva limite 1	Curva limite 2
Crivello 25 mm	100	100
Crivello 15 mm	65	100
Crivello 10 mm	50	80
Crivello 5 mm	30	60
Crivello 2 mm	20	45
Setaccio 0,4 mm	7	25
Setaccio 0,18 mm	5	15
Setaccio 0,075	4	8

La percentuale di bitume (in peso rispetto agli inerti secchi) dovrà essere compresa tra il 4,5 % e il 6%, del tipo A descritto nel BU CNR n° 38 del 21-03-73 o tra il 5% e il 7% del tipo B. Il bitume del tipo B è consigliato nei periodi più freddi.

Il conglomerato dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- grande compattezza, con il volume medio dei vuoti residui a cilindratura ultimata compreso tra il 4% e l'8%;
- elevata resistenza meccanica, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli.

La pavimentazione finita non dovrà presentare nessuna zona di acqua stagnante ed il deflusso delle acque durante le precipitazioni dovrà avvenire in modo regolare senza che si creino zone di ristagno.

Manto in conglomerato bituminoso – strato di usura

Il conglomerato bituminoso per strato di usura (tappeto) è costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie e additivi conformi alle norme CNR 139/92 ricavate unicamente dalla frantumazione delle ghiaie, mescolati con bitume a caldo in idonei impianti. Si potranno usare tanto sabbie naturali che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce. Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro sono ammesse variazioni dello 0,5% per quanto riguarda il bitume, del 2% per l'additivo, del 5% per l'aggregato grosso e del 3% per l'aggregato fine. Salvo diversa prescrizione la composizione dei conglomerati bituminosi per strato di usura (tappeto) non dovrà contenere aggregati con dimensioni superiori a 15 mm e la sua granulometria dovrà essere compresa entro le seguenti curve limite, presentando un andamento continuo e concorde con le medesime

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %	Passante totale in peso %
	Curva limite 1	Curva limite 2
Crivello 15 mm	100	100
Crivello 10 mm	70	90
Crivello 5 mm	40	55
Crivello 2 mm	25	38
Setaccio 0,4 mm	11	20
Setaccio 0,18 mm	8	15
Setaccio 0,075	6	10

La percentuale di bitume (in peso rispetto agli inerti secchi) dovrà essere compresa tra il 4,5 % e il 6%, del tipo A descritto nel BU CNR n° 38 del 21-03-73 o tra il 5% e il 7% del tipo B. Il bitume del tipo B è consigliato nei periodi più freddi.

Il conglomerato dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- elevatissima resistenza all'usura superficiale
- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa
- grande compattezza, con il volume medio dei vuoti residui a cilindratura ultimata compreso tra il 4% e l'8%
- elevata resistenza meccanica, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli

La pavimentazione finita non dovrà presentare nessuna zona di acqua stagnante ed il deflusso delle acque durante le precipitazioni dovrà avvenire in modo regolare senza che si creino zone di ristagno.

Stesa e addensamento dei conglomerati bituminosi

La stesa, previa applicazione di emulsione bituminosa al 55% nelle misure di 0,50-0,70 Kg per m² di superficie sulla massiciata e la cilindratura sono da effettuarsi secondo le modalità della buona tecnica e devono permettere un perfetto costipamento. A lavoro finito il manto dovrà presentare superficie regolare. La pavimentazione ricostruita dovrà riprendere a vista la continuità della pavimentazione circostante lo scavo, conformandosi ai profili ed alle pendenze esistenti. Si dovrà provvedere inoltre alle zone danneggiate per qualsiasi motivo durante i lavori. La temperatura del conglomerato bituminoso dello strato di base, così come quello dello strato di collegamento o di usura, all'atto della stesa deve risultare non inferiore a 140°C. La stesa dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche possono pregiudicare la corretta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere rimossi e poi ricostruiti a carico dell'Impresa. La compattazione dei conglomerati deve iniziare appena dopo la stesa e deve essere condotta a termine senza interruzioni. L'addensamento deve essere realizzato con rulli gommati, di idoneo peso e caratteristiche, in modo da raggiungere le massime densità ottenibili. Per lo strato di base si possono usare anche rulli con ruote meccaniche vibranti. Si dovrà avere cura di condurre la compattazione nel modo più adeguato in modo che non risultino fessurazioni o scorrimenti negli strati stesi. La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni.

Esclusi i casi in cui per evidenti ragioni tecniche la posa dei conglomerati non può avvenire che a mano, la posa dei conglomerati bituminosi dovrà essere effettuata mediante macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di livellamento. Le vibrofinitrici dovranno lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti o fessurazioni. In caso di formazione di giunti longitudinali, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,5 kg/m² per migliorare la saldatura della striscia successiva.

L'Impresa è tenuta, in caso di cedimenti od abbassamenti del piano stradale ripristinato, ad effettuare le ricariche necessarie, senza per questo aver diritto ad ulteriori compensi.

Pavimentazione in blocchetti di porfido

I pavimenti in cubetti di porfido dovranno soddisfare le norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali di cui al fascicolo n. 5 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1954. I cubetti di porfido dovranno provenire da pietre a buona frattura, talché non presentino né rientranze, né sporgenze in nessuna delle facce, e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni. Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro lati dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte, ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di mm 5 in più o in meno. La verifica potrà essere fatta dalla Direzione Lavori anche in cava.

In particolare, nell'esecuzione dei ripristini di pavimentazioni in blocchetti di porfido, si dovranno osservare le seguenti disposizioni tecniche, secondo l'ordine sotto indicato:

- a) Il riempimento di tutto lo scavo avverrà a strati ben battuti dell'altezza non superiore a 20 cm, utilizzando il materiale proveniente dagli scavi se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori o altro materiale arido idoneo per la sottofondazione
- b) Trascorso un periodo minimo di 60 giorni si procederà alla formazione del cassonetto, asportando il materiale di risulta e verrà quindi gettato un sottofondo di sabbia – ghiaia e cemento asciutto a quintali 2 di cemento al m³, per uno spessore minimo di cm 15 che dovrà essere bagnato con accortezza per favorirne la compattazione e la resistenza
- c) Si procederà con la stesura del sottofondo di sabbia proveniente da frantumazione di inerti dello spessore minimo di cm 5, e successivamente con la posa dei blocchetti di porfido. La posa dovrà essere eseguita a regola d'arte, nel rispetto della sagoma a curvatura regolare del porfido esistente.

Qualora lo scavo fosse stato eseguito perpendicolarmente all'asse della strada, il ripristino della pavimentazione dovrà essere esteso sino al centro della stessa ed interesserà completamente tutti i settori a ventaglio della pavimentazione in porfido oggetto dei lavori.

Nel caso in cui lo scavo fosse stato eseguito parallelamente all'asse della strada e/o in prossimità del marciapiede, il ripristino dovrà essere esteso in base alle indicazioni della D.L.

Segnaletica

Durante il corso dei lavori dovranno essere posizionati i segnali stradali omologati, scelti, installati in maniera appropriata alle situazioni di fatto e alle circostanze specifiche, in ottemperanza a quanto prescritto dal vigente Codice della Strada. Sarà cura dell'appaltatore il mantenimento della segnaletica stradale posizionata sul cantiere, la perfetta rifrangenza dei segnali e la visibilità notturna dei segnali dovrà essere assicurata con dispositivi di illuminazione aggiuntiva.

Art. 6 Servizio di pronto intervento e reperibilità

L'Impresa si impegna ad essere reperibile e intervenire in qualsiasi momento, per interventi urgenti sul territorio dei Comuni oggetto del presente Capitolato (art. 1 Capitolato Speciale d'Appalto PARTE PRIMA) e riguardanti i seguenti servizi: acquedotto, fognatura, depurazione acque reflue.

Gli interventi potranno riguardare impianti, reti, allacciamenti, ripristini, rotture, guasti, perdite acqua e ogni altra situazione pericolosa di competenza ASM Vigevano e Lomellina Spa.

L'Impresa si impegna a fornire mezzi e personale necessari ad intervenire prontamente entro e non oltre 1 (una) ora dalla chiamata, con ogni condizione meteorologica, 24 ore su 24, dietro semplice richiesta dell'Azienda.

Il Caposquadra dell'Impresa intervenuta in reperibilità è tenuto a confermare, apponendo la propria firma sul modulo che gli sarà sottoposto dai tecnici di ASM, l'ora di arrivo sul luogo dell'intervento. Nel caso in cui il personale dell'Impresa non provvedesse a ciò, qualora dovessero insorgere contestazioni in merito al rispetto del tempo di PRONTO INTERVENTO (1 ora dalla chiamata all'arrivo della squadra munita degli idonei mezzi per eseguire l'intervento), si terrà valido l'orario indicato dal personale di ASM.

L'Impresa dovrà assicurare per tale servizio di reperibilità una squadra composta da tre addetti dotati di autonomia operativa e dei mezzi necessari per attuare l'intervento richiesto.

La squadra tipo dovrà essere composta da:

- n. 1 escavatore;
- n. 1 autocarro per il trasporto di tubi, materiali, sabbia e materiali di risulta;
- n. 1 operaio specializzato escavatorista, autista;
- n. 1 operaio saldatore, idraulico;
- n. 1 manovale.

Per tale servizio di reperibilità l'Azienda riconoscerà un compenso mensile forfettario da corrispondere con le modalità di pagamento previste dal presente Capitolato Speciale d'Appalto. L'importo di tale prestazione risulta nell'allegato Elenco Prezzi Unitari.

L'Impresa dovrà comunicare per iscritto all'Azienda il recapito telefonico e il telefax presso cui indirizzare le eventuali richieste di intervento.

L'Azienda si riserva la facoltà di effettuare delle "prove di reperibilità" per verificare il tempo effettivo intercorrente tra la chiamata e la presenza sul luogo dell'intervento: nel caso in cui non venga rispettato il tempo utile a disposizione pari a 1 (una) ora, si provvederà ad applicare le sanzioni previste.

Art. 7 Norme per la valutazione e misurazione delle opere

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi Unitari.

Gli importi relativi alla manodopera terranno conto delle maggiorazioni previste dall'Elenco Prezzi Unitari relativi a:

- lavoro notturno: prestato tra le ore 21.00 e le ore 6.00;
- lavoro festivo: prestato nei giorni di sabato e domenica e in quei giorni ritenuti festivi dalle leggi in vigore.

L'importo dei compensi a corpo, al netto del ribasso di aggiudicazione, sarà fisso ed invariabile qualunque risulti l'ammontare effettivo dell'appalto o comunque si svolgano i lavori e verrà liquidato, secondo quanto stabilito dall'art. 28 del presente C.S.A. PARTE PRIMA, con gli stati di avanzamento in quota percentuale all'importo dei lavori eseguiti.

I lavori a misura saranno liquidati a base delle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori.

Nessuna modificazione ai lavori appaltati potrà essere attuata ad iniziativa esclusiva dell'Appaltatore, pertanto si terrà conto nella contabilizzazione dei soli lavori ordinati espressamente per iscritto dalla Direzione dei Lavori e non previsti nell'appalto.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Impresa.

La misurazione dei lavori, effettuate in contraddittorio con l'Appaltatore o con chi lo rappresenta, verranno riportate su appositi libretti e dovranno essere firmati dalla Direzione dei Lavori e dall'Impresa.

Art. 8 Disposizioni generali relative ai prezzi per opere a misura ed in economia

I prezzi unitari in base ai quali, sotto la deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, risultano dall'elenco in calce del presente Capitolato Speciale.

Essi comprendono:

- a) PER I MATERIALI: ogni spesa per la fornitura, il trasporto, i cali, le perdite, gli sprechi, ecc., nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, anche se fuori strada;
- b) PER GLI OPERAI E MEZZI D'OPERA: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché le quote per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessorie di ogni specie, beneficio, ecc. nonché nel caso di lavoro notturno anche la spesa per illuminazione dei cantieri di lavoro;
- a) PER I NOLI: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi d'opera funzionanti e pronti a loro uso, compresi il carburante, l'energia elettrica, il lubrificante, gli accessori e tutto quanto necessario per l'esercizio e la manutenzione delle macchine, nonché le quote di ammortamento e di inoperosità, i pezzi di ricambio, le spese generali e l'utile di impresa;
- b) PER I LAVORI A MISURA ED A CORPO: tutte le spese per i mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie; tutte le forniture occorrenti e loro lavorazione ed impiego, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse; mezzi d'opera provvisori, nessuna esclusa, carichi, trasporti e scarichi in ascesa e discesa, ecc. e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo.

Vigevano, 4 febbraio 2020

**a.s.m. vigevano
e lomellina s.p.a.**
SETTORE TECNICO ACQUA
Ing. Alberto Bonzanini