

# **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**PER:**

**COSTRUZIONE E MANUTENZIONE RETI ACQUA,  
RETI FOGNARIE**

**E**

**IMPIANTI DI ALLACCIAMENTO UTENZA**

**ANNO 2012**

*Versione unificata OPER*

---

**SOCIETÀ ACQUE POTABILI S.p.A.**  
C.so Re Umberto 9 bis – 10121 Torino  
Capitale Sociale € 3.600.294,50 int. versato  
Iscrizione Registro Imprese Tribunale di Torino n. 91/1883  
Codice Fiscale e Partita IVA 00489140012

## INDICE GENERALE

### CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PER:

### COSTRUZIONE E MANUTENZIONE RETI ACQUA, RETI FOGNARIE E IMPIANTI DI ALLACCIAMENTO UTENZA

<b>1. NORME GENERALI.....</b>	<b>9</b>
<b>2. SINTESI DEI PRINCIPALI OBBLIGHI TECNICO-AMMINISTRATIVI IN MATERIA DI SICUREZZA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 PREMESSE.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 PER LA COOPERAZIONE ED IL COORDINAMENTO - QUALORA NON     SIA PREVISTA LA PREDISPOSIZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E DI     COORDINAMENTO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 VERIFICA DELL'IDONEITA' TECNICO-PROFESSIONALE     DELL'IMPRESA AFFIDATARIA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.4 REDAZIONE DEL PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA TIPOLOGICO.....</b>	<b>11</b>
<b>2.5 VERIFICA DELL'ASSOGGETTIBILITA' DELLE SINGOLE COMMESSE     D'ORDINE AGLI OBBLIGHI PREVISTI DAL D.LGS. 9 APRILE 2008 N. 81,     CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALL'ARTICOLO 90 COMMA 5 .....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 REDAZIONE DEI PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA (P.O.S.) QUALORA     SIA PREVISTA LA PREDISPOSIZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E DI     COORDINAMENTO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.7 NOTIFICA PRELIMINARE.....</b>	<b>13</b>
<b>3. ELENCAZIONE E DEFINIZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 ELENCAZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>13</b>
3.1.1 SCAVI PER LA POSA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE ACQUA E DI RETI FOGNARIE.....	13
3.1.2 POSA E/O MANUTENZIONE DELLE TUBAZIONI PER LE RETI DI DISTRIBUZIONE ACQUA E DELLE RETI FOGNARIE.....	14
3.1.3 ESECUZIONE DI OPERE EDILI ED ACCESSORIE.....	14
3.1.4 ESECUZIONE DEI RINTERRI E LORO MANUTENZIONE .....	15

3.1.5	ESECUZIONE DEI RIPRISTINI IN GENERE.....	15
3.1.6	ESECUZIONE DEI COLLAUDI.....	15
<b>3.2</b>	<b>DEFINIZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>15</b>
3.2.1	SCAVI.....	15
3.2.1.1	Classificazione degli scavi in base alle modalità di esecuzione.....	15
3.2.1.2	Classificazione degli scavi in base alla compattezza del materiale.....	16
3.2.1.3	Classificazione degli scavi in base alla loro ubicazione .....	16
3.2.2	POSA E/O MANUTENZIONE DELLE TUBAZIONI .....	16
3.2.2.1	Lavori ed elementi accessori.....	16
3.2.3	RIPRISTINO DI PAVIMENTAZIONI .....	17
3.2.4	COLLAUDO.....	17
3.2.4.1	Tipi di collaudo.....	17
3.2.5	SERVIZIO DI REPERIBILITÀ.....	18
<b>4.</b>	<b>COSTRUZIONE E MANUTENZIONE DI RETI ACQUA .....</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....</b>	<b>18</b>
4.1.1	MATERIALI .....	18
4.1.1.1	Materiali forniti dalla Committente .....	18
4.1.1.1.1	<i>Generalità.....</i>	<i>18</i>
4.1.1.1.2	<i>Contabilità dei materiali .....</i>	<i>18</i>
4.1.1.2	Materiali forniti dall'Appaltatore .....	19
4.1.2	SCAVI .....	19
4.1.2.1	Generalità .....	19
4.1.2.1.1	<i>Difesa dalle acque.....</i>	<i>21</i>
4.1.2.1.2	<i>Utilizzazione dei materiali di risulta .....</i>	<i>21</i>
4.1.2.1.3	<i>Sicurezza degli scavi in relazione alle opere adiacenti.....</i>	<i>22</i>
4.1.2.1.4	<i>Scavi in acqua .....</i>	<i>22</i>
4.1.2.1.5	<i>Rimozione di trovanti .....</i>	<i>22</i>
4.1.2.1.6	<i>Opere provvisorie di contenimento delle pareti dello scavo. ....</i>	<i>22</i>
4.1.2.1.7	<i>Mezzi per scavi.....</i>	<i>23</i>
4.1.2.1.8	<i>Piani di fondazione .....</i>	<i>23</i>
4.1.2.2	Modalità particolari per gli scavi a sezione tipo per la posa di tubazioni .....	23
4.1.2.2.1	<i>Generalità.....</i>	<i>23</i>
4.1.2.2.2	<i>Dimensioni degli scavi .....</i>	<i>23</i>
4.1.2.2.3	<i>Pareti e fondo dello scavo.....</i>	<i>24</i>
4.1.2.2.4	<i>Scavi per attraversamenti speciali .....</i>	<i>24</i>
4.1.2.2.5	<i>Scavi per la manutenzione di tubazioni ed opere accessorie .....</i>	<i>25</i>
4.1.3	POSA TUBAZIONI .....	25
4.1.3.1	Carico, trasporto, scarico, accatastamento e sfilamento dei tubi in acciaio e ghisa.....	25
4.1.3.1.1	<i>Carico dei tubi.....</i>	<i>25</i>

4.1.3.1.2	<i>Trasporto dei tubi</i> .....	26
4.1.3.1.3	<i>Scarico dei tubi</i> .....	27
4.1.3.1.4	<i>Accatastamento tubi</i> .....	27
4.1.3.1.5	<i>Sfilamento dei tubi</i> .....	29
4.1.3.2	Carico, trasporto, scarico, accatastamento e sfilamento dei tubi in polietilene .....	30
4.1.3.2.1	<i>Carico dei tubi</i> .....	30
4.1.3.2.2	<i>Trasporto dei tubi</i> .....	31
4.1.3.2.3	<i>Scarico dei tubi</i> .....	31
4.1.3.2.4	<i>Accatastamento tubi</i> .....	32
4.1.3.2.5	<i>Sfilamento dei tubi</i> .....	32
4.1.3.3	Conservazione di materiali non tubolari.....	33
4.1.3.4	Operazioni preliminari alle operazioni di saldatura .....	34
4.1.3.4.1	<i>Prescrizioni generali (mezzi ed attrezzature)</i> .....	34
4.1.3.4.2	<i>Tubazioni in acciaio</i> .....	35
4.1.3.4.3	<i>Tubazioni in polietilene</i> .....	35
4.1.3.5	Montaggio condotte in acciaio.....	36
4.1.3.5.1	<i>Allineamento e accoppiamento dei tubi</i> .....	36
4.1.3.5.2	<i>Saldatura delle tubazioni</i> .....	37
4.1.3.5.3	<i>Rivestimento di tratti nudi - riparazioni e rinforzi eseguiti in cantiere</i> .....	38
4.1.3.6	Montaggio condotte in polietilene .....	40
4.1.3.6.1	<i>Allineamento e accoppiamento dei tubi</i> .....	40
4.1.3.6.2	<i>Saldatura delle tubazioni</i> .....	40
4.1.3.7	Posa in opera delle tubazioni .....	41
4.1.3.8	Qualifica dei saldatori e Verifica delle saldature .....	42
4.1.3.8.1	<i>Qualifica dei saldatori</i> .....	42
4.1.3.8.2	<i>Verifica delle saldature</i> .....	42
4.1.3.9	Montaggio di tubazioni in ghisa con blocchi di ancoraggio .....	43
4.1.3.9.1	<i>Allineamento, accostamento e posa in opera dei tubi</i> .....	43
4.1.3.9.2	<i>Montaggio dei giunti</i> .....	43
4.1.3.9.3	<i>Attrezzature</i> .....	43
4.1.3.9.4	<i>Fasciatura dei giunti</i> .....	43
4.1.3.10	Attraversamenti, incroci e parallelismi .....	44
4.1.3.11	Montaggio di apparecchiature di linea e costruzione di pezzi speciali 44	
4.1.3.11.1	<i>Posa in opera apparecchiature di linea, su reti in acciaio</i> .....	44
4.1.3.11.2	<i>Costruzione di pezzi speciali in acciaio</i> .....	44
4.1.3.11.3	<i>Inserimenti a Te e di manicotti</i> .....	44
4.1.3.11.4	<i>Montaggio di raccordi e pezzi speciali su reti in polietilene</i> .....	45
4.1.3.12	Spostamento e/o variazione di quota di tubazione in opera ....	45
4.1.3.13	Costruzione di impianti di allacciamento utenza .....	45
4.1.3.13.1	<i>Generalità</i> .....	45
4.1.3.13.2	<i>Esecuzione della presa</i> .....	45
4.1.3.13.3	<i>Esecuzione della derivazione</i> .....	46
4.1.3.14	Montaggio di apparecchiature varie .....	46
4.1.4	OPERE EDILI ED ACCESSORIE .....	46
4.1.4.1	Demolizione e ripristino fogne, fognoli e scarichi.....	46
4.1.4.2	Pozzetti, camere di manovra, briglie antidilavamento.....	47
4.1.4.3	Opere di drenaggio .....	47

4.1.4.4	Costruzione di blocchi di ancoraggio.....	47
4.1.4.5	Murature, calcestruzzi ed impermeabilizzazioni .....	47
4.1.4.5.1	<i>Murature in mattoni.....</i>	47
4.1.4.5.2	<i>Calcestruzzi ed opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica.....</i>	47
4.1.4.5.3	<i>Impermeabilizzazioni .....</i>	48
4.1.4.6	Pali di fondazione.....	49
4.1.4.7	Posa di cavo per impianto telefonico.....	49
4.1.4.8	Posa di dispersori orizzontali in ghisa o acciaio.....	50
4.1.4.9	Protezione esterna di tubazioni ed apparecchiature metalliche fuori terra.....	50
4.1.5	RINTERRO .....	51
4.1.5.1	Definizione di rinterro .....	51
4.1.5.2	Avvertenza di carattere generale .....	51
4.1.5.3	Inizio dei lavori di rinterro .....	52
4.1.5.4	Materiale di riempimento.....	52
4.1.5.5	Modalità di riempimento .....	52
4.1.5.5.1	<i>Materiale di tipo A.....</i>	52
4.1.5.5.2	<i>Materiale di tipo B.....</i>	53
4.1.5.6	Accorgimenti nel posizionamento dei giunti.....	53
4.1.5.7	Controlli.....	53
4.1.5.8	Manutenzione dei rinterri.....	53
4.1.6	RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI.....	54
4.1.6.1	Generalità .....	54
4.1.6.2	Caratteristiche dei materiali.....	54
4.1.6.2.1	<i>Inerti .....</i>	55
4.1.6.2.2	<i>Leganti.....</i>	55
4.1.6.3	Costituzione del corpo del ripristino.....	55
4.1.6.3.1	<i>Cassonetto .....</i>	55
4.1.6.3.2	<i>Sottofondazione.....</i>	55
4.1.6.3.3	<i>Massicciata.....</i>	56
4.1.6.3.4	<i>Tappeti e manti di usura .....</i>	58
4.1.6.4	Lastricati, ammattonati, pavimenti in cubetti di porfido .....	59
4.1.6.4.1	<i>Lastricati, ammattonati.....</i>	59
4.1.6.4.2	<i>Pavimenti in cubetti di porfido .....</i>	60
4.1.6.5	Acciottolati e selciati.....	60
4.1.6.5.1	<i>Acciottolati .....</i>	61
4.1.6.5.2	<i>Selciati.....</i>	61
4.1.6.6	Pavimentazioni diverse .....	61
4.1.7	PROVE DI TENUTA .....	62
4.1.7.1	Prove di tenuta di tubazioni in acciaio, ghisa e polietilene .....	62
4.1.7.1.1	<i>Prova di tenuta preliminare (facoltativa).....</i>	62
4.1.7.1.2	<i>Prova di tenuta per tronchi (obbligatoria) .....</i>	62
4.1.7.1.3	<i>Prove di tenuta finale .....</i>	64
4.1.7.2	Pezzi speciali, valvole, apparecchiature varie .....	65
4.1.7.3	Impianti di allacciamento utenza .....	65
4.1.7.4	Varianti alle modalità di esecuzione delle prove di tenuta .....	66
4.1.7.5	Verbalizzazione degli esiti delle prove di tenuta .....	66
4.1.8	LAVAGGIO E DISINFEZIONE DELLE CONDOTTE .....	66
4.1.9	PROVE DI ISOLAMENTO ELETTRICO.....	66

4.1.10	SERVIZIO DI REPERIBILITÀ .....	67
4.1.10.1	Squadra di pronto intervento .....	67
4.1.10.2	Addetto per sopralluoghi .....	67
4.1.10.3	Condizioni	68
<b>4.2</b>	<b>METODI DI MISURAZIONE E ONERI COMPRESI NEI PREZZI DI ELENCO ..</b>	<b>68</b>
4.2.1	SCAVI E RINTERRI CON MATERIALI DI RISULTA.....	69
4.2.1.1	Generalità .....	69
4.2.1.2	Tipo di scavo.....	70
4.2.1.2.1	<i>Scavi a sezione obbligata e rinterrati con materiale di risulta .....</i>	<i>70</i>
4.2.1.2.2	<i>Scavi per la manutenzione delle tubazioni ed opere accessorie .....</i>	<i>71</i>
4.2.1.2.3	<i>Taglio asfalto, demolizione di trovanti, strutture e sottofondi.....</i>	<i>71</i>
4.2.2	ALTRE PRESTAZIONI RELATIVE AGLI SCAVI .....	71
4.2.2.1	Rinterro con aridi e trasporto a discarica .....	71
4.2.2.2	Stendimento di sabbia o materiale fine e sabbioso nello scavo .....	71
4.2.2.3	Trasporti a discarica.....	72
4.2.3	POSA IN OPERA DI TUBAZIONI E OPERE COMPLEMENTARI RELATIVE .....	72
4.2.3.1	Posa tubazioni .....	72
4.2.3.2	Posa nastro segnalatore .....	73
4.2.3.3	Attraversamenti e parallelismi .....	73
4.2.3.3.1	<i>Posa in opera di tubi di protezione.....</i>	<i>74</i>
4.2.3.3.2	<i>Posa tubazioni in acciaio con zanche e sostegni, sul fianco dei ponti.....</i>	<i>74</i>
4.2.3.3.3	<i>Attraversamenti fiumi e/o torrenti in subalveo .....</i>	<i>74</i>
4.2.3.4	Formazione e posa in opera di gruppi di manovra.....	74
4.2.4	OPERE EDILI ED ACCESSORIE .....	75
4.2.4.1	Pozzetti.....	75
4.2.5	RIPRISTINO DELLE PAVIMENTAZIONI .....	75
<b>4.3</b>	<b>ATTIVITA' COMPLEMENTARI A QUELLE ACQUEDOTTISTICHE .....</b>	<b>76</b>
4.3.1	TRASPORTO E RIEMPIMENTO SERBATOI REAGENTI SU IMPIANTI.....	76
4.3.1.1	Definizioni .....	76
4.3.1.1.1	<i>Serbatoi principali .....</i>	<i>76</i>
4.3.1.1.2	<i>Depositi principali .....</i>	<i>76</i>
4.3.1.1.3	<i>Serbatoi di servizio .....</i>	<i>76</i>
4.3.1.1.4	<i>Trasporto .....</i>	<i>77</i>
4.3.1.1.5	<i>Reagenti .....</i>	<i>77</i>
4.3.1.2	Prescrizioni e normative.....	77
4.3.1.2.1	<i>Prescrizioni particolari.....</i>	<i>77</i>
4.3.1.2.2	<i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>77</i>
4.3.1.3	Modalità operative.....	77
4.3.1.4	Compensi.....	78
4.3.2	TAGLIO ERBA.....	78
4.3.2.1	Taglio erba presso insediamenti .....	78

4.3.2.1.1	Modalità e definizione delle opere.....	78
4.3.3	CONTROLLI SU MISURATORI .....	79
4.3.3.1	Controllo e/o verifica lettura misuratori .....	79
<b>5.</b>	<b>COSTRUZIONE E MANUTENZIONE DI RETI FOGNARIE.....</b>	<b>79</b>
<b>5.1</b>	<b>MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI DI RETE FOGNARIA.....</b>	<b>79</b>
5.1.1	MATERIALI .....	79
5.1.1.1	Materiali forniti dalla Committente .....	79
5.1.1.1.1	Generalità.....	79
5.1.1.1.2	Contabilità dei materiali .....	80
5.1.1.2	Materiali forniti dall'Appaltatore .....	80
5.1.2	SCAVI .....	81
5.1.2.1	Generalità .....	81
5.1.2.1.1	Difesa dalle acque .....	82
5.1.2.1.2	Utilizzazione dei materiali di risulta .....	82
5.1.2.1.3	Sicurezza degli scavi in relazione alle opere adiacenti. ....	83
5.1.2.1.4	Scavi in acqua .....	83
5.1.2.1.5	Rimozione di trovanti .....	83
5.1.2.1.6	Opere provvisorie di contenimento delle pareti dello scavo. ....	84
5.1.2.1.7	Mezzi per scavi.....	84
5.1.2.1.8	Piani di fondazione .....	84
5.1.2.2	Modalità particolari per gli scavi a sezione tipo per la posa di tubazioni .....	84
5.1.2.2.1	Generalità.....	84
5.1.2.2.2	Dimensioni degli scavi .....	85
5.1.2.2.3	Pareti e fondo dello scavo.....	85
5.1.2.2.4	Scavi per attraversamenti speciali .....	86
5.1.2.2.5	Scavi per la manutenzione di tubazioni ed opere accessorie .....	86
5.1.3	POSA TUBAZIONI .....	86
5.1.3.1	Carico, trasporto, scarico, accatastamento e sfilamento dei tubi.....	86
5.1.3.2	Conservazione di materiali non tubolari.....	87
5.1.3.3	Operazioni preliminari alle operazioni di saldatura per i tubi in polietilene.....	87
5.1.3.3.1	Prescrizioni generali (mezzi ed attrezzature) .....	87
5.1.3.3.2	Tubazioni in polietilene (per condotte in pressione).....	87
5.1.3.4	Montaggio condotte in polietilene (per condotte in pressione).....	87
5.1.3.4.1	Allineamento e accoppiamento dei tubi.....	87
5.1.3.4.2	Saldatura delle tubazioni .....	87
5.1.3.5	Posa in opera delle tubazioni .....	87
5.1.3.5.1	Tubazioni in grès .....	88
5.1.3.5.2	Tubazioni in P.V.C. o in PEAD strutturato.....	88
5.1.3.5.3	Tubazioni in cls prefabbricate .....	88
5.1.3.5.4	Tubazioni in Polietilene per fognature in pressione.....	89

5.1.3.5.5	<i>Tubazioni in ghisa</i> .....	90
a)	<i>Allineamento, accostamento e posa in opera dei tubi</i> .....	90
b)	<i>Montaggio dei giunti</i> .....	90
c)	<i>Attrezzature</i> .....	90
d)	<i>Fasciatura dei giunti</i> .....	90
5.1.3.6	<i>Attraversamenti, incroci e parallelismi</i> .....	91
5.1.4	<b>ALLACCIAMENTI UTENTI ED OPERE EDILI ACCESSORIE</b> .....	91
5.1.4.1	<i>Allacciamento utenza</i> .....	91
5.1.4.1.1	<i>Modalità di esecuzione</i> .....	91
5.1.4.1.2	<i>Distanze dagli altri servizi</i> .....	92
5.1.4.1.3	<i>Blocchi di ancoraggio e/o protezioni in cls e rinterri</i> .....	92
	<i>In presenza di curve, braghe, raccordi a sella, riduzioni, o qualsiasi altro raccordo è necessario valutare l'esigenza di eseguire blocchi di ancoraggio o protezioni in conglomerato cementizio.</i> .....	92
5.1.4.1.4	<i>Collegamento degli scarichi privati con la rete principale</i> .....	92
5.1.4.2	<i>Pozzetti, camere di sollevamento</i> .....	93
5.1.4.3	<i>Costruzione di blocchi di ancoraggio</i> .....	93
5.1.4.4	<i>Murature, calcestruzzi ed impermeabilizzazioni</i> .....	93
5.1.4.4.1	<i>Murature in mattoni</i> .....	93
5.1.4.4.2	<i>Calcestruzzi ed opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica</i> .....	93
5.1.4.4.3	<i>Impermeabilizzazioni</i> .....	93
5.1.4.5	<i>Pali di fondazione</i> .....	93
5.1.5	<b>RINTERRO PER RETI</b> .....	93
5.1.6	<b>RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI</b> .....	94
5.1.7	<b>PROVE DI TENUTA</b> .....	94
5.1.7.1	<i>Prova di tenuta idraulica con messa a pressione a 0.5 bar</i> .....	94
5.1.8	<b>SERVIZIO DI REPERIBILITÀ</b> .....	94
<b>5.2</b>	<b>METODI DI MISURAZIONE E ONERI COMPRESI NEI PREZZI D'ELENCO</b> ...	<b>94</b>
<b>5.3</b>	<b>ATTIVITA' COMPLEMENTARI A QUELLA FOGNARIA</b> .....	<b>95</b>
5.3.1	<b>TAGLIO ERBA</b> .....	95
5.3.1.1	<i>Taglio erba presso insediamenti</i> .....	95
5.3.1.1.1	<i>Modalità e definizione delle opere</i> .....	96
5.3.2	<b>RETI DI SMALTIMENTO: ISPEZIONI E PULIZIE</b> .....	96
5.3.2.1	<i>Ispezioni dei canali</i> .....	96
5.3.2.2	<i>Pulizia e disinfezione camere</i> .....	97
5.3.2.3	<i>Interventi interni alle condotte fognarie</i> .....	97
<b>6.</b>	<b>PREZZI</b> .....	<b>98</b>
<b>6.1</b>	<b>PREZZI PER LAVORI A MISURA</b> .....	<b>98</b>
<b>6.2</b>	<b>PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA - NOLEGGI E FORNITURE</b> .....	<b>98</b>
6.2.1	<b>PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA</b> .....	98
6.2.2	<b>NOLEGGIO DI MEZZI D'OPERA</b> .....	99



6.2.3	FORNITURE.....	99
<b>7.</b>	<b>ONERI GENERALI.....</b>	<b>99</b>
<b>7.1</b>	<b>ONERI A CARICO DELLA COMMITTENTE .....</b>	<b>99</b>
7.1.1	PERMESSI.....	100
7.1.2	PLATEATICO.....	100
7.1.3	DANNI .....	100
<b>7.2</b>	<b>ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE .....</b>	<b>100</b>
7.2.1	IMPIEGO DI CAPITALI, PERSONALE, MEZZI D'OPERA E MATERIALI .....	100
7.2.2	PERMESSI.....	101
7.2.3	ALTRI ONERI .....	101
7.2.4	DANNI .....	103
<b>7.3</b>	<b>RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE PER DANNI VERSO TERZI.....</b>	<b>104</b>
<b>7.4</b>	<b>SOLLIEVO DA INDENNIZZI ED ONERI .....</b>	<b>104</b>

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PER:  
COSTRUZIONE E MANUTENZIONE RETI ACQUA, RETI  
FOGNARIE E IMPIANTI DI ALLACCIAMENTO UTENZA**

**SOCIETÀ ACQUE POTABILI S.p.A.**  
C.so Re Umberto 9 bis – 10121 Torino  
Capitale Sociale 3.600.294,50 int. versato  
Iscrizione Registro Imprese Tribunale di Torino n. 91/1883  
Codice Fiscale e Partita IVA 00489140012

**1. NORME GENERALI**

Il presente "Capitolato Speciale" regola le modalità e le condizioni secondo le quali debbono essere eseguiti i lavori, le prestazioni e le forniture per la costruzione e la manutenzione delle reti di distribuzione acqua e fognarie nel quadro dei rapporti tra la Committente e gli Appaltatori, specificati nel Capitolato Generale di Appalto della Committente, richiamato nel contratto.

Per tutto quanto non espressamente riportato nel presente Capitolato Speciale e limitatamente a quanto non in opposizione con esso, si farà riferimento al Capitolato Generale ed a tutte le specifiche e le norme tecniche della Committente.

**2. SINTESI DEI PRINCIPALI OBBLIGHI TECNICO-AMMINISTRATIVI IN MATERIA DI SICUREZZA**

**2.1 PREMESSE**

Si intendono per obblighi tecnico-amministrativi quelli che comportano l'adempimento di attività che non consistono nell'esecuzione di opere o apprestamenti, ma che comportano la redazione e/o presentazione dei principali documenti preliminari all'inizio dei lavori. Si precisa che quanto riportato è solo una descrizione sintetica di alcuni degli obblighi previsti dal Titolo IV del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81.

Pertanto ogni soggetto indicato, per ottemperare compiutamente a quanto previsto dalla normativa vigente, dovrà attenersi agli specifici articoli di sua competenza previsti dal Titolo IV del Decreto ed in generale al quadro normativo complessivo in materia di sicurezza.

## **2.2 PER LA COOPERAZIONE ED IL COORDINAMENTO - qualora non sia prevista la predisposizione del piano di sicurezza e di coordinamento**

L'articolo 10, comma 1, lettera dd), del D.P.R. 207/2010 e s.m.i. ha previsto, tra le funzioni e i compiti del Responsabile del procedimento anche quello di svolgere "ai sensi dell'articolo 16 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81, su delega del soggetto di cui all'articolo 26, comma 3 (datore di lavoro committente) del predetto decreto legislativo i compiti previsti nel citato articolo 26, comma 3 (redazione del D.U.V.R.I.), **qualora non sia prevista la predisposizione del piano di sicurezza e di coordinamento** ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81"

Il D.Lgs 81/2008 e s.m.i. all'articolo 26, comma 3 prevede che "il datore di lavoro committente promuova la cooperazione ed il coordinamento di cui al comma 2, elaborando un unico documento di valutazione dei rischi che indichi le misure adottate per eliminare o, ove ciò non è possibile, ridurre al minimo i rischi da interferenze. Tale documento è allegato al contratto di appalto o di opera e va adeguato in funzione dell'evoluzione dei lavori, servizi e forniture".

Di seguito vengono elencate sinteticamente le procedure che saranno attuate, per l'appalto in oggetto, in fase di gara, di aggiudicazione definitiva e stipulazione del contratto ed in corso d'opera:

- a) in fase di gara - ai sensi dell'articolo 26, comma 3, del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. – viene messo a disposizione il **"D.U.V.R.I. Preventivo"**;
- b) in fase di aggiudicazione definitiva - secondo le indicazioni dell'articolo 90, comma 9, lettera a) del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81 e s.m.i. - verrà effettuata la **verifica dell'idoneità tecnico - professionale** dell'Impresa affidataria/esecutrice;
- c) prima della stipulazione del contratto - ai sensi dell'articolo 26, comma 3, del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. - il **"D.U.V.R.I. Preventivo"** verrà integrato con i dati anagrafici dell'Impresa affidataria/esecutrice e, se necessita, modificato con le proposte integrative dell'Impresa stessa e con le specifiche informazioni relative ai rischi immessi nel luogo di lavoro dalle lavorazioni dell'Impresa affidataria;
- d) prima della stipulazione del contratto - ai sensi dell'articolo 96, comma 1, lettera g), del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e secondo le indicazioni del punto 3.2 dell'Allegato XV del medesimo decreto - l'Impresa affidataria/esecutrice dovrà redigere e consegnare un **"Piano Operativo di Sicurezza Tipologico"** per quanto attiene alle proprie scelte autonome e responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori;

- e) dopo la stipulazione del contratto (in corso d'opera) su ogni singola "Commessa d'Ordine" (allegando alla stessa il Verbale di Cooperazione e Coordinamento) verranno comunicati all'Impresa affidataria/esecutrice - per l'intervento specifico ordinato - i rischi derivanti da interferenze, le misure per ridurre tali rischi ed i relativi costi, trasformando quindi il **D.U.V.R.I. da preventivo a contestuale** (cooperazione e coordinamento e dinamicità del D.U.V.R.I.);
- f) prima di iniziare i lavori ordinati, l'Impresa affidataria/esecutrice sottoscrive il Verbale di Cooperazione e Coordinamento – Contestualizzazione (viene a conoscenza dei rischi interferenti e dei relativi costi) e redige il relativo P.O.S. contestualizzato all'intervento, trasformando quindi il **P.O.S. da tipologico a contestuale**.

### **2.3 VERIFICA DELL'IDONEITA' TECNICO-PROFESSIONALE DELL'IMPRESA AFFIDATARIA**

Il Committente o il Responsabile dei lavori, nel rispetto dell'articolo 90 comma 9 lettere a) e b) del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, **prima della stipula del contratto** con l'Impresa affidataria:

- a) verificherà **l'idoneità tecnico-professionale** dell'Impresa con le modalità di cui all'Allegato XVII;
- b) chiederà all'Impresa una **dichiarazione dell'organico medio annuo**, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una **dichiarazione relativa al contratto collettivo** stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.

### **2.4 REDAZIONE DEL PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA TIPOLOGICO**

Il Datore di lavoro dell'Impresa affidataria/esecutrice, **prima della stipula del contratto**, dovrà redigere e consegnare al Committente o al Responsabile dei lavori il "**Piano Operativo di Sicurezza Tipologico**" da predisporre in relazione alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

Il "Piano Operativo di Sicurezza Tipologico", preso in considerazione dalla Società Acque Potabili S.p.A., diventerà documento contrattuale.

**2.5 VERIFICA DELL'ASSOGGETTIBILITA' DELLE SINGOLE COMMESSE D'ORDINE AGLI OBBLIGHI PREVISTI DAL D.LGS. 9 APRILE 2008 N. 81, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALL'ARTICOLO 90 COMMA 5**

Il Committente o il Responsabile dei lavori, nella fase di predisposizione di ogni singola "Commessa d'ordine", **verificherà l'assoggettibilità dell'intervento agli obblighi previsti dal D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, con particolare riferimento all'articolo 90 comma 5** (in sintesi: presenza di più Imprese – obbligo nomina Coordinatore per l'esecuzione per redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento) e, in base alle risultanze emerse, **comunicerà al Datore di lavoro dell'Impresa affidataria gli obblighi a cui dovrà attenersi.**

**2.6 REDAZIONE DEI PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA (P.O.S.) qualora sia prevista la predisposizione del piano di sicurezza e di coordinamento**

Per le "Commesse d'ordine" - di cui **sarà prevista la redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (P.S.C.)** da parte del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori designato dal Committente o dal Responsabile dei lavori - **l'Impresa affidataria**, nel rispetto dell'articolo 96 comma 1 lettera g) del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, **dovrà redigere il proprio Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) riferito allo specifico intervento** ed ai sensi dell'articolo 101 comma 2, **prima dell'inizio dei lavori** di cui alla "Commessa d'ordine", **dovrà trasmettere il P.S.C.**, redatto dal Coordinatore per l'esecuzione ed accettato nel rispetto dell'articolo 102 comma 1, alle altre Imprese esecutrici (subappalti, subcontratti ecc.).

Ai sensi dell'articolo 101 comma 3, e nel rispetto dell'articolo 102 comma 1, **ciascuna Impresa esecutrice dovrà redigere il proprio P.O.S., riferito allo specifico intervento, e trasmetterlo all'Impresa affidataria**, la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio, trasmetterà tutti i P.O.S. (il proprio e quello delle Imprese esecutrici) al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, **ai sensi dell'articolo 92 comma 1 lettera b)** dovrà verificare l'idoneità di tutti i P.O.S. **ricevuti dall'Impresa affidataria.**

**I lavori avranno inizio dopo l'esito positivo delle suddette verifiche** che saranno effettuate tempestivamente e comunque non oltre 15 giorni dall'avvenuta ricezione, così come disposto dall'articolo 101 comma 3.

Ai sensi dell'articolo 96 comma 2 **l'accettazione** da parte di ciascun datore di lavoro dell'Imprese esecutrici (compreso affidataria) **del piano di sicurezza e di coordinamento e la redazione del piano operativo di sicurezza costituiscono**, limitatamente al singolo

cantiere interessato, **adempimento alle disposizioni di cui all'articolo 17, comma 1 lettera a), all'articolo 18, comma 1 lettera z) e all'articolo 26 commi 1, lettera b) e 3.**

## **2.7 NOTIFICA PRELIMINARE**

Nei casi previsti dall'articolo 99 comma 1 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, il Committente o il Responsabile dei lavori, **prima dell'inizio dei lavori**, dovrà trasmettere all'azienda unità sanitaria locale e alla direzione provinciale del lavoro territorialmente competenti **la notifica preliminare** elaborata conformemente all'allegato XII, **nonché gli eventuali aggiornamenti.**

## **3. ELENCAZIONE E DEFINIZIONE DEI LAVORI**

### **3.1 ELENCAZIONE DEI LAVORI**

I lavori di cui al presente capitolato sono di massima costituiti da:

- esecuzione e/o ampliamento e/o sostituzione parziale o totale di una rete di distribuzione acqua realizzata mediante tubazioni in acciaio, ghisa o polietilene;
- costruzione di impianti di allacciamento utenza;
- realizzazione di buche per riparazioni su condotte e/o allacciamenti;
- manutenzione su pozzetti e/o gruppi di manovra;
- esecuzione e/o ampliamento e/o sostituzione parziale o totale di una rete fognaria realizzata mediante tubazioni in PVC, in Pead, in grès, in cemento, in ghisa;
- costruzione di allacciamento per utenza fognaria;
- realizzazione di buche per riparazioni su condotte fognarie e/o allacciamenti;
- costruzione e/o manutenzione di pozzetti d'ispezione e camerette su condotte fognarie.

I lavori così, sommariamente, elencati costituiscono, di norma, oggetto del servizio di reperibilità.

Comprendono, di massima, le seguenti attività:

#### **3.1.1 Scavi per la posa delle reti di distribuzione acqua e di reti fognarie**

comprendenti anche:

- a) l'individuazione dei servizi sotterranei esistenti anche mediante assaggi;
- b) l'eventuale rimozione di masselli, cordoli, pavimentazioni ecc..;
- c) l'eventuale apertura della pista per l'accesso e/o l'esecuzione dei lavori;
- d) l'eventuale predisposizione di adeguate piazzole per l'accatastamento dei tubi;

- e) l'eventuale sgombero della striscia di terreno sulla quale dovranno essere interrate le tubazioni;
- f) l'eventuale scavo per l'esecuzione di attraversamenti, manufatti interrati, ecc..

### **3.1.2 Posa e/o manutenzione delle tubazioni per le reti di distribuzione acqua e delle reti fognarie**

comprendenti:

- a) prelevamento delle tubazioni dai depositi indicati dalla Committente o da cataste, loro sfilamento a piè d'opera e loro allineamento lungo lo scavo;
- b) saldatura delle tubazioni di acciaio e di polietilene e giunzione dei tubi in ghisa sferoidale;
- c) eventuale costruzione di pezzi speciali;
- d) fasciatura delle giunzioni, dei pezzi speciali e dei tratti danneggiati di tubazioni in acciaio;
- e) posa in opera delle tubazioni (sia delle reti acqua che fognarie) sul fondo dello scavo opportunamente predisposto;
- f) esecuzione di attraversamenti stradali, ferroviari e di corsi d'acqua su ponti o subalvei e relativi intubamenti;
- g) esecuzione delle prove di tenuta sulle reti di distribuzione acqua e/o sulle reti fognarie;
- h) disinfezione delle reti di distribuzione acqua;
- i) esecuzione delle prove di isolamento elettrico sulle reti in acciaio;
- j) montaggio di apparecchiature varie e di pezzi speciali;
- k) eventuali controlli non distruttivi delle saldature in acciaio;
- l) eventuali controlli distruttivi su campioni delle saldature in genere.

### **3.1.3 Esecuzione di opere edili ed accessorie**

comprendenti:

- a) costruzione di opere edili per le reti di distribuzione acqua quali: vasche per disconnessione e/o rilancio, camere di manovra e pozzetti atti a contenere e proteggere accessori della rete di distribuzione quali saracinesche, prese di potenziale, scarichi, idranti, strumenti di misura, ecc.
- b) opere di protezione in genere quali murature di mattoni e di calcestruzzo, gabbioni di rete metallica, pali di fondazione, blocchi di ancoraggio, briglie antidilavamento ecc.;
- c) l'eventuale posa di cassette di derivazione o di controllo, di armadietti di alimentazione e di dispersori per la protezione catodica di reti in acciaio;
- d) l'eventuale stesura, posa e protezione di cavi per impianti di protezione catodica, telefonici, elettrici e di messa a terra;
- e) posa di rete di segnalazione sulla tubazione per evidenziarne la posizione;
- f) costruzione di opere edili per le reti di fognatura quali: pozzetti d'ispezione e camere per impianti di sollevamento e rilancio.

### **3.1.4 Esecuzione dei rinterri e loro manutenzione**

### **3.1.5 Esecuzione dei ripristini in genere**

### **3.1.6 Esecuzione dei collaudi**

## **3.2 DEFINIZIONE DEI LAVORI**

Al fine delle definizioni ed ai soli effetti del presente Capitolato, si stabilisce che per:

- "Rete di Distribuzione Acqua" si intende quel complesso di opere come tubazioni ed apparecchiature varie costituenti le installazioni necessarie per alimentare gli impianti di utilizzo, comprese tra l'impianto di captazione e/o accumulo e la presa su tubazione stradale, quest'ultima esclusa.
- "Impianto di allacciamento utenza acquedotto" si intende il complesso di opere come tubazioni ed apparecchiature varie costituenti le installazioni necessarie per alimentare l'utenza comprese tra la presa su tubazione stradale e il rubinetto di consegna all'utente entro pozzetto, estremi inclusi.
- "Condotte fognarie" si intende quel complesso di opere come tubazioni e pozzetti necessarie a ricevere le acque di scarico degli utilizzatori fino al recapito finale (altro collettore, depuratore, punto di scarico, ecc) allacciamento escluso;
- "Allacciamento utenza fognatura" si intende il complesso di opere come tubazioni e pezzi speciali (curve, sifoni, raccordi a sella, braghe, pozzetti sifonati, ecc.) necessarie per convogliare le acque di scarico degli utilizzatori, generalmente comprese tra il confine di proprietà più ridosso alla strada (salvo diverse situazioni da valutare caso per caso) e la condotta interrata in strada, collegamenti inclusi.

In particolare, sempre ai soli effetti del presente Capitolato, le singole voci vengono così definite:

### **3.2.1 Scavi**

#### **3.2.1.1 *Classificazione degli scavi in base alle modalità di esecuzione***

In base alla destinazione dell'area interessata dallo scavo, alle modalità di esecuzione dello stesso, alle dimensioni e forma, gli scavi vengono distinti in:

##### **a) Scavi di sbancamento**

Sono quelli eseguiti con qualunque mezzo meccanico a qualunque profondità in terreni di qualsiasi natura e consistenza, compresa la roccia tenera e dura, in presenza o meno di acqua, occorrenti per lo spianamento o la sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere delle costruzioni, per lo scoticamento dello strato superficiale di humus, per tagli di terrapieni, per la formazione di piazzali, strade, vespai, rampe inclinate, per l'apertura di piste di lavoro e in genere per tutti quegli scavi analoghi agli esempi sopra citati e nei quali possono operare escavatori e mezzi di trasporto di qualsiasi tipo. Gli scavi per piani di appoggio per platee di fondazione sono



considerati scavi di sbancamento quando la loro superficie in pianta sia pressoché quadrata o circolare ed abbia misura superiore a 150 m<sup>2</sup>.

b) Scavi a sezione obbligata

Sono quelli eseguiti a diverse profondità, in terreno di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia, in presenza di acqua o meno, per posa tubazioni, opere accessorie, per fondazioni o simili. Per la posa delle tubazioni interrato vengono richiesti scavi a sezioni tipo stabilite in funzione del diametro dei tubi (vedere punto 4.1.2.2)

3.2.1.2

Classificazione degli scavi in base alla compattezza del materiale

In base alla compattezza del materiale scavato gli scavi vengono distinti:

a) Scavi in terreni

Sono quelli eseguiti nei terreni costituiti da materiale di qualsiasi natura e consistenza, senza alcun tipo di pavimentazione superficiale, anche in presenza di trovanti asportabili con i normali mezzi meccanici di scavo, escluse le rocce di cui al punto seguente.

b) Scavi in rocce dure e di grande durezza

Sono quelli eseguiti in rocce come calcari duri, dolomie, marmi, arenarie, gneis, graniti compatti, porfidi, basalti, quarziti che possono essere demolite e rimosse solo con martello perforatore oppure a macchina con l'uso di martellone, o con l'uso di idonee attrezzature ad espansione meccanica o idraulica.

3.2.1.3

Classificazione degli scavi in base alla loro ubicazione

In base alla loro ubicazione gli scavi vengono distinti:

a) Scavi in centri urbani ed in zone extraurbane

Sono quelli interessanti la rete viaria urbana o vie e/o territori situati in zone extraurbane in genere, eseguiti sul suolo pubblico e/o privato che possono anche comportare particolari oneri sia per la rottura del manto stradale, sia per l'esistenza di servizi sotterranei e per il traffico veicolare.

b) Scavi per attraversamenti speciali

Sono quelli a sezione obbligata effettuati per il superamento di terrapieni per strade e ferrovie, fiumi, torrenti e canali ecc.

Rientrano in questo punto gli scavi per preparare le nicchie necessarie alla installazione di trivelle e di macchine spingitubo.

**3.2.2 Posa e/o manutenzione delle tubazioni**

E' l'insieme delle operazioni rivolte alla realizzazione o alla manutenzione della rete di condotte per la distribuzione dell'acqua all'utenza e delle rete fognaria.

3.2.2.1

Lavori ed elementi accessori

a) Rivestimento di tubazioni in acciaio:

il ripristino della continuità della protezione passiva della tubazione stradale e dei pezzi speciali, che si esegue in corrispondenza delle saldature, dei pezzi speciali e per la riparazione del primitivo

rivestimento, nei punti che risultano danneggiati e/o asportati, mediante cicli di protezione con nastri di rivestimento a freddo, manicotti plastici termorestringenti, o cicli di rivestimento a caldo, questi ultimi per i soli tubi con rivestimento di tipo bituminoso.

- b) Saracinesche e valvole:  
elementi che vengono inseriti per escludere il flusso dell'acqua in una parte della rete di distribuzione.
- c) Tubo di protezione:  
tubo in acciaio o in PVC che viene posto, in determinate condizioni, a protezione di alcuni tratti di tubazione.
- d) Pozzetto, camera di manovra:  
manufatto atto a contenere e a proteggere gli accessori della rete di distribuzione come saracinesche, giunti dielettrici, prese di potenziale, scarichi, sfiati, idranti ecc. e che consente l'accessibilità agli stessi per le operazioni di manutenzione e manovra.
- e) Dispositivo di chiusura:  
parte superiore di un pozzetto d'ispezione o manovra, costituito da un telaio (parte fissa) e da un chiusino (parte mobile).
- f) Giunto dielettrico:  
elemento atto ad interrompere la continuità elettrica nelle tubazioni in acciaio.
- g) Pozzetto d'ispezione e camera di sollevamento:  
manufatto atto a permettere l'ispezione della condotta fognaria o ad installare ed ispezionare gli impianti di rilancio.

### **3.2.3 Ripristino di pavimentazioni**

E' l'insieme delle operazioni necessarie per riportare, dopo gli scavi e i rinterri, la sede stradale e la relativa pavimentazione nelle condizioni in cui si trovava prima dell'inizio dei lavori.

### **3.2.4 Collaudo**

E' il complesso delle operazioni atte ad accertare la corretta realizzazione delle reti di distribuzione acqua e reti fognarie. In particolare si esegue per:

- a) verificare la corrispondenza della rete alla legislazione vigente e alle norme della Committente;
- b) consentire l'utilizzazione della rete in condizioni di sicurezza;
- c) accertare la corretta esecuzione delle opere volte alla protezione e conservazione del materiale;
- d) evidenziare l'eventuale necessità di interventi
- e) integrativi;
- f) consentire lo svincolo delle ritenute di garanzia secondo quanto previsto dal contratto d'appalto.

#### **3.2.4.1 Tipi di collaudo**

L'insieme delle operazioni atte a controllare che la rete di distribuzione acqua e fognarie siano conformi alle prescrizioni e alle norme della Committente sono:

- a) controlli di corretta esecuzione;
- b) prove di tenuta a pressione;

- c) prove di isolamento elettrico sulle reti in acciaio.
- d) verifica dell'idoneità della condotta al trasporto di acqua destinata all'alimentazione umana (determinazione del cloro residuo).

### **3.2.5 Servizio di reperibilità**

E' il complesso delle prestazioni atte a garantire, entro tempi prestabiliti, la pronta operatività - con uomini, mezzi e materiali - per interventi che rivestono, ad insindacabile giudizio della Committente, carattere di necessità ed urgenza.

## **4. COSTRUZIONE E MANUTENZIONE DI RETI ACQUA**

### **4.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

#### **4.1.1 MATERIALI**

##### **4.1.1.1 Materiali forniti dalla Committente**

##### **4.1.1.1.1 Generalità**

Di norma i materiali saranno forniti dalla Committente. L'Appaltatore provvederà a propria cura e spese, a tutte le operazioni necessarie al ritiro dei materiali nei magazzini indicati dalla Committente, nonché, al trasporto ed allo scarico dei materiali stessi a piè, d'opera.

Dal momento del ritiro, l'Appaltatore resterà responsabile della buona conservazione dei materiali, sia durante il trasporto a piè d'opera, sia durante l'eventuale sosta in Cantiere, prima dell'impiego.

L'Appaltatore all'atto del ritiro dei materiali, dovrà controllarne l'esatta quantità, la buona qualità e idoneità all'impiego. Ogni eventuale difetto rilevabile visivamente all'atto della consegna e riscontrato durante la esecuzione delle prove di tenuta o di isolamento elettrico darà diritto all'Appaltatore unicamente al cambio del materiale e solo se il difetto non é imputabile a cattiva esecuzione del lavoro. Pertanto la Committente non riconoscerà in questo caso alcun compenso per prestazioni inerenti alla ricerca dei materiali difettosi, alla loro sostituzione e alla ripetizione di prove di tenuta.

##### **4.1.1.1.2 Contabilità dei materiali**

Tutti i movimenti dei materiali saranno effettuati mediante emissione preventiva di buoni di prelevamento versamento da/a magazzino.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di tenere un Registro Contabile con il quale dovrà documentare in qualsiasi momento e su richiesta della Committente la situazione dei materiali, tenendo costantemente aggiornati i movimenti di entrata e uscita dei materiali presi in carico e di quelli impiegati in opera. Entro 7 giorni dalla fine dei lavori, dovrà essere eseguito un rendiconto definitivo dei materiali e l'Appaltatore

dovrà provvedere a sue spese alla riconsegna, ai magazzini indicati dalla Committente, dei materiali in buono stato di conservazione e degli sfridi di lavorazione recuperabili.

Per le tubazioni dovrà essere fatta la quadratura fra la quantità presa in carico da una parte o la quantità messa in opera e resa dall'altra. La quadratura sarà ritenuta accettabile dalla Committente se lo sfrido, da considerare come tolleranza sulle misurazioni, non supererà l'1% o il 2% dell'effettiva lunghezza delle tubazioni posate rispettivamente in zone di campagna o urbana.

Al fine di tale quadratura saranno considerati, come materiali di rete gli spezzoni dei tubi, fino al DN 80 aventi lunghezza minima superiore a 50 cm; per diametri superiori e per tutti i tubi in ghisa e PVC gli spezzoni di resa dovranno avere la lunghezza minima di 1 metro.

L'Appaltatore è pure tenuto alla conservazione, raccolta o riconsegna dei rottami provenienti da materiali di proprietà della Committente.

#### 4.1.1.2 Materiali forniti dall'Appaltatore

I materiali forniti dall'Appaltatore dovranno essere conformi a quanto indicato negli elenchi materiali e nelle relative specifiche fornite dalla Committente e comunque sottoposti preventivamente alla approvazione della Committente stessa. In mancanza degli elenchi materiali e delle relative specifiche o quando ivi non compresi, i materiali dovranno essere preventivamente sottoposti alla approvazione della Committente.

L'Appaltatore dovrà fornire normalmente tutti i materiali di consumo necessari all'attuazione delle opere, oltre ai carburanti e lubrificanti per le proprie macchine, grassi, solventi, stracci ecc.

Dovrà quindi provvedere ai materiali per la realizzazione della giunzione dei tubi (come elettrodi, ossigeno e acetilene), ai materiali per la costruzione di opere murarie ed accessorie (come mattoni, cemento e inerti) per ancoraggio tubazioni (come cemento e zanche), ai materiali per rinterrati e ripristini (come sabbia, ghiaia, pozzolana, pietrisco e bitume).

La suddetta elencazione è fatta a puro titolo esemplificativo, senza peraltro escludere l'obbligo dell'Appaltatore alla fornitura di tutti quei materiali di consumo necessari per l'esecuzione dei lavori.

L'utilizzazione di materiali non conformi alle specifiche o non approvati dalla Committente, comporta la riesecuzione delle opere da parte dell'Appaltatore senza alcun compenso.

### 4.1.2 **SCAVI**

#### 4.1.2.1 Generalità

L'Appaltatore accerterà a sua cura e spese e segnerà sul terreno tutti quei servizi che possono interessare lo scavo. L'Appaltatore eseguirà poi il tracciato dello scavo sia come larghezza sia come andamento

dell'asse, in modo che lo scavo risulti il meno possibile interessato dai servizi individuati.

L'Appaltatore non dovrà in alcun caso, manomettere, spostare o tagliare cavi o qualsiasi tubazione interrata o quant'altro interferente con lo scavo; situazioni particolari dovranno essere tempestivamente segnalate alla Committente. L'Appaltatore dovrà obbligatoriamente comunicare alla Committente l'eventuale intercettazione di tubazioni fognarie durante l'esecuzione degli scavi, soprattutto quando sulla condotta idrica da posare sia prevista l'installazione di organi di intercettazione, sfiati, scarichi, prese e derivazioni, affinché, vengano adottati opportuni provvedimenti in merito. Il taglio dell'eventuale manto e della fondazione, o la demolizione della pavimentazione in lastricato, acciottolato, cubetti di porfido, piastrelle ecc., dovrà essere effettuato con adatti mezzi d'opera. Il taglio del manto di usura e della fondazione dovrà essere eseguito in modo da evitare danni non strettamente necessari alla pavimentazione e non dovrà avere, di norma, una larghezza superiore di 20 cm totali a quella dello scavo.

L'Appaltatore dovrà documentare la necessità di eseguire larghezze di taglio superiori e procedere alle stesse solo dopo che siano state autorizzate per iscritto dalla Committente.

Gli scavi per qualsiasi genere di lavoro, eseguiti a mano e/o con mezzi meccanici, in terreni e/o materiali di riporto di qualsiasi natura e consistenza, sia all'asciutto che in acqua, dovranno essere eseguiti fino alla quota di progetto e con le dimensioni prescritte. Inoltre l'Appaltatore dovrà seguire le prescrizioni particolari che, eventualmente, verranno date dalla Committente all'atto dell'esecuzione del lavoro. L'Appaltatore dovrà documentare la necessità di aumentare la profondità degli scavi oltre la quota di progetto o di estenderli oltre le dimensioni prescritte e procedere agli stessi solo dopo che siano stati autorizzati per iscritto dalla Committente.

Solo in tali casi, gli verrà riconosciuto il maggior scavo eseguito.

In assenza di autorizzazione scritta, tale maggior scavo non gli verrà riconosciuto e l'Appaltatore dovrà pure provvedere, a sue spese e impiegando materiale conforme alle specifiche tecniche, al riempimento della maggiore sezione di scavo, al relativo compattamento ed ai conseguenti maggiori ripristini. Sarà cura e onere dell'Appaltatore evitare franamenti delle pareti dello scavo, per tutto il tempo durante il quale gli scavi rimarranno aperti; a tale scopo l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare idonee opere provvisorie eventuali, a sostegno delle pareti dello scavo, ed arginature per evitare che nello stesso vi penetrino acque di scorrimento.

Qualora si verificano frane e/o smottamenti non verrà riconosciuta all'Appaltatore la maggiore sezione di scavo e inoltre l'Appaltatore stesso dovrà provvedere a sue spese, alla totale asportazione dallo scavo del materiale franato, al riempimento della maggiore sezione di scavo con materiale e modalità idonei da sottoporre alla preventiva approvazione della Committente ed ai conseguenti maggiori ripristini.

L'Appaltatore risponderà dei danni arrecati a persone o cose a seguito di frane o smottamenti.

#### **4.1.2.1.1 Difesa dalle acque**

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

In ogni caso i tubi destinati alla creazione di fossi o canali per il convogliamento di acque non potabili e/o di scolo e per la copertura anche provvisoria di fossati non potranno essere riutilizzati per la costruzione della rete di distribuzione acqua.

La Committente addebiterà all'Appaltatore i tubi che venissero anche temporaneamente impiegati in deroga a quanto sopra.

#### **4.1.2.1.2 Utilizzazione dei materiali di risulta**

I materiali provenienti dagli scavi di ogni genere o dalle demolizioni resteranno di proprietà della Committente. L'Appaltatore dovrà utilizzare, se richiesto, i materiali stessi per l'esecuzione di tutte quelle opere per le quali tali materiali siano tecnicamente idonei.

Detti materiali potranno inoltre essere depositati, a cura e spese dell'Appaltatore su richiesta della Committente, in un luogo opportunamente scelto per essere poi ripresi e utilizzati a tempo opportuno.

I materiali non utilizzabili e non ritenuti adatti, a giudizio della Committente, ad altro impiego, dovranno essere portati a discarica come specificato al punto 4.2.2.3

In ogni caso i materiali depositati non dovranno essere causa di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, al recupero di quanto proveniente dagli scavi, appartenente ad Enti Pubblici, Privati, Comuni, Stato, mentre qualsiasi altro materiale, rinvenuto durante gli scavi e che, a giudizio della Committente, non dovesse essere trasportato a discarica, resterà di esclusiva proprietà della Committente stessa.

Il riutilizzo e le lavorazioni suddette dovranno comunque rispettare la normativa vigente in materia di rocce e terre da scavo (D.lgs 152/2006 "Codice ambientale" e Legge 28 gennaio 2009, n. 2) e pertanto dovranno preventivamente essere concordate con la Committenza.

#### **4.1.2.1.3 Sicurezza degli scavi in relazione alle opere adiacenti.**

L'Appaltatore dovrà eseguire i lavori di scavo e di rinterro in modo tale da non costituire pericolo e non recare danno ai fabbricati e alle opere limitrofe. Dovrà inoltre aver cura di non danneggiare la pavimentazione stradale col movimento dei propri mezzi cingolati e/o le colture non direttamente interessate all'esecuzione dei lavori. L'Appaltatore dovrà pertanto adottare a sua cura e spese, tutti i provvedimenti atti ad evitare danni ad a garantire l'incolumità di persone e cose restando di tali rischi l'unico responsabile.

#### **4.1.2.1.4 Scavi in acqua**

Qualora la Committente ne accerti la necessità, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire a nolo le pompe o altri mezzi idonei; tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e prevalenze tali da garantire la continuità del prosciugamento ed il mantenimento dei programmi di lavoro, senza provocare danni ad altri manufatti od opere e senza causare l'interruzione dei lavori in genere. Per gli aggettamenti praticati durante l'esecuzione delle murature e/o strutture di fondazione, l'Appaltatore dovrà adottare a sua cura e spese, tutti gli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte e dei calcestruzzi.

#### **4.1.2.1.5 Rimozione di trovanti**

Nel caso di rinvenimento nello scavo di trovanti, l'Appaltatore dovrà provvedere alla loro rottura e rimozione, qualora gli stessi non siano asportabili con i normali mezzi di scavo.

Per tale lavoro potrà usare i mezzi che crederà più opportuni sottostando, nel caso dell'uso di esplosivi, a quanto previsto dalle norme vigenti.

#### **4.1.2.1.6 Opere provvisorie di contenimento delle pareti dello scavo.**

L'Appaltatore dovrà eseguire le opere di scavo con modalità atte a garantire la stabilità delle pareti per tutto il tempo che lo scavo rimarrà aperto; a tale scopo è facoltà e responsabilità dell'Appaltatore ricorrere anche ad idonee opere provvisorie a sostegno delle pareti di scavo.

Le opere provvisorie potranno essere collocate in modo discontinuo o continuo, a contatto delle pareti dello scavo a seconda delle caratteristiche del terreno e delle situazioni locali.

Le opere provvisorie a sostegno delle pareti di scavo dovranno avere una resistenza adeguata alla spinta da sostenere.

A lavori eseguiti l'Appaltatore dovrà far constatare alla Committente l'effettiva consistenza dell'armatura.

Le risultanze delle constatazioni verranno contabilizzate sui Libretti delle Misure.

Prima di procedere alla realizzazione delle opere provvisorie di contenimento dovrà essere esaminata la possibilità di eseguire lo scavo con pareti a pendenza di sicurezza.

#### **4.1.2.1.7 Mezzi per scavi**

L'Appaltatore dovrà disporre di macchine escavatrici mantenute in perfetta efficienza e idonee allo scavo in relazione al terreno da scavare e alla geometria dello scavo.

Nel caso di scavo in roccia, l'Appaltatore potrà eseguire lo scavo con martellone idraulico o a mano con martello demolitore e/o con altri mezzi speciali, solo dopo che l'Appaltatore avrà dimostrato la impossibilità di eseguire lo scavo con efficienti ed idonee macchine escavatrici a pala diritta o rovescia e solo dopo che la Committente ne abbia dato autorizzazione scritta, la quale si intende data solo per quei tratti di scavo in cui si rinvenivano situazioni di scavo identiche o più difficili. In mancanza della prescritta autorizzazione della Committente non sarà riconosciuto l'onere relativo.

Nel caso di ricorso a esplosivi l'Appaltatore dovrà comunque osservare tutte le norme vigenti riguardanti la detenzione e l'uso dei medesimi.

#### **4.1.2.1.8 Piani di fondazione**

I piani di fondazione dovranno essere resi perfettamente livellati, con le pendenze richieste dal progetto. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già eseguito, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Committente abbia verificato ed accertato il piano di fondo scavo.

#### **4.1.2.2 Modalità particolari per gli scavi a sezione tipo per la posa di tubazioni**

##### **4.1.2.2.1 Generalità**

Ove non diversamente stabilito dalla Committente, gli scavi precederanno di norma i lavori di saldatura o giunzione delle tubazioni. La pendenza del fondo scavo verrà stabilita, se necessario, di volta in volta dalla Committente.

##### **4.1.2.2.2 Dimensioni degli scavi**

Se non diversamente stabilito dalla Committente, la profondità degli scavi dovrà essere tale da garantire un ricoprimento minimo di 1 metro rispetto alla generatrice superiore della tubazione idrica.

Le misure delle sezioni tipo obbligate, sia per scavo eseguito su strada che su terreno naturale, mediante utilizzo di qualsiasi mezzo, in relazione al diametro dei tubi da posare e al suddetto ricoprimento, salvo quanto non diversamente disposto su specifici progetti e/o ai



singoli articoli dell'Elenco Prezzi, saranno quelle riportate al seguente prospetto:

DN	Larghezza	Profondità
	[m]	[m]
Fino al DN 125	0,40	1,35
Dal DN 150 al DN 225	0,50	1,50
Dal DN 250 al DN 300	0,60	1,60

Qualora la Committente autorizzi l'Appaltatore, con nota sul Giornale Lavori, ad eseguire scavi di sezione minore di quella tipo, la Committente contabilizzerà lo scavo come a sezione tipo.

In ogni caso, qualunque sia la natura e la consistenza del terreno, l'Appaltatore su richiesta della Committente dovrà variare le dimensioni (profondità e larghezza) degli scavi anche se le nuove dimensioni siano in contrasto con quanto indicato sui disegni di progetto, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di sollevare eccezioni e richiedere speciali compensi, salvo il diritto al pagamento del lavoro eseguito applicando i prezzi di Elenco.

#### **4.1.2.2.3 Pareti e fondo dello scavo**

L'Appaltatore dovrà ripulire accuratamente le pareti ed il fondo dello scavo da sassi, radici, spuntoni e qualsiasi altro materiale estraneo, caduto o rinvenuto all'interno dello scavo.

Le pareti ed il fondo dello scavo dovranno risultare eseguiti in modo da non presentare asperità che possano ledere l'integrità della tubazione e/o del rivestimento protettivo. Successivamente, prima della posa della tubazione e per tutta la lunghezza della tubazione da posare, dovrà essere steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale fine e sabbioso dello spessore minimo di 10 cm secondo quanto specificato ai punti 4.1.5.4e 4.1.5.5

L'Appaltatore dovrà provvedere a mantenere lo scavo rifinito e sgombro anche da eventuali frane, fino alla posa della tubazione.

Tutti i materiali di risulta verranno accatastati ad una distanza, dal ciglio dello scavo, tale da non costituire pericolo per eventuali franamenti. La Committente potrà richiedere che i diversi materiali di risulta vengano tenuti distinti, senza che ci comporti maggiori oneri per la Committente stessa.

#### **4.1.2.2.4 Scavi per attraversamenti speciali**

Saranno eseguiti a mano o con mezzi meccanici a seconda della natura dell'attraversamento, delle difficoltà di esecuzione e delle prescrizioni imposte dalle Autorità competenti. Qualora gli scavi richiedano l'impiego di mezzi speciali, quali trivelle o spingitubi e personale forniti da Ditte specializzate scelte dalla Committente, l'Appaltatore provvederà alle prestazioni di normale assistenza e alla

preparazione delle fosse di postazione, nonché, alla posa della tubazione interna al tubo di protezione ed alla relativa prova di tenuta. Nel caso di attraversamenti subalveo di fiumi, torrenti o canali, lo scavo dovrà essere effettuato con mezzi adeguati alla difficoltà di esecuzione connesse con l'ampiezza dell'attraversamento e la natura del terreno.

Il fondo scavo, alla profondità di progetto, dovrà avere un andamento conforme alle specifiche stabilite e sarà mantenuto in tali condizioni per tutta la durata del varo della tubazione.

#### **4.1.2.2.5 Scavi per la manutenzione di tubazioni ed opere accessorie**

Questi lavori saranno normalmente eseguiti per rendere possibile interventi su tubazioni acqua esistenti (riparazione dispersioni, collegamenti, adeguamento di reti, ecc.) per la realizzazione di impianti di protezione elettrica, per opere di protezione varie e per bonifiche su condotte in esercizio. Le dimensioni dello scavo verranno comunicate di volta in volta dalla Committente.

L'Appaltatore, oltre ad osservare tutte le modalità precedentemente descritte, dovrà usare particolari accorgimenti per non danneggiare né la tubazione, né il suo rivestimento.

In particolare:

- nelle fasi iniziali di scavo, si dovrà operare con la massima cura e attenzione in modo tale da individuare esattamente la posizione e la profondità della tubazione ed eventuali servizi adiacenti;
- potranno essere usati mezzi meccanici per lo scavo avendo sempre cura che gli stessi non vengano mai a contatto con la tubazione; la restante parte dello scavo dovrà essere eseguita a mano.

Nel caso di scavi per la costruzione di cunicoli, per la messa in opera di tubi di protezione o per la riparazione del rivestimento isolante, per l'abbassamento e/o spostamento di tubazioni in esercizio ecc., dovranno essere lasciati, sotto la tubazione, opportunamente distanziati, setti di sostegno in terra e/o briglie onde evitare il galleggiamento della tubazione nel caso di allagamento dello scavo.

Tali setti e briglie verranno rimossi, durante il normale avanzamento delle opere, solo dopo aver assicurato la stabilità della tubazione interessata.

### **4.1.3 POSA TUBAZIONI**

#### **4.1.3.1 Carico, trasporto, scarico, accatastamento e sfilamento dei tubi in acciaio e ghisa**

##### **4.1.3.1.1 Carico dei tubi**

Le operazioni di carico dei tubi, su mezzi di trasporto di qualsiasi tipo, dovranno essere effettuate in modo da non provocare danni ai tubi stessi, al loro rivestimento esterno o interno, o alla verniciatura.

I tubi in fase di carico dovranno essere adagiati sul mezzo di trasporto e sui tubi già caricati e non fatti cadere o urtare su i essi.

In nessun caso è ammesso il sollevamento dei tubi con corde, funi o catene agganciate o legate a diretto contatto del rivestimento o verniciatura, per non danneggiarli. Normalmente si dovranno usare gru fornite di braghe da agganciare alle estremità dei tubi; i ganci di tali braghe dovranno essere adeguatamente protetti per evitare danni ai cianfrini.

Tale metodo per è tassativamente vietato nel caso in cui si debbano sollevare tubi in acciaio con rivestimento interno in malta cementizia, in quanto l'eventuale flessione delle barre durante l'operazione potrebbe provocare il distacco del rivestimento stesso, e tubi le cui estremità siano protette da appositi tappi di chiusura in plastica, che devono essere mantenuti sulle stesse fino al momento immediatamente precedente all'esecuzione della giunzione.

Si potranno anche adottare particolari attrezzature che consentano di imbracare l'intero carico e di sollevarlo in una sola alzata.

In alternativa, per il carico, potranno essere usati:

a) Fasce a superficie liscia avvolte sulla parte centrale dei tubi, purché questi vengano distanziati, sul mezzo di trasporto, con calaggi di almeno 5 cm di altezza, se trattasi di tubi rivestiti o verniciati, e di almeno 3 cm se trattasi di tubi grezzi; questo per consentire un agevole sfilamento della fascia a carico avvenuto.

La larghezza di tali fasce deve essere di almeno 10 cm, se i tubi hanno DN uguale o inferiore a 300: per tubi con DN superiore a 300 la larghezza deve essere adeguatamente aumentata impiegando anche due o più fasce.

b) Carrelli elevatori o mezzi di tipo analogo, purché i tubi vengano distanziati, sul mezzo di trasporto, con calaggi di almeno 10 cm di altezza, che consentano l'introduzione e lo sfilamento dei bracci, senza danneggiare il tubo o il suo rivestimento o verniciature.

Inoltre, le superfici di possibile contatto tra tubo rivestito o verniciato ed il mezzo di sollevamento dovranno essere ricoperte con strisce o guaine di gomma dura di almeno 5 mm di spessore.

Durante gli spostamenti i tubi non dovranno essere fatti urtare contro ostacoli.

c) Mezzi di sollevamento di tipo diverso

In tal caso l'altezza dei calaggi ed altre eventuali prescrizioni dovranno essere stabilite di volta in volta, con i criteri di massima sopra indicati.

Se i tubi risultassero imballati in fasci, questi ultimi dovranno essere caricati come se si trattasse di un tubo unico di grande diametro, adottando i mezzi di sollevamento e le stesse modalità descritte/i nel presente punto.

#### **4.1.3.1.2 Trasporto dei tubi**

Sui mezzi di trasporto, i tubi dovranno essere stivati nella quantità massima consentita dalla portata e dalla sagoma limite ammesse e dalle vie di comunicazione da percorrere, con le limitazioni seguenti:

- a) per i tubi rivestiti da trasportare su automezzi o per ferrovia, potrà essere impiegato un numero massimo di 4 calaggi per fila, al fine di limitare i danni al rivestimento o alla verniciatura.
- b) i calaggi dovranno avere una larghezza di almeno 12 cm ed i cunei impiegati per fissare il carico, la stessa larghezza dei calaggi;
- c) il distanziamento di tubi rivestiti o verniciati da eventuali prolunghe di sponda o da corde, funi o catene usate per assicurare il carico, dovrà essere esclusivamente realizzato con strisce di gomma dura o con listelli a tavoletta di legno. Tali distanziatori avranno uno spessore di almeno 10 mm e larghezza adeguata.

#### **4.1.3.1.3 Scarico dei tubi**

Lo scarico dei tubi dovrà essere eseguito con le stesse modalità previste per il loro carico, fermo restando soprattutto il divieto di eseguire lo stesso con corde o funi agganciate o legate intorno al rivestimento o alla verniciatura. E' inoltre vietato lo scarico per caduta libera dal mezzo di trasporto.

Se i tubi hanno DN uguale o inferiore a 100, è permesso il loro scarico a mano o per rotolamento su guide; purché queste non vengano fatte appoggiare sugli strati già formati e i tubi siano frenati, nella discesa, con attrezzi che non danneggino il metallo o il loro rivestimento o verniciatura.

I tubi devono sempre essere adagiati sul terreno o sulla catasta e non fatti cadere o urtare contro di essi.

All'atto dello scarico, i tubi dovranno essere controllati accuratamente uno per uno.

#### **4.1.3.1.4 Accatastamento tubi**

L'area delle piazzole dovrà essere scelta possibilmente in posizione pianeggiante e, a distanza adeguata dalla proiezione verticale, sul piano di compagna di linee elettriche aeree esterne di qualunque specie, in conformità alla normativa di legge vigente. Dovrà essere spianata in modo da garantire la massima stabilità delle cataste e dovrà essere liberata da sassi o corpi estranei che possano danneggiare il rivestimento; inoltre, per allontanare il pericolo di incendio delle cataste, l'area delle piazzole e una fascia circostante di larghezza opportuna dovranno essere liberate da stoppie e da sterpi. Premessa l'opportunità che l'altezza della catasta sia la minima possibile, tale altezza, escluso lo spessore delle eventuali traversine non dovrà mai superare i due metri. Non sarà ammissibile che i tubi subiscano urti durante le operazioni di sistemazione; sarà inoltre indispensabile che fra il bicchiere o la testata di un tubo e l'altro di uno stesso strato resti uno spazio di qualche millimetro.

Nel caso si dovesse regolare l'allineamento di un tubo con un piccolo spostamento, sarà ammesso l'impiego di leve, purché lo sforzo sia applicato esclusivamente sulle testate non rivestite di esso e al di fuori del cianfrino.

a) Sistemazione del primo (o unico) strato di tubi.

I tubi non potranno essere posti a contatto diretto con il terreno, neppure parzialmente, ma dovranno essere distanziati da esso mediante traversine in legno, muri a secco o argini di terra.

Quando la catasta sia stata collocata in terreno agricolo, il distanziamento dei tubi dal piano di campagna, realizzato con traversine o con altri mezzi, dovrà essere di almeno 20 cm (all'atto di accatastamento).

La distanza tra tubi e piano di campagna potrà essere ridotta fino ad un minimo di 3 cm, se la superficie del terreno, esente da sassi e priva di vegetazione, non sia cedevole o sia pavimentata.

Nel caso di sistemazione dei tubi su muretti, fra le superfici affacciate dovranno essere interposte strisce di gomma dura di almeno 5 mm di spessore, mentre se i tubi saranno sistemati su argini di terra è sufficiente un distanziamento mediante fogli di politene, aventi uno spessore totale di almeno 0,2 mm. La larghezza delle strisce e dei fogli dovrà essere sufficiente ad evitare il contatto diretto fra sostegni e tubo.

Le traversine usate per l'accatastamento dovranno essere di buona qualità ed esenti da scaglie, da asperità o da chiodi, che possono danneggiare il tubo, il suo rivestimento o verniciatura.

Nell'accatastamento di tubi con DN uguale o inferiore a 400 si dovranno prevedere tre punti di appoggio (al centro e alle due estremità non rivestite dei tubi); negli altri casi gli appoggi dovranno essere posti in corrispondenza delle estremità non rivestite dei tubi o, almeno, in corrispondenza di una di esse e nelle immediate vicinanze dell'altra.

La larghezza delle traversine o di appoggi di qualsiasi altro tipo dovrà essere di almeno 12 cm; per impedire ogni movimento dei tubi, si potranno fissare sulle traversine dei cunei aventi la stessa larghezza.

Non è invece ammesso l'impiego di altri dispositivi di bloccaggio.

b) Sistemazione, in catasta, degli strati successivi di tubi. Per la sistemazione dei tubi in catasta, negli strati successivi al primo, sono previste due soluzioni, la prima delle quali dovrà essere preferita per i tubi con DN superiore a 400.

Adottando la suddetta prima soluzione i tubi dovranno essere appoggiati direttamente uno sull'altro; se però il rivestimento è a base di bitume o di catrame, i diversi strati devono essere separati fra loro con un foglio di politene di almeno 0,1 mm di spessore.

Adottando invece la seconda soluzione, gli strati di tubi dovranno essere separati con traversine di legno aventi larghezza di almeno 12 cm e fissati con cunei della stessa larghezza.

Nell'accatastamento di tubi con DN uguale o inferiore a 400 dovranno essere previsti due punti di appoggio, posti a distanza di

2-3 m dalle loro estremità, mentre con tubi di DN superiore a 400 i punti di appoggio saranno disposti come prescritto per la sistemazione del primo strato di tubi.

Le traversine dovranno avere caratteristiche uguali a quelle sopra descritte e un'altezza minima di 5 cm. Qualora, per l'asportazione dei tubi dalle cataste, fosse previsto l'impiego di carrelli elevatori o di mezzi di tipo analogo, le traversine utilizzate dovranno avere l'altezza minima di 10 cm.

Ove presente, deve essere mantenuto in posizione il tappo di chiusura delle estremità su tutti i tubi accatastati, con riferimento a quanto precedentemente specificato al punto 4.1.3.1.1

#### **4.1.3.1.5 Sfilamento dei tubi**

Lo sfilamento dei tubi rivestiti o verniciati di grande diametro, dovrà essere eseguito caricando gli stessi, con le precauzioni indicate per il carico dei tubi, su slitte o carrelli forniti di appoggi. Ciascuno degli appoggi dovrà, essere largo almeno 50 cm o essere fornito di un piano di lamiera o di tavole di legno prive di chiodi, scaglie o asperità e mantenuto sgombro di terra, fango o altri materiali estranei.

Gli appoggi dovranno avere la minima distanza possibile dal piano di campagna, i bordi dovranno essere privi di asperità, e se metallici, essere curvati verso il basso.

Potranno anche essere utilizzate particolari attrezzature fornite di larghe selle di appoggio, di caratteristiche analoghe agli appoggi sopra descritti.

Per i tubi rivestiti o verniciati di piccolo diametro, lo sfilamento potrà essere eseguito anche con altri dispositivi, che siano però tali da assicurare la buona conservazione del rivestimento.

Non è ammesso trasportare i tubi facendoli strisciare sul terreno, anche parzialmente e/o per brevi tratti.

Il maneggio dei tubi rivestiti o verniciati nelle diverse fasi, dovrà essere eseguito con braghe agganciate alle loro testate o con l'utilizzo di fasce aventi le caratteristiche già citate al punto 4.1.3.1.1a) Si consente che vengano usati anche mezzi di altro tipo, dopo aver accertato però che il loro impiego non provochi alcun danno al rivestimento o alla verniciatura.

E' assolutamente vietato l'impiego di corde o di funi legate intorno ai tubi, come pure lo scarico per caduta libera dai mezzi di trasporto.

Per i tubi con diametro uguale o inferiore a 400 mm è ammesso lo scarico dalle slitte o da dispositivi equivalenti, per rotolamento su guide, purché il tubo possa essere frenato nella discesa, senza l'impiego di funi.

Qualora lo sfilamento di tubi rivestiti o verniciati di qualsiasi diametro dovesse essere eseguito con carrelli elevatori o con mezzi di tipo equivalente, dovranno essere anche rispettate le prescrizioni per il carico e lo scarico dei tubi.

Se il terreno in superficie risulterà molto aggressivo e ricoperto prevalentemente da erba, da stoppie, da ghiaietto, da sassi, da roccia

o da asfalto o se, in ogni caso, esso presenterà costituzione tale da poter provocare corrosioni sui tubi o danni (sensibili e/o distribuiti su una superficie notevole) al loro rivestimento o alla verniciatura, le testate dei tubi sfilati dovranno essere fatte appoggiare su traversine o su sacchetti riempiti di terra o di paglia o di altro materiale equivalente. Tali sostegni dovranno pertanto assicurare il distanziamento dal terreno dei tubi, per tutta la durata di questa fase.

Il distanziamento di cui sopra dovrà essere assicurato, per tubi o per colonne di tubi, qualunque sia la natura del terreno in superficie, sia nella fase di sfilamento che in quelle successive, nei seguenti casi:

- a) rivestimento pesante o rinforzato a base di bitume o di catrame, se l'intervallo previsto tra sfilamento e posa sarà notevole e se, contemporaneamente, la temperatura ambiente risulterà superiore a 25°C.
- b) rivestimento pesante a base di bitume o di catrame, da rinforzare a piè d'opera, qualunque risulterà la temperatura ambiente e il periodo di giacenza;
- c) rivestimenti speciali con nastri sigillanti oppure con vernici o rivestimenti, su cui si dovrà applicare a mano, successivamente, un rivestimento supplementare, qualunque possa essere la temperatura ambiente e il periodo di giacenza.

Nessun distanziamento sarà invece necessario per tubi o colonne forniti in precedenza di rivestimento in gunita.

Non sarà ammesso procedere all'allineamento dei tubi posati direttamente sul terreno mediante leve; questo è consentito solo se essi saranno posati su sacchetti o traversine e se lo sforzo verrà applicato in corrispondenza delle testate, usando particolare attenzione per evitare danni ai cianfrini.

Nella fase di saldatura, i tubi con diametro uguale o inferiore a 400 mm non dovranno essere fatti appoggiare direttamente sugli stock di legno, ma su sacchetti pieni di paglia o su selle di grande superficie; anche per tubi con diametro superiore a 400 mm sarà conveniente che tale prescrizione sia rispettata.

L'altezza da terra dei tubi dovrà essere sufficiente a permettere la agevole fasciatura dei giunti saldati e dei tratti nudi e la individuazione e la riparazione dei difetti dell'isolamento.

I sostegni dovranno essere sempre mantenuti efficienti e potranno essere tolti solo all'atto della posa nello scavo, cui dovrà precedere immediatamente il controllo e la riparazione del rivestimento, come prescritto. Si dovrà assolutamente evitare che sui tubi sfilati o sulle colonne di tubi, anche se coperti da uno strato di terra, vengano fatti transitare o appoggiare trattori, escavatori o altri mezzi pesanti e si dovrà curare che i mezzi suddetti non urtino contro i tubi o le colonne durante le diverse fasi di lavoro.

#### 4.1.3.2 Carico, trasporto, scarico, accatastamento e sfilamento dei tubi in polietilene

##### 4.1.3.2.1 Carico dei tubi

Le operazioni di carico su mezzi di trasporto di qualsiasi tipo, dovranno essere effettuate in modo da non provocare danni ai tubi e alla loro superficie.

I tubi in fase di carico dovranno essere adagiati sul mezzo di trasporto e sui tubi già caricati e non fatti cadere o urtare su di essi.

In nessun caso è ammesso il sollevamento dei tubi con funi o catene agganciate o legate a diretto contatto della loro superficie per non danneggiarla.

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

In alternativa, per il carico, potranno essere usate fasce a superficie liscia avvolte sulla parte centrale dei tubi.

Il tubo confezionato in bobine si movimenterà facendo rotolare le medesime e/o sollevandole agganciate al perno dell'asse centrale, permettendone il libero movimento circolare.

Il tubo confezionato in rotoli invece dovrà essere sollevato a mano o con l'ausilio di mezzi di sollevamento, sempre con le dovute cautele, onde evitare danni o schiacciamenti dei rotoli stessi.

Durante gli spostamenti i tubi stessi non dovranno essere fatti urtare contro ostacoli, o su oggetti duri e aguzzi.

Se i tubi risultassero imballati in fasci, questi ultimi dovranno essere caricati come se si trattasse di un tubo unico di grande diametro, adottando i mezzi di sollevamento e le stesse modalità descritte/i nel presente punto.

#### **4.1.3.2.2 Trasporto dei tubi**

Sui mezzi di trasporto i tubi dovranno essere stivati longitudinalmente, nella quantità massima consentita dalla portata e dalla sagoma limite ammesse e dalle vie di comunicazione da percorrere, con la limitazione di un'altezza non superiore a 1,5 m.

Non si potranno collocare altri materiali al di sopra delle barre.

Il trasporto delle bobine si effettuerà collocandole verticalmente e parallele le une alle altre, assicurandosi che siano perfettamente fissate onde evitare bruschi movimenti all'interno del veicolo.

I rotoli sfusi dovranno altresì essere trasportati verticalmente e paralleli gli uni agli altri, con l'accortezza di non collocare più di uno strato di rotoli per volta al fine di evitare schiacciamenti ed ovalizzazioni.

#### **4.1.3.2.3 Scarico dei tubi**

Lo scarico dei tubi dovrà essere eseguito con le stesse modalità previste per il loro carico.

E' vietato lo scarico per caduta libera dal mezzo di trasporto.

Se i tubi hanno DN uguale o inferiore a 160, è permesso il loro scarico a mano o per rotolamento su guide, purché queste non vengano fatte



appoggiare sugli strati già formati e i tubi siano frenati, nella discesa, con attrezzi che non danneggino i tubi stessi.

I tubi devono sempre essere adagiati sul terreno o sulla catasta e non fatti cadere o urtare contro di essi.

All'atto dello scarico, i tubi dovranno essere controllati accuratamente uno per uno.

#### **4.1.3.2.4 Accatastamento tubi**

L'area delle piazzole dovrà essere scelta possibilmente in posizione pianeggiante, oppure dovrà essere spianata in modo da garantire la massima stabilità delle cataste.

L'area dovrà essere liberata da sassi o corpi estranei che possano recare danni; inoltre per allontanare il pericolo di incendio delle cataste, l'area delle piazzole e una fascia circostante di larghezza opportuna dovranno essere liberate da stoppie, da sterpi e da ogni altro materiale potenzialmente combustibile.

Lo strato inferiore delle tubazioni o dei rotoli deve appoggiare su delle file di tavole posate sul terreno in modo da costituire un piano di appoggio orizzontale con superficie uniforme che mantenga i tubi in condizioni tali da evitare il contatto con il terreno.

Le cataste dei tubi, i rotoli e le bobine dovranno essere protetti/e dall'azione diretta dei raggi solari; qualora non sia possibile l'accatastamento in zone ove tale protezione sia garantita, i tubi dovranno essere coperti con teli idonei su tutta la loro superficie. L'accatastamento dei tubi, delle bobine e dei rotoli esposti ai raggi solari, anche con la suddetta protezione, non dovrà durare più di due anni. Premessa l'opportunità che l'altezza della catasta sia la minima possibile, tale altezza non dovrà mai superare 1,5 metri.

I rotoli si immagazzineranno paralleli al piano orizzontale e sopra coni di legno, pallets o superfici non abrasive, non superando anche in questo caso l'altezza massima di 1,5 metri. Dovrà comunque evitarsi lo stoccaggio dei rotoli in posizione verticale.

Le bobine si collegheranno verticalmente e parallele le une alle altre, con l'accortezza di verificare che l'ultimo strato di tubo rimanga ad una distanza sufficiente dalla corona esterna della bobina, in modo che, depositandola al suolo, le irregolarità del medesimo non producano danni alla superficie del tubo.

Non sarà ammissibile che i tubi subiscano urti durante le operazioni di sistemazione.

Dovrà essere mantenuto in posizione il tappo di plastica di chiusura delle estremità su tutti i tubi accatastati.

#### **4.1.3.2.5 Sfilamento dei tubi**

Lo sfilamento dei tubi di grande diametro, dovrà essere eseguito caricando gli stessi, con le precauzioni indicate per il carico dei tubi, su slitte o carrelli forniti di appoggi. Ciascuno degli appoggi dovrà essere largo almeno 50 cm o essere fornito di un piano di lamiera o di tavole

di legno prive di chiodi, scaglie o asperità e mantenuto sgombro di terra, fango o altri materiali estranei.

Gli appoggi dovranno avere la minima distanza possibile dal piano di campagna, i bordi dovranno essere privi di asperità, e se metallici, essere curvati verso il basso.

Potranno anche essere utilizzate particolari attrezzature fornite di larghe selle di appoggio, di caratteristiche analoghe agli appoggi sopra descritti.

E' ammesso lo scarico da slitte o da dispositivi equivalenti, per rotolamento su guide, purché il tubo possa essere frenato nella discesa, senza l'impiego di funi metalliche.

Se il terreno in superficie risulterà molto aggressivo e ricoperto prevalentemente da erba, da stoppie, da ghiaietto, da sassi, da roccia o da asfalto o se, in ogni caso, esso presenterà costituzione tale da poter provocare danni ai tubi, le testate dei tubi sfilati dovranno essere fatte appoggiare su traversine o su sacchetti riempiti di terra o di paglia o di altro materiale equivalente.

Tali sostegni dovranno pertanto assicurare il distanziamento dal terreno dei tubi, per tutta la durata di questa fase.

Si dovrà assolutamente evitare che sui tubi sfilati o sulle colonne di tubi, anche se coperti da uno strato di terra, vengano fatti transitare o sostare mezzi di qualsiasi tipo. Deve essere mantenuto in posizione il tappo di plastica di chiusura delle estremità fino al momento dell'esecuzione della giunzione.

#### 4.1.3.3 Conservazione di materiali non tubolari

L'Appaltatore provvederà, a sua cura e spese, al ricovero di tutti gli altri materiali in locali o baracche atte a preservarli dalle intemperie e dall'umidità. In particolare i fusti o i recipienti contenenti vernici, primer, solventi, diluenti o materiali simili dovranno essere conservati perfettamente chiusi per evitare l'evaporazione del solvente e l'inquinamento con polvere o acqua. Essi dovranno essere protetti dall'azione diretta dei raggi solari ed essere tenuti lontani da stufe, radiatori, o altre sorgenti di calore e/o da zone dove vengono impiegate fiamme libere. La loro movimentazione dovrà essere eseguita con precauzione in modo da evitarne la rottura e lo scoppio.

I fusti contenenti bitume, catrame, resine e materiali isolanti dovranno essere manipolati in modo tale da non provocarne la rottura; essi dovranno essere conservati in posizione verticale e, se privi di coperchio, la loro estremità aperta dovrà essere tenuta rivolta verso l'alto.

Le guarnizioni in gomma, i materiali plastici ed i nastri di qualsiasi tipo dovranno essere conservati nei loro imballaggi originali, essere protetti dai raggi solari, dall'umidità, dal gelo e dalla polvere ed essere tenuti sollevati da terra e lontani da stufe, radiatori o altre sorgenti di calore e/o da zone dove vengano impiegate fiamme libere.

I rotoli di velo o di tessuto o di nastro di vetro e quelli di feltro di amianto dovranno essere inoltre conservati in ambiente chiuso e coperto e protetti dall'umidità.

In modo analogo dovranno essere conservati i rotoli di qualsiasi nastro, quando essi non siano imballati (rotoli liberi).

Nell'accatastamento dovrà essere evitato lo schiacciamento dei rotoli.

Per tutti i materiali contenenti amianto e per tutti quelli nocivi e/o pericolosi dovranno essere adottati particolari accorgimenti, nelle fasi di magazzinaggio e di posa, conformemente alle vigenti disposizioni di legge in materia.

#### 4.1.3.4 Operazioni preliminari alle operazioni di saldatura

##### 4.1.3.4.1 **Prescrizioni generali (mezzi ed attrezzature)**

L'Appaltatore deve garantire alla Committente una buona esecuzione delle saldature e perciò deve essere dotato di mezzi ed attrezzature adeguate alla natura dei lavori appaltati e provvedere alla loro manutenzione in modo che essi siano costantemente in perfette condizioni di efficienza. L'impiego di impianti di saldatura diversi da quelli convenzionali (manuali, a corrente continua), devono essere approvati preventivamente dalla Committente la quale si riserva la facoltà di non autorizzare l'impiego di quelle attrezzature che non soddisfano i requisiti indicati nella specifica del procedimento di saldatura o non siano conformi alle Norme di sicurezza vigenti nelle località ove vengono eseguiti i lavori.

L'Appaltatore ha l'obbligo del rispetto più scrupoloso delle Norme di sicurezza, con riferimento a tutti i mezzi d'opera ed alle attrezzature, anche ausiliarie, che esso impiega per l'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto inoltre a mantenere, nel cantiere, una adeguata scorta di pezzi di ricambio delle sue attrezzature al fine di assicurare, durante l'esecuzione dei lavori, la necessaria continuità operativa.

L'Appaltatore è altresì tenuto a provvedere alla movimentazione e stoccaggio delle bombole di gas compresso nel rispetto delle Norme antinfortunistiche, assicurandone la custodia in locali adeguati e lontani da fonti di calore. Prima dell'allineamento per la giunzione o per la saldatura, dovrà essere controllata la pulizia interna delle tubazioni eccezionalmente sprovviste di tappi di chiusura; gli eventuali corpi estranei dovranno essere eliminati con idonei mezzi e cura onde non danneggiare i rivestimenti interni.

Tale operazione deve essere eseguita sia per i giunti di testa che per quelli a bicchiere e deve essere particolarmente accurata specialmente per questi ultimi.

Allorquando si rendesse necessario effettuare le operazioni di pulizia delle testate dei tubi e di tutti gli altri materiali destinati a venire a contatto con l'acqua potabile impiegando solventi, detergenti o altri simili, questi ultimi dovranno essere conformi alla Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2-12-1978.

La preparazione degli smussi delle testate dei tubi, per le operazioni di saldatura, dovrà essere eseguita secondo le specifiche del procedimento di saldatura.

Se invece le estremità sono preparate per giunto a bicchiere esse non devono essere modificate, qualunque sia il procedimento di saldatura da adottare per la costruzione della condotta.

La rettifica dello smusso delle estremità a saldare di testa, nel caso sia necessaria, va eseguita con macchine intestatrici a freddo oppure con idonei attrezzi tagliatubi, rispettando la condizione di perpendicolarità delle estremità rispetto all'asse del tubo con tolleranza massima di 1,6 mm.

Al termine di ogni giornata di lavoro, le estremità della linea in costruzione, dovranno essere chiuse con un fondello metallico saldato o con apposito tappo ad espansione.

#### **4.1.3.4.2 Tubazioni in acciaio**

Le testate dei tubi dovranno essere perfettamente ripulite esternamente per una lunghezza di almeno 30 cm dalle estremità con spazzole metalliche e con eventuali solventi (già menzionati al punto precedente e conformi alla legislazione vigente) per eliminare ogni traccia di ruggine, grassi, bave, terra, ed altre impurità, in modo da evitare difetti nella esecuzione delle saldature o delle giunzioni. Sulle testate dei tubi da saldare, l'Appaltatore, prima del loro accoppiamento dovrà controllare:

- lo stato dei cianfrini ed eseguire eventuali aggiustaggi con idonei strumenti;
- l'assenza o la tollerabilità delle ovalizzazioni secondo i limiti stabiliti dalla Committente.

Ammaccature evidenti, fessurazioni difetti di laminazione in prossimità dei lembi, devono essere eliminati asportando il tratto di tubo nudo contenente i difetti.

Tutti i tagli, che dovranno essere effettuati sui tubi in acciaio, saranno eseguiti secondo un piano normale all'asse del tubo.

In ogni caso, dopo l'esecuzione dei tagli o delle rettifiche dei cianfrini, si dovranno controllare le estremità dei tubi per accertarsi che non siano presenti ulteriori difetti, tali da compromettere l'esecuzione delle saldature.

I tubi non rispondenti alle specifiche od aventi difetti non riparabili, dovranno essere scartati con l'approvazione della Committente e formeranno oggetto di segnalazione scritta da parte dell'Appaltatore.

#### **4.1.3.4.3 Tubazioni in polietilene**

##### **a) Saldatura di testa**

Le testate dei tubi dovranno essere piallate con idonee attrezzature immediatamente prima di effettuare la saldatura, avendo cura di asportare completamente gli strati ossidati ed eventuali tracce di unto e sporczia mediante l'utilizzo di opportuni liquidi detergenti

(già menzionati al punto 4.1.3.4.1 e conformi alla legislazione vigente), in modo da evitare difetti nella esecuzione delle giunzioni saldate.

Le apparecchiature per la rettifica delle testate non devono determinare surriscaldamenti del materiale onde evitare eventuali alterazioni strutturali irreversibili nelle testate stesse.

Eventuali ovalizzazioni delle estremità devono essere eliminate utilizzando le ganasce della macchina saldatrice.

b) Saldatura con manicotto elettrosaldabile

Le superfici da collegare devono essere lavorate in prossimità della zona di saldatura per mezzo di apposito attrezzo raschiatore onde asportare eventuali ossidazioni esistenti sul tubo.

Per tale operazione è vietato l'impiego di carta vetrata o tela smeriglio.

L'interno del raccordo elettrosaldabile e le superfici dei tubi da collegare devono essere accuratamente pulite con liquidi detergenti idonei (come paragrafo precedente). Sulle tubazioni da saldare, dovrà risultare una lunghezza ripulita, in totale, pari alla larghezza del manicotto. Eventuali ovalizzazioni devono essere eliminate mediante l'utilizzazione di apposito attrezzo deovalizzatore.

4.1.3.5 Montaggio condotte in acciaio

**4.1.3.5.1 Allineamento e accoppiamento dei tubi**

I tubi saldati longitudinalmente dovranno essere allineati con la saldatura longitudinale posta nella parte superiore della condotta. All'atto dell'accoppiamento le saldature dovranno trovarsi sfalsate fra di loro con un angolo di almeno 30°. L'accoppiamento tra i tubi dovrà essere eseguito a mezzo di accoppiatore del tipo esterno o, in alternativa, per tubi con DN inferiore o uguale a 80, potranno essere impiegati calastrelli saldati alle estremità, avendo l'accortezza di asportare i punti di saldatura degli stessi con molatura, durante la prima passata.

L'accoppiatore non dovrà essere rimosso prima di aver eseguito almeno il 50% della saldatura di prima passata, ripartita in tratti di lunghezza uniforme ed equidistanti fra di loro. Nell'operazione di accoppiamento, le testate dovranno essere, di norma, mantenute ad una distanza variabile da 2 a 3 mm, a seconda delle indicazioni della Committente.

Per tubi dello stesso DN e dello stesso spessore, saranno tollerate ovalizzazioni delle testate, purché lo slivellamento conseguente sia inferiore ad 1,6 mm.

Qualora la differenza tra lo spessore delle estremità accoppiate risultasse superiore a 1,6 mm, le estremità dovranno essere rastremate internamente con un angolo di 18°. Per tubi e accessori vari con differenza di spessore superiore a 1,6 mm e con caratteristiche di resistenza meccanica diverse, occorrerà inserire gli appositi tronchetti di transizione.

Eventuali tagli saranno eseguiti a freddo con appositi tagliatubi o a caldo con fiamma ossiacetilenica.

Dopo il taglio a caldo, questo dovrà essere pulito accuratamente con mola ed in ogni caso dovrà essere fatta la cianfrinatura secondo le disposizioni della Committente. I tubi con estremità preparate con giunti a bicchiere (cilindrico o sferico) dovranno essere accoppiati normalmente mediante puntatura.

I segmenti di puntatura dovranno essere sufficientemente lunghi, uniformemente distanziati e ben penetrati in modo da assicurare un collegamento efficiente e tale da non provocare, durante l'esecuzione della saldatura, alcun cambiamento delle condizioni di accoppiamento.

#### **4.1.3.5.2 Saldatura delle tubazioni**

La giunzione dei tubi deve essere eseguita in posizione fissa, su appositi appoggi, sui quali gli stessi sono collocati. Utilizzando tubazioni rivestite internamente in malta cementizia tale operazione deve essere effettuata in trincea, per evitare sforzi di flessione in fase di posa che pregiudicherebbero l'integrità del rivestimento stesso.

Lo spazio a disposizione dei saldatori deve essere sufficiente per permettere di operare senza particolari difficoltà.

Tutti i tubi saranno collegati fra di loro mediante giunzione per saldatura, eseguita con saldatrici a corrente continua o con altri tipi di apparecchiature per saldatura approvati dalla Committente.

La marca, le caratteristiche degli elettrodi e del ferro da saldare, impiegati e forniti dall'Appaltatore, dovranno essere approvati dalla Committente.

In particolare gli elettrodi dovranno essere essiccati in appositi fornelli.

A giudizio della Committente, verranno scartati gli elettrodi che presentino segni di deterioramento del rivestimento per umidità o abrasioni.

Le saldature elettriche dovranno essere fatte a riprese successive e con il numero di passate fissate dalla Committente e/o dalla specifica del procedimento di saldatura omologato.

La seconda passata dovrà essere eseguita subito dopo la prima (in ogni caso senza lasciare raffreddare il giunto al di sotto di 50°); sia questa che le successive passate saranno eseguite previa accurata asportazione delle scorie a mezzo spazzole, mola o scalpello.

La sezione dei cordoni dovrà essere uniforme ed adeguata allo spessore dei tubi; la loro superficie regolare, con larghezza costante, senza porosità e difetti apparenti.

Nel caso di giunti a bicchiere (sia cilindrico che sferico) valgono le medesime prescrizioni di cui sopra, ma si deve curare particolarmente l'esecuzione della passata che deve essere priva di incisioni marginali ed avere profilo piatto o leggermente concavo.

Particolare attenzione deve essere posta dai saldatori nell'evitare colpi d'arco sui tubi o sfiammate dovute ad insufficiente collegamento elettrico dei cavi di massa, fuori dell'area di saldatura. Ove ciò abbia a verificarsi, l'area interessata deve essere accuratamente molata

secondo le istruzioni della Committente e, comunque, nel rispetto delle tolleranze sullo spessore minimo dei tubi.

Immediatamente prima dell'esecuzione della saldatura deve essere effettuato il preriscaldamento dei lembi alla temperatura di circa 100°/120°C. in tutti quei casi che la Committente prescriverà, in funzione della temperatura esterna, dello spessore dei tubi, ecc..

Con temperatura esterna inferiore a -10° C oppure in caso di pioggia, neve, o vento, il lavoro di saldatura deve essere sospeso, a meno che non siano predisposti opportuni ripari per i saldatori e per i giunti da saldare.

Non è ammesso eseguire saldature su lembi umidi o bagnati, in tal caso occorrerà procedere a riscaldamento fino a completa evaporazione dell'umidità.

La saldatura completata dovrà essere pulita con spazzola metallica da tutte le scorie e dal materiale ossidato, onde permettere una buona ispezione visiva.

Nella saldatura ossiacetilenica il diametro del filo di apporto non dovrà essere superiore allo spessore della tubazione da saldare.

Le bacchette da impiegare, devono essere in filo ricotto di acciaio dolce, con una concentrazione di manganese (Mn) massima dello 0,44% ed esenti da ossidazione ed altre impurità.

E' ammessa la giunzione saldata di testa tra estremità di tubi i cui assi longitudinali formino un angolo di deflessione fino a 12°.

I cambiamenti di direzione si otterranno inserendo curve di acciaio di qualità a 45° o 90°.

E' ammesso l'impiego di curve ricavate a freddo con macchina piegatubi solo per tubazioni non rivestite né esternamente né tantomeno internamente ed alle seguenti condizioni:

- Il raggio di curvatura non deve essere minore di 38 volte il diametro esterno.
- La differenza tra il diametro massimo e minimo misurato su tutto lo sviluppo della curva non deve essere superiore al 4% del DN.
- Nel caso di curva ricavata da tubo saldato, il cordone della saldatura longitudinale deve coincidere con l'asse neutro della curva.

#### **4.1.3.5.3 Rivestimento di tratti nudi - riparazioni e rinforzi eseguiti in cantiere**

In cantiere dovranno essere eseguiti a mano:

- a) il rivestimento di curve, di giunti saldati e di singoli tubi o di brevi colonne di tubo, con superfici grezze o verniciate;
- b) il rivestimento di giunti dielettrici a bicchiere, di accoppiamenti flangiati, di valvole, di sifoni e simili, con superfici verniciate;
- c) il rivestimento di tratti da posare con scavi a cielo aperto, appartenenti a tubi di protezione, spurghi, sfiati e tubi portacavi metallici, grezzi o verniciati;
- d) il rinforzo di rivestimenti esistenti di tipo pesante, da posare dove sarà prescritto l'impiego di un rivestimento di tipo rinforzato;

e) la sostituzione totale o parziale, di rivestimenti esistenti su tubi o curve (anche di recupero) o su condotte in esercizio, qualora essi siano risultati non idonei ai collaudi.

Per il rivestimento a mano dei tubi e delle apparecchiature di linea suddetti, dovranno essere impiegati, di regola, rivestimenti applicabili a freddo; per il rinforzo e le riparazioni di rivestimenti esistenti potranno essere usati, in alternativa, materiali che per poter essere applicati, debbano essere riscaldati e rammolliti con fiamma.

Tutti i materiali usati per riparazioni e rinforzi dovranno essere compatibili con i rivestimenti da riparare o da rinforzare.

Si potranno inoltre applicare cicli di rivestimento a base di materiali portati a fusione (es. bitume).

Quando le operazioni di rivestimento manuale, in seguito descritte, fossero effettuate su condotte in opera, la larghezza e la profondità dello scavo dovranno essere tali da permettere un'agevole esecuzione dei lavori. Lo scavo, che contenga acqua, dovrà essere prosciugato e mantenuto in tali condizioni per tutta la durata delle operazioni.

In nessun caso l'applicazione di un rivestimento potrà essere eseguita su superfici nude, o rivestite o verniciate, che siano bagnate o molto umide; in caso di precipitazioni atmosferiche o quando l'umidità relativa all'ambiente è prossima al 100%, le operazioni di rivestimento dovranno essere sospese.

Normalmente nella fasciatura si dovrà seguire il seguente procedimento:

- a) pulire accuratamente la superficie del tubo scoperto e l'eventuale cordone di saldatura con spazzole metalliche, avendo cura di estendere la pulitura da entrambi i lati per almeno 15 cm;
- b) ricoprire tutta la superficie così pulita con vernice bituminosa; l'operazione non dovrà essere eseguita su tubo bagnato e/o su giunti saldati ancora caldi e comunque si dovrà evitare che il tubo verniciato venga a contatto con il terreno o comunque sporcato;
- c) fasciare la parte così verniciata dopo l'essiccazione con strisce successive di vetroflex imbevuto di bitume fuso fino ad ottenere uno spessore non inferiore a quello del rivestimento originario del tubo. Successivamente si dovrà colare sulla fasciatura eseguita, bitume caldo in modo da formare un ulteriore strato protettivo. Durante il riscaldamento la temperatura del bitume non dovrà superare la temperatura di 160°C.

La Committente avrà la facoltà di prescrivere altri tipi di fasciatura (come quella eseguita con prodotti a freddo, in particolare, quando si impiegano tubazioni con rivestimento plastico), o mediante manicotti termorestringenti.

Il controllo della continuità, omogeneità e dell'aderenza del rivestimento dovranno essere eseguiti a cura e spese dell'Appaltatore. Il controllo della continuità e dell'omogeneità del rivestimento dovrà essere eseguito mediante apposito analizzatore.

Al controllo suddetto il rivestimento dovrà sopportare una tensione di almeno 10 KV.



La Committente avrà la facoltà di accertare a campione, con proprio apparecchio, il grado di efficienza dell'isolamento. Qualora si riscontrassero deficienze, la Committente potrà richiedere, oltre alle riparazioni, il controllo di tutti i rivestimenti non precedentemente verificati anche se ciò potrà comportare particolari oneri all'Appaltatore (scavi, sollevamenti della tubazione ecc.)

#### 4.1.3.6 Montaggio condotte in polietilene

##### **4.1.3.6.1 Allineamento e accoppiamento dei tubi**

I tubi devono essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento al fine di evitare danni alle loro superfici durante le varie fasi di lavorazione. Nell'operazione di accoppiamento, le testate dovranno essere mantenute parallele e combacianti tra di loro; per le saldature di testa la tolleranza massima ammessa è di 0,3 mm I tubi da saldare dovranno essere perfettamente allineati tra di loro, senza disassamenti; la tolleranza massima ammessa è di 0,5 mm per le saldature di testa.

Eventuali tagli saranno eseguiti con apposito tagliatubi o con apposito seghetto.

Dopo il taglio si dovranno pulire accuratamente i lembi con apposito utensile per sbavare.

##### **4.1.3.6.2 Saldatura delle tubazioni**

I tubi saranno collegati tra di loro, mediante giunzioni saldate, di testa o mediante manicotti elettrosaldabili.

Le giunzioni con manicotti elettrosaldabili, verranno effettuate su diametri inferiori al DN 90; per diametri uguali o superiori, di norma, le giunzioni saranno realizzate mediante saldatura di testa, salvo diversa disposizione della Committente, che potrà prescrivere l'utilizzo di manicotti elettrosaldabili, in particolare per saldature da effettuare in trincea o per collegamento di pezzi speciali. Le giunzioni saldate dovranno essere effettuate con l'utilizzo di saldatrici idonee e approvate dalla Committente.

L'operazione di saldatura deve essere effettuata, rispettando i parametri indicati dalle case costruttrici sull'impiego delle suddette saldatrici, salvo diverse indicazioni della Committente.

Durante l'esecuzione della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento della stessa, la zona interessata dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici (pioggia, neve, vento ecc.); nessuna saldatura si potrà effettuare a tubo umido. Durante le operazioni di saldatura, la temperatura misurata sulle condotte, dovrà essere compresa tra 0° C. e +40° C.

Si devono evitare bruschi raffreddamenti delle saldature e qualsiasi tensione meccanica sulle giunzioni durante il periodo di raffreddamento.

A tale scopo i morsetti posizionatori o le ganasce di accoppiamento devono essere mantenute in posizione fino all'avvenuto raffreddamento.

Per le saldature di testa, la sezione dei cordoli dovrà essere uniforme, la loro superficie regolare, con larghezza costante, senza porosità e difetti apparenti.

#### 4.1.3.7 Posa in opera delle tubazioni

Solo dopo che sia stato verificato lo stato delle tubazioni si procederà alla posa delle stesse sul fondo dello scavo. Il lavoro dovrà essere effettuato con sufficienti ed idonei mezzi d'opera, onde evitare deformazioni plastiche delle tubazioni e guasti al loro rivestimento o alla loro superficie.

Non si dovrà procedere alla posa delle tubazioni se il fondo e le pareti dello scavo non rispondono a quanto prescritto al punto 4.1.2.2.3

L'Appaltatore inoltre dovrà segnalare alla Committente l'eventuale presenza di idrocarburi negli scavi (perdite da serbatoi, ecc.); in tale caso non si procederà alla posa delle tubazioni prima delle necessarie opere di bonifica e della successiva autorizzazione da parte della Committente stessa. Non è assolutamente ammesso far cadere le tubazioni sul fondo dello scavo con l'impiego di leve o per spinta.

Le tubazioni in polietilene dovranno essere posate nello scavo con andamento leggermente sinuoso onde evitare sollecitazioni causate da variazioni termiche.

Le condotte devono essere posate alla profondità normale prevista dal punto 4.1.2.2, compatibilmente con:

- a) eventuali diverse specifiche disposizioni di Convenzione e/o Regolamenti locali;
- b) la presenza di eventuali ostacoli e/o servizi nel sottosuolo.

In generale, occorrerà mantenere adeguate distanze tra le condotte acquedottistiche ed altri tipi di condotta: in presenza di parallelismi con condotte fognarie, in particolare, dovrà sempre essere garantita una distanza minima di un metro misurata fra gli assi verticali delle tubazioni, mantenendo uno spazio minimo orizzontale di 60 cm fra le due condotte.

Dovrà altresì essere garantito uno spazio verticale minimo di almeno 30 cm, fra la condotta acqua e la rete fognaria posata a maggior profondità.

Di norma dovrà essere, comunque, garantita una altezza minima di rinterro di almeno 1 metro rispetto alla generatrice superiore del tubo.

Qualora non sia possibile mantenere la profondità di posa minima, (ad esempio per sovrappasso di un ostacolo) è necessario proteggere la condotta con tubo guaina di acciaio (eventualmente inglobato in trave di c.a.), oppure con piastra in c.a., secondo quanto stabilito dalla Committente.

In vicinanza di altri servizi del sottosuolo, si inseriranno idonei spessori isolanti o guaine, secondo le istruzioni della Committente e/o degli Enti competenti.

Prima del completamento del rinterro e ove richiesto dalla Committente l'Appaltatore stenderà un'apposita rete di segnalazione, di colore azzurro, recante l'indicazione "ATTENZIONE TUBO ACQUA", per segnalare l'esistenza di tubazione sottostante; tale rete dovrà essere sistemata sulle tubazioni ad una distanza dalla generatrice superiore del tubo non inferiore a cm 50.

Ove si verifici che la copertura della generatrice superiore della tubazione sia inferiore alla minima stabilita, il posizionamento della rete di segnalazione andrà effettuato ad una distanza dalla generatrice stessa, tale da consentire l'interruzione tempestiva dei lavori di scavo, successivi alla posa della tubazione, prima che la stessa venga danneggiata.

La posa della rete di segnalazione con le suddette precisazioni, è tassativamente richiesta per le tubazioni in polietilene, esercite a qualunque pressione.

#### **4.1.3.8 Qualifica dei saldatori e Verifica delle saldature**

##### **4.1.3.8.1 Qualifica dei saldatori**

Le giunzioni saldate, sia su tubazioni in acciaio che su tubazioni in polietilene, dovranno essere eseguite esclusivamente da saldatori qualificati da Enti all'uopo preposti, riconosciuti ed accettati dalla Committente.

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, dovrà consegnare alla Committente l'elenco nominativo dei saldatori qualificati che verranno impiegati corredato dai relativi attestati di qualificazione.

E' fatto espresso divieto di utilizzare in cantiere saldatori senza preventivo benestare della Committente.

##### **4.1.3.8.2 Verifica delle saldature**

Sarà effettuata mediante controlli distruttivi e non distruttivi (esame visivo) sui campioni prescelti dalla Committente.

L'esame potrà riguardare, di massima, tutti i tipi di tubazioni indipendentemente dalla pressione di alimentazione prevista.

La Committente avrà la facoltà di prelevare campioni di saldatura, da sottoporre a prove nella percentuale del 2% delle giunzioni, distinguendo, per il polietilene, quelle realizzate con saldatura di testa e quelle realizzate mediante manicotti elettrosaldabili.

Ogni campione dovrà essere contrassegnato mediante scritte indelebili, con il luogo di provenienza e il numero progressivo di prelievo.

Qualora le saldature risultassero difettose, la Committente richiederà la ripetizione della prova su un secondo campione eseguito dagli stessi operatori e, se anche questo risultasse difettoso, l'Appaltatore provvederà alla immediata sostituzione dei saldatori che hanno eseguito il lavoro.

Le saldature precedentemente eseguite dagli operatori di cui sopra, dovranno essere rifatte a cura e spese dell'Appaltatore.

Salvo quanto previsto in contratto, tutte le spese per le prove sulle giunzioni saranno a carico della Committente solo nel caso in cui l'esito risulti positivo (nessun difetto riscontrato).

#### 4.1.3.9 Montaggio di tubazioni in ghisa con blocchi di ancoraggio

##### **4.1.3.9.1 Allineamento, accostamento e posa in opera dei tubi**

I tubi in ghisa saranno calati nello scavo, il quale dovrà risultare già opportunamente predisposto secondo quanto richiesto al punto 4.1.2.2.3 e con pendenza rispondente a quanto stabilito dal progetto o dalla Committente.

La posa dei tubi di ghisa nello scavo dovrà essere effettuata con tutte le cautele del caso e con mezzi idonei, avendo cura che non si introducano nella tubazione e nello scavo materiali estranei (terra, sassi, cenci, ecc.).

A posa ultimata si dovrà verificare che la pendenza della tubazione corrisponda esattamente alla pendenza prescritta.

I tubi di ghisa e gli interposti pezzi speciali dovranno appoggiare con continuità ed uniformemente sul fondo della trincea, in accordo alle modalità di posa stabilite ai punti 4.1.5.4 e 4.1.5.5.

Particolare cura andrà posta nella posa in opera in corrispondenza dei giunti, secondo quanto indicato al punto 4.1.5.6.

Dovranno inoltre essere realizzati blocchi di ancoraggio, come stabilito al punto 4.1.4.4 del presente Capitolato.

##### **4.1.3.9.2 Montaggio dei giunti**

I giunti di assiemaggio saranno del tipo meccanico, automatico od Express, con controflange imbullonate e con interposta guarnizione di gomma speciale.

Prima di effettuare l'assiemaggio, si avrà cura di pulire accuratamente la superficie delle testate dei tubi da collegare, la sede degli anelli, le controflange e gli anelli di gomma, ad evitare qualsiasi interposizione di corpi estranei che possono compromettere la tenuta.

Il serraggio dei bulloni dovrà avvenire gradualmente, con azione di serraggio alternata ed incrociata, al fine di evitare tensioni non equilibrate e curando il corretto posizionamento e l'uniforme compressione delle guarnizioni.

##### **4.1.3.9.3 Attrezzature**

L'Appaltatore provvederà a fornire tutti gli attrezzi occorrenti per il montaggio, compresi gli attrezzi speciali per il montaggio dei giunti.

##### **4.1.3.9.4 Fasciatura dei giunti**

La Committente potrà richiedere l'esecuzione di una fasciatura protettiva dei giunti indicandone il materiale e le modalità di

esecuzione, qualora la composizione del terreno o le speciali condizioni di fatto ne richiedano l'esecuzione.

#### 4.1.3.10 Attraversamenti, incroci e parallelismi

Negli attraversamenti e/o parallelismi di strade, intercapedini e altri servizi, la Committente potrà ordinare che la tubazione sia protetta con tubi metallici o di PVC di opportuno diametro.

Potranno essere anche utilizzati, per proteggere tubazioni in polietilene, spezzoni di tubazioni dello stesso materiale, non utilizzati, per la costruzione della rete.

La posa dei tubi di protezione metallici potrà richiedere anche il ricorso a trivella o spingitubo.

La tubazione sarà centrata nei tubi di protezione con distanziatori isolanti in plastica, nella quantità e misura fissati dalla Committente, e dovranno essere messi in opera in modo da garantire che non si verifichino contatti tra la tubazione e il tubo di protezione.

La Committente potrà autorizzare, per particolari situazioni di sotto o sovrappasso, l'impiego di tubi di protezione in PVC con o senza distanziatori.

Il tubo di protezione e il tubo portante, dovranno essere e risultare sempre perfettamente isolati elettricamente fra di loro.

Prima della posa di tronchi di tubazione per gli attraversamenti subalveo dei corsi d'acqua, dovrà essere eseguito un apposito collaudo alla pressione di prova, dichiarata dal fornitore.

Nei casi di tubazione da collocare lungo il fianco di ponti o libera a cielo aperto, l'Appaltatore installerà i tubi secondo quanto stabilito in progetto e/o dalla Committente.

#### 4.1.3.11 Montaggio di apparecchiature di linea e costruzione di pezzi speciali

##### **4.1.3.11.1 Posa in opera apparecchiature di linea, su reti in acciaio**

Le apparecchiature di linea (saracinesche, valvole, giunti dielettrici, idranti, pezzi speciali ecc.) verranno inserite con flange o saldate direttamente alle tubazioni, salvo diverse specifiche di progetto o disposizioni da parte della Committente.

Il montaggio delle apparecchiature di linea dovrà essere fatto con particolare cura; in special modo occorrerà garantirsi della perfetta coassialità e del giusto accoppiamento delle superfici di contatto.

##### **4.1.3.11.2 Costruzione di pezzi speciali in acciaio**

L'Appaltatore, su ordine della Committente, potrà essere incaricato della costruzione di pezzi speciali in acciaio (croci, te, ecc.).

##### **4.1.3.11.3 Inserimenti a Te e di manicotti**

L'Appaltatore, su ordine della Committente, potrà essere incaricato di eseguire inserimenti a Te e/o inserimenti di manicotti con materiale fornito dalla Committente stessa, in luogo di inserimento di pezzi a Te prefabbricati o forgiati.

#### **4.1.3.11.4 Montaggio di raccordi e pezzi speciali su reti in polietilene.**

I raccordi di linea verranno inseriti, saldati direttamente alle tubazioni in polietilene, contemporaneamente alla posa della stessa; per gli eventuali elementi d'intercettazione in acciaio e per l'unione di tratti di acciaio con il polietilene, saranno utilizzati gli appositi raccordi di transizione. Sugli elementi di acciaio e su tutti i punti di giunzione tra polietilene ed acciaio dovrà essere applicato un ciclo di rivestimento a freddo.

Nel caso di impiego di flange, l'assemblaggio verrà effettuato in cantiere.

Le giunzioni tra elementi con spessore diversi devono essere eseguite esclusivamente con manicotti elettrosaldabili.

Il montaggio delle linee dovrà essere eseguito con particolare cura; in modo speciale occorrerà garantirsi della perfetta coassialità e del giusto accoppiamento delle superfici di contatto.

#### **4.1.3.12 Spostamento e/o variazione di quota di tubazione in opera**

Durante l'operazione di spostamento e/o variazione di quota, l'Appaltatore dovrà disporre di un numero di mezzi sufficienti affinché le tubazioni in acciaio non abbiano a subire una inflessione tale da produrre nel materiale sollecitazioni pericolose.

Il numero ed il tipo dei mezzi da impiegare per tale operazione dovranno essere approvati dalla Committente.

Per le tubazioni in ghisa si procederà al loro smontaggio e successivo rimontaggio nella nuova sede fissata.

#### **4.1.3.13 Costruzione di impianti di allacciamento utenza**

##### **4.1.3.13.1 Generalità**

Per la costruzione degli impianti di allacciamento utenza si farà riferimento a tutte le prescrizioni particolari di seguito elencate ed, altresì, a tutte quelle contenute nel presente capitolato per quanto attinenti.

##### **4.1.3.13.2 Esecuzione della presa**

La presa su tubazione stradale - in acciaio, in ghisa, in polietilene, in fibrocemento o altro – dovrà essere realizzata con apposito collare e valvola di intercettazione (rubinetto presa tipo “Sicilia”).

In alternativa e per particolari casi potranno essere adottate soluzioni diverse (ad. es.: manicotto saldato, inserimento di TE con giunti meccanici) secondo prescrizioni impartite all'uopo dalla Committente.

#### **4.1.3.13.3 Esecuzione della derivazione**

La derivazione verso l'utenza dovrà, di norma, essere eseguita mediante tubazioni in polietilene, interrata ad una profondità minima di cm 80, compatibilmente alle condizioni locali, e realizzata perpendicolarmente all'asse stradale.

La derivazione dovrà essere posata, rinfiancata e ricoperta con sabbia di idonea granulometria.

Prima del completamento del rinterro dovrà essere steso un apposito nastro di segnalazione, di colore azzurro, recante l'indicazione "ATTENZIONE TUBO ACQUA", per segnalare l'esistenza di tubazione sottostante.

La derivazione terminerà con apposito rubinetto di consegna entro pozzetto ad elementi prefabbricati o in muratura completo di dispositivo di coronamento e chiusura.

#### **4.1.3.14 Montaggio di apparecchiature varie**

L'Appaltatore dovrà montare tutte le apparecchiature varie previste.

Tali apparecchiature saranno fornite dalla Committente, assemblate o no, unitamente a tutte le tubazioni di raccordo necessarie.

L'Appaltatore dovrà provvedere anche alla costruzione degli accessori metallici e della carpenteria unitamente all'esecuzione delle opere murarie per il fissaggio di zanche, lungo le pareti a sostegno delle apparecchiature, come pure alla foratura ed al ripristino dei muri, a tenuta d'acqua, per il passaggio di tubazioni ed alla formazione dei basamenti in calcestruzzo e mattoni per le apparecchiature.

Dovrà altresì eseguire la messa in opera di sfiati in pozzetto.

Dopo il montaggio di tutti i pezzi, si procederà ad un collaudo generale, alla pressione che sarà indicata dalla Committente.

#### **4.1.4 OPERE EDILI ED ACCESSORIE**

La Committente potrà richiedere all'Appaltatore la costruzione di opere edili ed accessorie quali vasche di disconnessione e/o rilancio, pozzetti, camere di manovra, gabbioni, blocchi di ancoraggio, briglie antidilavamento, rivestimenti, verniciature ecc., necessarie per contenere e/o proteggere apparecchiature, pezzi speciali, tubazioni, ecc.

#### **4.1.4.1 Demolizione e ripristino fogne, fognoli e scarichi**

La Committente potrà richiedere la demolizione ed il ripristino di fognoli, fogne, scarichi in tubo di cemento o in cemento armato, in grès, in PVC o in acciaio interessanti la sezione degli scavi.

Per la demolizione ed il ripristino di fogne in muratura o in calcestruzzo si farà riferimento a quanto specificato ai punti 4.1.4.5 – 4.2.1.1

#### **4.1.4.2 Pozzetti, camere di manovra, briglie antidilavamento**

Tali opere, da eseguire conformemente al progetto ed alle specifiche fornite dalla Committente, comprendono, in linea di massima, la formazione di murature perimetrali in mattoni o in calcestruzzo, di solette o piattaforme gettate in opera o prefabbricate in c.a. per la copertura delle camere di manovra, la posa di dispositivi di chiusura, opere complementari quali scalette, impermeabilizzazioni di tetti, serramenti, cordoli, gronde, pluviali, il consolidamento e la preservazione contro il dilavamento da parte delle acque piovane delle trincee a cielo aperto.

#### **4.1.4.3 Opere di drenaggio**

Le opere di drenaggio dovranno essere eseguite seguendo rigorosamente le prescrizioni di progetto e/o della Committente; accurati controlli dovranno essere eseguiti sui materiali inerti utilizzati.

#### **4.1.4.4 Costruzione di blocchi di ancoraggio**

La Committente potrà richiedere all'Appaltatore la costruzione di opportuni blocchi di ancoraggio in calcestruzzo, (in corrispondenza di variazioni di sezione, di curve, di Te, di pozzetti di manovra, di tappi ciechi o comunque in tutti i punti in cui possano generarsi variazioni di sollecitazioni di carattere statico o dinamico) necessari per distribuire sulle pareti dello scavo eventuali colpi di ariete o pressioni che potrebbero danneggiare le tubazioni e/o altri elementi costituenti la rete di distribuzione acqua.

#### **4.1.4.5 Murature, calcestruzzi ed impermeabilizzazioni**

##### **4.1.4.5.1 Murature in mattoni**

I mattoni prima del loro impiego, dovranno essere immersi in acqua sino a saturazione completa.

Essi dovranno essere posti in opera con le connessure alternate.

I mattoni dovranno inoltre essere collocati sopra uno strato di malta in modo tale da riempire tutte le connessure.

##### **4.1.4.5.2 Calcestruzzi ed opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica**

I calcestruzzi dovranno essere confezionati impiegando inerti idonei approvati dalla Committente.

Il cemento dovrà essere di ottima qualità e non dovrà essere stato esposto alle intemperie prima dell'impiego. L'acqua di impasto dovrà essere limpida, esente da sostanze dannose ed in quantità necessaria per una corretta idratazione. Il ferro, nel caso di opere in cemento



armato, dovrà essere esente da ruggine o da altro materiale che ne possa compromettere l'aderenza al calcestruzzo.

Nell'esecuzione di tali opere l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a tutte le norme emanate in materia, con particolare riferimento alla Legge 5 novembre 1971 n. 1086 recante "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica", al D.M. 9 gennaio 1996 recante "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" e alle eventuali successive modifiche e integrazioni della suddette disposizioni di legge, nonché alle eventuali norme che durante i lavori potranno essere emanate.

Tali opere dovranno essere eseguite in base ai calcoli di stabilità ed in conformità ai disegni esecutivi.

Qualora i calcoli ed i disegni esecutivi delle strutture vengano forniti dall'Appaltatore, esso dovrà tener conto, salvo particolari prescrizioni, dei carichi permanenti, accidentali ecc. stabiliti dalle vigenti normative e dai progetti.

Per le strutture di fondazione l'Appaltatore dovrà attenersi, per la stesura dei relativi calcoli e dei disegni esecutivi, a quanto verrà disposto dalla Committente circa la situazione geologica e geotecnica del terreno, con i relativi parametri e carichi ammissibili.

Le dimensioni delle strutture portanti che risulteranno dai calcoli dovranno consentire il rispetto delle misure nette degli spazi indicati sul progetto.

Per l'esecuzione dei getti di calcestruzzo armato si costruiranno dei casseri con l'esatta forma e dimensioni previste dai disegni di progetto, atti a resistere al peso della struttura, agli urti, nonché, alle vibrazioni prodotte durante la posa del calcestruzzo.

Per la realizzazione delle strutture in calcestruzzo armato con faccia vista verranno scelte tavole di legno di abete della migliore qualità, di misura appropriata, piallate sulla superficie a contatto del getto e nei giunti di combacio, al fine di avere, dopo il disarmo, una superficie in vista piana ed unita, senza sbavature e priva di vuoti.

Dopo il disarmo, sulle superfici delle strutture ottenute, sarà curata l'asportazione di tutte le sbavature e verrà effettuata la stuccatura o il rivestimento protettivo secondo le modalità di progetto.

L'Appaltatore sarà tenuto a seguire rigorosamente le prescrizioni della Committente per tutto quanto concerne il getto di calcestruzzo, la sua eventuale vibrazione, i tempi di disarmo ed i rivestimenti finali.

La Committente potrà richiedere prove di controllo su calcestruzzi eseguiti in cantiere o preconfezionati con esecuzione, ad esempio, di slump-test e/o prove di compressione su cubetti, eseguite da laboratori ufficiali.

#### **4.1.4.5.3 Impermeabilizzazioni**

I materiali impiegati per l'impermeabilizzazione interna di vasche, serbatoi di accumulo, o di altre opere edili destinate al contenimento

e/o all'accumulo, dovranno presentare i requisiti tecnici delle vigenti norme in materia e l'esecuzione dovrà essere particolarmente accurata in modo tale da evitare comunque ogni infiltrazione d'acqua.

Allo scopo di assicurare una perfetta tenuta si dovranno usare cementi a presa lenta, per evitare forti ritiri; gli stessi saranno additivati con idonee sostanze impermeabilizzanti con caratteristiche rispondenti alle vigenti Normative.

Sulla superficie interna delle pareti e del fondo delle vasche dovrà essere applicato un intonaco retinato, in tre strati; tutti gli spigoli interni dovranno essere arrotondati.

Sulle volte e sui solai si dovrà curare che l'estradosso della copertura sia disposto in modo da presentare sensibili pendenze verso l'esterno, per evitare ogni ristagno di acqua. Le coperture verranno impermeabilizzate con le seguenti modalità:

- preparazione e pulizia del piano di posa, in modo da permettere l'adesione delle nuove opere; nel caso di ripristino di impermeabilizzazione esistente si dovrà asportare il vecchio manto;
- spalmatura completa sulla superficie da impermeabilizzare di bitume ossidato applicato a caldo, in ragione di kg 1,5 per m<sup>2</sup>;
- applicazione sulla superficie trattata, a mezzo fiamma, di una guaina impermeabile prefabbricata, con supporto in "non tessuto" a filo continuo in poliestere antistrappo, impregnato con miscela a base di bitume miscelato con resine termoplastiche, con peso di 4 kg/m<sup>2</sup> e posta in opera con i giunti sovrapposti di cm 8/10, doppiamente ed ermeticamente saldati e sigillati;
- applicazione a mezzo fiamma, sulla copertura di cui sopra, di una ulteriore guaina impermeabile prefabbricata, identica alla precedente, posta in opera con i giunti sovrapposti ermeticamente e doppiamente saldati, sigillati e sfalsati di 50 cm rispetto alla prima.

Ove richiesto, sulla cappa dovrà essere disposto un rilevato di almeno un metro di spessore, avente funzione di coibente dalle variazioni termiche ed a riparo della copertura dalle infiltrazioni.

La Committente avrà facoltà di esaminare ed accettare eventuali materiali e/o soluzioni alternative.

#### **4.1.4.6** Pali di fondazione

Per opere particolari o per terreni particolarmente complessi potrà essere richiesto il ricorso a fondazioni su pali.

Il dimensionamento dei pali di fondazione dovrà essere oggetto di una apposita indagine geotecnica e di un apposito progetto sottoposto alla approvazione della Committente.

#### **4.1.4.7** Posa di cavo per impianto telefonico

Per la posa di detto cavo valgono, per quanto attinenti, le modalità stabilite al punto 4.1.2.2. In particolare, l'Appaltatore, dovrà curare che, durante la posa, il cavo non subisca sollecitazioni e deformazioni tali da comprometterne la integrità.

Per evitare i danni che potessero derivare dall'assestamento del terreno, il cavo stesso qualora non inserito in guaina di protezione dovrà essere adagiato nello scavo, con andamento leggermente sinuoso.

Per gli attraversamenti aerei e in sottopasso, di strade, ferrotramvie, canali, fiumi e dovunque particolari esigenze lo richiedano, il cavo sarà inserito entro una propria tubazione di protezione, secondo le disposizioni della Committente.

Il cavo telefonico, di norma, sarà posato entro lo stesso scavo della tubazione ad una distanza dalla stessa non inferiore ai 20 cm. Dovrà essere adagiato sopra un letto di terra vagliata o sabbia e successivamente ricoperto e protetto secondo le istruzioni della Committente.

#### 4.1.4.8 Posa di dispersori orizzontali in ghisa o acciaio

La posa di spezzoni in ghisa o acciaio (normalmente n. 3 spezzoni da 6 metri DN 200) per la formazione di dispersori orizzontali, dovrà essere eseguito come segue:

- posa dei tubi nello scavo;
- spandimento e miscelazione con acqua in fondo allo scavo di argilla, polvere di carbone, gesso e sale;
- rinterro finale con materiale di risulta e costipazione dello stesso;
- trasporto alle discariche del materiale eccedente.

#### 4.1.4.9 Protezione esterna di tubazioni ed apparecchiature metalliche fuori terra

Le superfici esterne di tubazioni o tubi di protezione metallici non interrati o posti in galleria o in cunicolo ispezionabile, delle apparecchiature fuori terra e di sostegni metallici di qualsiasi tipo, non protette con altri procedimenti (ad es. vernice epossidica, zincatura ecc.), dovranno essere trattate con idoneo ciclo di verniciatura. Non sarà consentito l'impiego dei rivestimenti utilizzati per tubazioni interrate, che potrebbero anche divenire causa di corrosioni e che, in genere, vengono rapidamente distrutti o degradati dall'azione del sole, dalle condense e dalle precipitazioni atmosferiche.

##### a) Preparazione delle superfici

Le superfici metalliche dovranno, per prima cosa, essere esaminate, al fine di accertare l'assenza di depositi di oli e di grassi o di residui di precedenti rivestimenti; queste sostanze, se presenti, dovranno essere asportate mediante lavaggio con adatti solventi o con detersivi. Dopo un lavaggio con detersivo, la superficie dovrà essere sciacquata con acqua pulita ed asciugata.

Le superfici ossidate e/o inquinate con terra e fango, dovranno essere pulite mediante sabbiatura o spazzolatura meccanica (spazzole a tazze rotanti) o manuale ed essere poi spolverate.

##### b) Applicazione di vernice antiruggine

Sulla superficie preparata, come prescritto al presente punto, verranno applicati manualmente due strati di vernice antiruggine di almeno 30 micron di spessore ciascuno.

Il primo strato verrà applicato a pennello, subito dopo la preparazione della superficie, curando che l'intervallo di tempo tra la preparazione e la verniciatura sia il minimo possibile e mai superiore a 4 ore, per evitare che inizino nuovi fenomeni di ossidazione.

Tale applicazione potrà essere effettuata fuori opera, a cura del cantiere o del fornitore del materiale.

In questo caso la posa in opera dovrà essere eseguita almeno 48 ore dopo il trattamento. Il secondo strato verrà applicato sempre dopo la posa in opera e comunque dopo l'essiccazione del primo strato, cioè dopo 24-48 ore a seconda del tipo di vernice.

c) Applicazione della vernice di finitura

Ad essiccazione avvenuta dell'antiruggine verrà applicato uno strato di vernice di finitura dello spessore di almeno 25-30 micron.

Un secondo strato di vernice di finitura verrà applicato solo se ritenuto necessario per particolari situazioni contingenti.

d) Ripristini e ritocchi

Per ritocchi o ripristini di limitata entità sarà sufficiente la eliminazione con solventi dei depositi di oli o grassi, seguita da una pulizia manuale con spazzole, raschietti, tela smeriglio ecc. e dall'applicazione degli strati di vernice antiruggine e di finitura, nel numero e nel tipo di quelli preesistenti.

Nel caso di ripristini di notevole estensione o di riverniciatura, dovranno essere asportati con cura i residui della vernice preesistente ed eseguita una nuova verniciatura seguendo il ciclo completo di operazioni indicato al presente punto.

## **4.1.5 RINTERRO**

### **4.1.5.1 Definizione di rinterro**

Per rinterro si intende il riempimento totale di uno scavo con terreno definito di seguito materiale di riempimento.

### **4.1.5.2 Avvertenza di carattere generale**

Nel caso di scavi all'interno dei quali siano presenti tubazioni e/o cavi per telemisura o telecomando, il rinterro dovrà essere eseguito con modalità e materiali di riempimento idonei; in particolare l'Appaltatore dovrà evitare che sassi, massi, materiali di risulta, spezzoni di altre tubazioni e qualsiasi altro materiale diverso da quanto precisato al 4.1.5.4, siano gettati sulla tubazione o risultino a contatto con la tubazione o i cavi a rinterro eseguito.

Il rinterro di scavi, all'interno dei quali siano presenti tubazioni in polietilene, deve essere effettuato in maniera tale da consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno. In particolare una delle estremità della tratta della condotta dovrà essere mantenuta

libera di muoversi curando che il riempimento dello scavo abbia inizio dalla parte opposta.

#### 4.1.5.3 Inizio dei lavori di rinterro

Il rinterro dovrà essere eseguito normalmente col consenso della Committente.

In mancanza di specifico consenso la Committente potrà ordinare, successivamente, scavi di indagine intesi ad accertare la corretta esecuzione delle opere.

I rinterri seguiranno immediatamente le operazioni di posa della tubazione nello scavo.

#### 4.1.5.4 Materiale di riempimento

Si definiscono due classi di materiale di riempimento:

- materiale di riempimento di tipo A; posato immediatamente sotto, sopra e di fianco alla tubazione secondo le modalità e gli spessori precisati al punto 4.1.5.5.
- materiale di riempimento di tipo B, posato al di sopra del materiale di tipo A fino alla quota del piano campagna o alla quota di inizio della sottofondazione della pavimentazione, e comunque non a contatto con la tubazione.

Il materiale di tipo A dovrà essere un materiale prevalentemente costituito da sabbia o pozzolana e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- almeno il 95% in peso del materiale dovrà avere dimensioni inferiori a 6 mm.
- almeno il 70% in peso del materiale dovrà avere dimensioni inferiori a 2 mm.
- non più del 5% in peso del materiale dovrà avere dimensioni inferiori a 0.074 mm (non più del 5% in peso dovrà passare al vaglio 200 ASTM)
- dovrà essere esente da detriti, materiale organico, pietre o qualsiasi altro materiale estraneo.

Il materiale di riempimento di tipo B, dovrà essere, preferibilmente, costituito da sabbia, ghiaia e ciottoli o pozzolana, onde preconstituire un buon sottofondo per le pavimentazioni stradali.

Ove non esistessero problemi di pavimentazione e/o di servizi vicini, potrà essere utilizzato materiale di risulta, il quale dovrà comunque risultare esente da detriti, materiale organico e pietre di grosse dimensioni (maggiori di 20 cm)

#### 4.1.5.5 Modalità di riempimento

##### **4.1.5.5.1 Materiale di tipo A**

Il materiale di rinterro posto a contatto della tubazione sotto, di fianco e sopra della stessa (materiale di tipo A) dovrà essere deposto in strati non superiori a 15 cm e debitamente compattato a mano o con l'ausilio di apposite attrezzature.

In particolare, lo spessore minimo finale dello strato al di sotto della generatrice inferiore della tubazione non dovrà essere inferiore a 10 cm, per qualunque tipo di materiale, sia in caso di terreno sciolto che roccioso.

Al di sopra della tubazione dovrà essere garantito uno spessore minimo di 15 cm di materiale.

#### **4.1.5.5.2 Materiale di tipo B**

La posa in opera del materiale di tipo B dovrà sempre avvenire in modo tale da evitare che venga meno lo spessore di ricoprimento minimo indicato per il materiale di tipo A. Una compattazione a strati di spessore non superiore a 30 cm con ranetta vibrante o similare dovrà essere eseguita laddove é previsto l'uso di materiale granulare grossolano al di sotto di pavimentazioni stradali.

Una compattazione ordinaria é da prevedersi in casi diversi. Comunque l'Appaltatore dovrà sempre accertare che il rinterro sia eseguito in modo tale che non vi siano cavità superficiali o interne al materiale di rinterro che possono costituire pericolo alle persone e/o animali e mezzi.

#### **4.1.5.6 Accorgimenti nel posizionamento dei giunti**

Considerata l'attenzione che deve essere posta nel posizionamento dei tubi, l'Appaltatore dovrà curare particolarmente l'alloggiamento dei giunti in modo tale da garantire che la reazione del terreno sia distribuita lungo tutto il tubo e non sia concentrata in corrispondenza degli elementi di giunzione. Nel caso di giunti a bicchiere dovranno essere previste, in corrispondenza di ciascun giunto, opportune sedi preparate nello strato sabbioso di base. Qualora risultasse necessario procedere in modo diverso da quello sopra specificato l'Appaltatore dovrà comunque evitare il ricorso a blocchi o mattoni o mucchi di sabbia, mentre é consentito l'impiego di sacchetti di sabbia.

#### **4.1.5.7 Controlli**

La Committente ha facoltà di far eseguire assaggi mediante scavi sui rinterri eseguiti per controllare la qualità, la quantità e gli spessori dei materiali utilizzati e di richiedere senza maggiori oneri la riesecuzione completa o parziale dei lavori in caso di non rispondenza dei rinterri a quanto precisato ai punti precedenti.

#### **4.1.5.8 Manutenzione dei rinterri**

L'Appaltatore dovrà curare la manutenzione continua dei rinterri in modo da mantenere il piano viabile perfettamente piano, senza avvallamenti o convessità, tale da garantire la viabilità e la sicurezza della sede stradale fino al ripristino della pavimentazione, fatte salve diverse prescrizioni degli Enti locali interessati.

#### **4.1.6 RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI**

##### **4.1.6.1 Generalità**

L'esecuzione dei ripristini dovrà seguire di pari passo il rinterro dello scavo da pavimentare, al fine di evitare intralci al traffico stradale. L'Appaltatore dovrà presentare alla Committente, per l'accettazione, un preciso programma dei ripristini, che dovrà essere legato alla esecuzione della posa delle tubazioni. Il mancato rispetto dei termini fissati, sia per i singoli lotti o tronchi che per la totalità dei ripristini, sarà soggetto alle penali previste in contratto. Inoltre tutti gli oneri eventualmente sopportati dalla Committente per gli intralci causati, saranno a carico dell'Appaltatore stesso.

Il ripristino delle pavimentazioni stradali dovrà essere effettuato dall'Appaltatore seguendo le prescrizioni degli Enti interessati, anche per quanto riguarda i termini di tempo ed il rispetto delle norme di sicurezza.

Il ripristino dovrà essere eseguito con materiali o leganti uguali per caratteristiche e spessori a quelli della pavimentazione preesistente, salvo diverse prescrizioni della Committente.

I ciottoli, cubetti, masselli e le lastre, provenienti dalle pavimentazioni rimosse per dar luogo agli scavi, dovranno essere accatastati dall'Appaltatore in luogo idoneo per il successivo riutilizzo.

L'Appaltatore stesso provvederà al loro successivo trasporto a piè d'opera.

Nel caso di insufficienza quantitativa di una parte dei materiali di recupero l'Appaltatore è tenuto all'approvvigionamento gratuito degli stessi fino alla concorrenza del 10%.

Qualora il reintegro del 10% non dovesse essere sufficiente per cause non imputabili all'Appaltatore, i materiali di reintegro oltre tale percentuale saranno remunerati a parte. Il rifacimento dei manufatti, demoliti o danneggiati dai lavori, dovrà eseguirsi a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle dimensioni preesistenti e secondo le prescrizioni dei proprietari od Enti interessati.

Nei ripristini relativi ad attraversamenti di fiumi, torrenti, corsi d'acqua e canali d'irrigazione, in genere, la Committente, potrà ordinare all'Appaltatore la realizzazione di speciali difese idrauliche, mediante rivestimento degli argini, delle sponde e/o del fondo con calcestruzzo o pietrame, mediante la posa di blocchi in pietra naturale o manufatti, gabbioni, buzzoni, fascinate ecc..

A lavori ultimati l'Appaltatore dovrà presentare alla Committente, una dichiarazione liberatoria di buona esecuzione delle opere, a firma degli Enti Pubblici e privati interessati ai ripristini.

##### **4.1.6.2 Caratteristiche dei materiali**

I materiali dovranno essere di ottima qualità, e corrispondenti alle relative norme di accettazione emesse dal C.N.R., vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

#### 4.1.6.2.1 Inerti

I materiali litoidi dovranno avere elevate caratteristiche di compattezza e di durezza e dovranno essere privi di materie eterogenee; dovranno presentare una superficie approssimativamente poliedrica e provenire dalla frantumazione di pietrame e ciottoli e per la sabbia e la ghiaia anche da formazioni naturali.

Le pezzature previste saranno le seguenti:

- additivo (per conglomerati bituminosi) - meno di 0,075 mm.
- sabbia: da 0,075 a 1 mm.
- graniglia: da 2 a 10 mm.
- pietrischetto: da 10 a 25 mm.
- pietrisco: da 25 a 70 mm.

#### 4.1.6.2.2 Leganti

a) Bitumi:

a) Dovranno avere origine naturale o derivante dalla lavorazione dei petroli o dalle rocce asfaltiche e dovranno avere idonea capacità legante, un peso specifico compreso tra 1 e 1,6 Kg/dm<sup>3</sup> alla temperatura di 25° e un grado di penetrazione idoneo all'impiego specifico.

b) Emulsioni bituminose:

Dovranno essere composte con una miscela di bitume avente grado di penetrazione compreso tra 150 - 200, nella proporzione del 55%, con una soluzione di acqua e collante; queste ultime in quantità pari all'1% sul peso totale dell'emulsione.

#### 4.1.6.3 Costituzione del corpo del ripristino

Il corpo del ripristino è costituito da:

##### 4.1.6.3.1 Cassonetto

Il cassonetto viene ricavato nel rinterro quando questo termina a filo pavimentazione esistente per dar luogo al corpo del ripristino; avrà una profondità pari a quella della pavimentazione esistente e per una larghezza massima non superiore a 20 cm rispetto alle dimensioni delle sezioni tipo di cui al punto 4.1.2.2.2. Eventuali maggiori larghezze e profondità non preventivamente autorizzate per iscritto sul Giornale dei Lavori, saranno a carico dell'Appaltatore come pure l'onere per il maggior ripristino.

##### 4.1.6.3.2 Sottofondazione

Costituisce la base del corpo del ripristino. Può essere specificatamente costruita od essere già risultante dal particolare rinterro. I tipi di fondazione impiegati sono:

a) Sottofondazione in ghiaia o pietrisco e sabbia (misto).



Le sottofondazioni dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionale sia alla natura del sottofondo, sia alle caratteristiche del traffico.

Lo strato dovrà essere assestato mediante cilindatura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, sarà necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento. Le stesse norme valgono per le sottofondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possano rigonfiare a contatto con l'acqua.

b) Sottofondazione in pozzolana stabilizzata con calce idrata.

I lavori relativi a tale sottofondazione dovranno svolgersi secondo la seguente successione di operazioni.

La calce idrata dovrà essere distribuita uniformemente sullo strato di pozzolana, nella quantità che sarà precisata di volta in volta dalla Committente, in rapporto di almeno 100 Kg per ogni m<sup>3</sup> di pozzolana e solamente su quella parte di terreno che si prevede di completare nella giornata.

L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria con barre spruzzatrici a pressione e uniformemente incorporate nella miscela, nelle quantità richieste per ottenere l'umidità specificata dalla Committente.

Ad avvenuta uniforme miscelazione della pozzolana - acqua - calce idrata, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato con rullo o piastra vibrante.

La superficie finita dovrà essere protetta con successive irrorazioni di acqua per mantenere l'umidità per un periodo di circa 7 giorni.

I lavori di spargimento della calce idrata potranno essere eseguiti soltanto a temperatura ambiente superiore a 4°C con tempo asciutto.

Durante il previsto periodo di 7 giorni, lo strato stabilizzato non dovrà essere disturbato e pertanto non potrà essere aperto al traffico di qualsiasi genere. Il costipamento della miscela, per la larghezza e profondità previste, dovrà essere realizzato con sufficiente rapidità e comunque prima del tempo di inizio della presa della miscela stessa. Alla fine della giornata o, in ogni caso, a ciascuna interruzione del lavoro, dovrà essere posta una traversa in testata in modo che la parte terminale della miscela risulti opportunamente costipata e livellata.

#### 4.1.6.3.3 Massicciata

Costituisce la parte del corpo del ripristino atta a trasmettere i carichi superiori alla sottofondazione. I tipi di massicciata impiegati sono di norma i seguenti:

a) Massicciata in pietrisco semiaperta, o chiusa a secco.

La massicciata dovrà essere costituita con materiale proveniente da cava od anche da scavo nell'area di lavoro, avente elevati requisiti di compattezza e durezza e la pezzatura compresa tra 40 mm e 80 mm. Il materiale dovrà essere steso in strati regolari ed uniformi, aventi lo spessore massimo di 15 m in soffice, secondo le sezioni longitudinali e trasversali di progetto; indi si dovrà procedere alla cilindratura con rullo compressore di peso non inferiore a 12 t. La velocità del rullo dovrà essere compresa tra 1,5 km/ora e 2,5, km/ora, e potrà essere superiore, fino a 3,5 km/ora, qualora il materiale fosse di pezzatura minore per uno strato più sottile, durante l'ultima fase di chiusura della massicciata.

Le successive zone di massicciata dovranno essere cilindrate, avendo cura di passare sempre per una striscia massima di 20 cm sulla superficie già cilindrata.

Tutte le eventuali riprese e correzioni, necessarie per ottenere la regolarità delle superfici, dovranno essere apportate tempestivamente, prima che il piano sia serrato, in modo che il nuovo riporto di materiali, venga incorporato nello strato sottostante, senza eccessiva frantumazione.

La cilindratura avrà termine quando il piano della massicciata risulterà compatto e perfettamente chiuso, e una pietra della pezzatura di 2 cm non venga più assorbita ma frantumata.

**b) Massicciata in pietrisco chiusa con acqua (macadam)**

Dovrà essere costruita col medesimo procedimento della massicciata semiaperta, di cui al punto precedente, con le seguenti operazioni aggiuntive:

- dopo un primo assestamento a secco lo strato dovrà essere abbondantemente innaffiato, in modo diffuso ed uniforme;
- quando l'assestamento sarà a buon punto si dovrà stendere in superficie il materiale di aggregazione in volume non superiore al 10% del volume di materiale cilindrato, costituito da aggregato fino (pezzatura 0 - 4 mm) avente consistenza sabbiosa, proveniente dalla frantumazione delle rocce, oppure dall'ultima frazione della vagliatura dei pietrischetti;
- per la completa ed omogenea chiusura della massicciata,
- si dovrà accuratamente distribuire su tutta la superficie, la miscela di materiale di aggregazione precedentemente stesa, in modo da saturare sino a rifiuto, ogni vuoto dello strato.

La cilindratura sarà continua durante tutte le fasi sopraindicate.

**c) Massicciata in conglomerato bituminoso per binder e in tout-venant bitumato.**

La massicciata in conglomerato bituminoso dovrà essere costruita con materiali inerti, sabbia e ghiaia o pietrisco, pezzatura 5-15 mm, lavati ed esenti da ogni materiale eterogeneo, fra loro opportunamente dosati entro i seguenti limiti:

<b>Setacci ASTM</b>	<b>Apertura maglie [mm]</b>	<b>Totale passante [% in peso]</b>
3/4"	19,1	100

n. 10	2,00	20-30
n. 40	0,42	8-15
n. 200	0,074	2-5

Gli inerti saranno miscelati con bitume solido, in quantità pari al 5% del peso degli inerti; la massicciata in tout-venant bitumato dovrà essere costruita in maniera analoga ma con pezzatura 0-25 mm in funzione della granulometria propria.

La preparazione della miscela dovrà essere effettuata con appositi impianti a caldo, attrezzati a compiere tutte le operazioni necessarie, quali l'essiccazione e la depolverizzazione degli inerti, il riscaldamento degli inerti e del bitume, la loro miscelazione, il tutto a temperatura costante, in modo che il conglomerato bituminoso possa essere steso a temperatura non inferiore a 100° C, in strati di spessore sciolto corrispondente allo spessore prescritto dalla Committente.

L'operazione di stesa del conglomerato dovrà essere preceduta da una adeguata pulizia per predisporre il piano di posa sgombro da ogni materiale eterogeneo che possa compromettere in qualche modo la perfetta reciproca adesione degli strati e dall'applicazione, mediante macchine spruzzatrici, di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,80 Kg al m<sup>2</sup> sul piano di posa della massicciata.

Gli strati di conglomerato stesi secondo le sezioni longitudinali e trasversali di progetto, con una macchina spanditrice-finitrice, dovranno essere cilindri con rulli di peso non superiore a 12 t.

La percentuale massima di vuoti, presenti nella massicciata ultimata, non dovrà essere superiore all'8%.

**d) Massicciata in calcestruzzo**

La massicciata dovrà essere costituita in calcestruzzo dosato, confezionato e gettato in opera secondo le prescrizioni della Committente.

Tali prescrizioni riguarderanno anche lo spessore.

Qualora il ripristino interessasse una notevole superficie, dovrà essere eseguita una suddivisione in riquadri di dimensioni da 20 a 40 m<sup>2</sup> in funzione della estensione totale.

I giunti risultanti tra i quadri dovranno essere sigillati con mastici bituminosi o con altri materiali approvati.

**4.1.6.3.4 Tappeti e manti di usura**

Costituiscono lo strato direttamente soggetto all'azione dei carichi viari. Salvo diversa prescrizione della Committente, avranno una larghezza massima di 20 cm per parte, oltre alla larghezza della massicciata sottostante per raccordarsi alla pavimentazione esistente.

**a) Tappeto superiore di pietrischetto bitumato**

Il tappeto di pietrischetto bitumato dovrà essere costruito con materiale compatto, lavato ed esente da ogni altra sostanza eterogenea, avente pezzatura di 10-15 mm, miscelato con bitume in quantità corrispondente a 70 Kg al m<sup>3</sup> di inerte.

La preparazione della miscela dovrà essere effettuata con appositi impianti a caldo, attrezzati a compiere tutte le operazioni necessarie, quali essiccazione e depolverizzazione degli inerti, il riscaldamento degli inerti e del bitume, la loro miscelazione, il tutto a temperatura costante, in modo che il pietrischetto bitumato sia steso a temperatura non inferiore a 100° C, in uno strato di spessore sciolto corrispondente allo spessore prescritto dalla Committente.

L'operazione di stesa del pietrischetto bitumato dovrà essere preceduta dalla perfetta pulizia, anche con getti di acqua e aria in pressione, per predisporre il piano di posa sgombro da ogni materiale eterogeneo estraneo, che possa compromettere in alcun modo la perfetta reciproca adesione degli strati e dall'applicazione mediante spanditrici di emulsione bituminosa al 55%, in ragione di 0,80 Kg al m<sup>2</sup> sul piano di posa del manto.

Lo strato steso con macchine spanditrici-finitrici, deve essere cilindrato con rulli del peso di 6 - 8 t, oppure con adeguato rullo vibrante avendo cura di passare sempre per una striscia di almeno 20 cm sulla superficie cilindrata. La percentuale massima dei vuoti, presenti nel manto ultimato, non dovrà essere superiore al 10% del volume totale.

A cilindratura ultimata si dovrà estendere sul manto un velo uniformemente diffuso di materiale siliceo, avente pezzatura fine.

**b) Manto superiore di conglomerato bituminoso**

Il manto di conglomerato bituminoso dovrà essere costruito con materiale compatto, lavato, esente da ogni altra sostanza eterogenea, avente pezzatura 0-8 mm e formato da sabbia, pietrischetto e graniglia opportunamente assortiti, entro i limiti:

<b>Setacci ASTM</b>	<b>Apertura maglie [mm]</b>	<b>Totale passante [% in peso]</b>
$\frac{3}{8}$ "	9,52	100
n. 10	2,00	40-50
n. 40	0,42	17-25
n. 200	0,074	6-9

Gli inerti saranno miscelati con bitume in quantità al 5,50% - 6,50% del peso a secco degli aggregati. La preparazione della miscela, l'operazione di stesura, la cilindratura e la copertura finale dovranno essere eseguite con le stesse modalità di cui al punto precedente. La percentuale massima dei vuoti, presente nel manto ultimato, non dovrà essere superiore al 5% del volume totale.

**4.1.6.4 Lastricati, ammattonati, pavimenti in cubetti di porfido**

**4.1.6.4.1 Lastricati, ammattonati**

La pietra o i mattoni da impiegarsi, dovranno essere di natura simile a quelli già in opera, con struttura particolarmente omogenea, resistente

all'urto ed all'usura per attrito; le lastre avranno le dimensioni e saranno lavorate come quelle preesistenti.

Il suolo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lavoro, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre o i mattoni in file parallele, di costante spessore, od anche a spina od a disegno, come verrà ordinato dalla Committente, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessure risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi, a richiesta della Committente, saranno colmate con malta liquida, da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno sigillati con bitume a caldo o con sabbia. I sottofondi dovranno comunque rispondere alle Norme dei Regolamenti emanati da pubblici Uffici Tecnici competenti. Le lastre dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti, per un'altezza di almeno un terzo dello spessore.

Il lavoro dovrà essere eseguito in modo tale da ripristinare perfettamente le condizioni originali della pavimentazione.

#### **4.1.6.4.2 Pavimenti in cubetti di porfido**

I cubetti da impiegarsi dovranno essere per qualità e dimensioni uguali a quelli della pavimentazione preesistente e dovranno, in sede di esecuzione, ripeterne il disegno. Saranno rifiutati 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 5 mm in più o in meno.

I cubetti saranno impiantati su letto di adeguato spessore, costituito da sabbia a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea. Il sottofondo, se necessario, sarà costituito da macadam all'acqua cilindrato a fondo, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio, secondo quanto sarà ordinato. I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura. Dopo le battiture, le connessure fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a 10 mm. La bitumatura della pavimentazione a cubetti sarà eseguita, su richiesta della Committente, dopo almeno venti giorni dall'apertura al transito della strada pavimentata; previa riparazione degli eventuali guasti verificatisi, la strada verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione, in modo che l'acqua arrivi sulla strada con getto molto inclinato e tale da garantire la pulizia dei giunti per circa 3 cm di profondità. Appena il tratto di pavimentazione così pulito si sia sufficientemente asciugato, si sigilleranno i giunti a caldo ed a pressione con bitume, in ragione di circa 3 Kg per m<sup>2</sup> di pavimentazione.

Verrà poi disteso e mantenuto sulla pavimentazione il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume e quindi sarà aperto il transito.

#### **4.1.6.5 Acciottolati e selciati**

#### 4.1.6.5.1 Acciottolati

I ciottoli saranno disposti su letto di sabbia di spessore 10-15 cm, ovvero su letto di malta cementizia, di conveniente spessore, sovrapposto ad uno strato di sabbia compresso, alto 8-10 cm.

I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi, e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente, con l'avvertenza di metterli a contatto. A lavoro ultimato i ciottoli dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze volute, dopo che siano stati debitamente consolidati battendoli con mazzapicchio.

#### 4.1.6.5.2 Selciati

I selciati dovranno essere formati con pietre squadrate e lavorate al martello nella faccia vista e nella faccia di combaciamento.

Si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzaranga, riducendolo alla configurazione voluta; poi verrà steso uno strato di sabbia dell'altezza di 10 cm sul quale verranno conficcate di punta le pietre, dopo avere stabilito le guide occorrenti.

Sopra il selciato, verrà disteso uno strato di sabbia dell'altezza di 3 cm e quindi si procederà alla battitura con la mazzaranga, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare secondo i profili stabiliti.

La Committente potrà ordinare quando occorra, un sottofondo di ghiaia od anche un letto di malta cementizia, indicandone il relativo spessore.

Nell'eseguire i selciati si dovrà avere l'avvertenza di collocare i prismi di pietra in modo da far risalire la malta nelle connesure.

Per assicurare poi meglio il riempimento delle connesure stesse, si dovrà versare sul selciato altra malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido.

Nei selciati a secco abbeverati con malta, dopo avere posato i prismi di pietre sullo strato di sabbia di cui sopra, conficcandoli a forza con apposito martello, si dovrà versare sopra un beverone di malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido, e procedere infine alla battitura con mazzaranga, spargendo di tratto in tratto altra malta liquida, fino a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare e secondo i profili stabiliti.

#### 4.1.6.6 Pavimentazioni diverse

Per l'eventuale esecuzione di pavimentazioni varie, generalmente da eseguire con materiali di tipo particolare (brevettati o meno), ove siano previste ed ordinate, l'Appaltatore dovrà attenersi ai migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che le costituiscono, e agli ordini che all'uopo saranno impartiti dalla Committente, anche in mancanza di apposite previsioni e prescrizioni.

Dovranno in tutti i casi corrispondere per caratteristiche, spessore ecc. a quelle esistenti.

#### **4.1.7 PROVE DI TENUTA**

Le prove di tenuta verranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore o su reti in corso di costruzione o su reti in esercizio che occorra riclassificare. In quest'ultimo caso, la Committente metterà fuori servizio le tubazioni e procederà alla loro intercettazione prima dell'inizio delle prove di tenuta.

Le prove di tenuta e di collaudo dovranno in ogni caso essere eseguite in conformità alla Normativa di Legge vigente.

Tutte le apparecchiature di controllo necessarie per le prove (manometri, manografi registratori completi di idoneo certificato di taratura), i compressori d'aria, le pompe di riempimento e di pressurizzazione, l'acqua necessaria e quanto altro occorrente per l'esecuzione delle prove stesse, dovranno essere forniti a cura e spese dell'Appaltatore.

La Committente avrà facoltà di far montare eventuali apparecchi, a controllo di quelli forniti dall'Appaltatore.

Qualora, a seguito delle prove di tenuta, si dovesse constatare l'esistenza di perdite, l'Appaltatore dovrà curare la loro ricerca, individuazione ed eliminazione, mediante opportuni sezionamenti della tubazione, da effettuarsi in accordo con la Committente.

La prova di tenuta dovrà essere quindi ripetuta, con le prescritte modalità.

Le spese affrontate per tale ricerca e la ripetizione delle prove di tenuta saranno sostenute totalmente dall'Appaltatore, qualora le perdite riscontrate siano imputabili a sua colpa o negligenza durante l'esecuzione del lavoro.

In caso contrario la Committente riconoscerà solo quanto previsto al punto 4.1.1.1.

##### **4.1.7.1 Prove di tenuta di tubazioni in acciaio, ghisa e polietilene**

###### **4.1.7.1.1 Prova di tenuta preliminare (facoltativa)**

Tale operazione, pur non facendo parte integrante delle prove di tenuta, é considerata un accorgimento tecnico consigliato all'Appaltatore, al fine di ridurre i tempi per una ricerca di eventuali perdite.

La prova verrà eseguita prima dell'interramento su una tratta di lunghezza pari alla produzione giornaliera e non superiore a 500 m. La tubazione verrà portata alla pressione di 1 bar con aria, dopo che le due estremità siano state chiuse con apposite apparecchiature (tappi ad espansione, teste di prova, calotte, fondelli ecc.). La verifica della tenuta verrà eseguita con acqua saponata passata sulle saldature o sulle giunzioni.

###### **4.1.7.1.2 Prova di tenuta per tronchi (obbligatoria)**

a) Condizioni della tubazione

Il tronco dovrà essere, di norma, completamente interrato, privo di organi di intercettazione, derivazioni di linea, te speciali di presa per derivazioni d'utenza.

Il tronco dovrà, di norma, iniziare e terminare dove sarà inserito uno dei pezzi speciali (valvole, derivazioni) al fine di ridurre al minimo le saldature non sottoposte a prova idraulica di tenuta.

La sua lunghezza massima deve essere comunque inferiore a 1,5 km.

b) Prescrizioni di prova

Si dovrà usare acqua dolce, limpida, priva di limo e di materiali in sospensione.

L'acqua stessa dovrà contenere idonee sostanze disinfettanti, secondo le modalità definite dalla Committente.

La pressione di prova dovrà essere pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio della condotta.

La prova dovrà durare 24 ore e non sarà ammessa alcuna caduta apprezzabile di pressione;

Per l'esecuzione delle prove l'Appaltatore dovrà usare la seguente strumentazione:

- manometro indicatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% ed il 75% del valore del fondo scala; diametro del quadrante maggiore o uguale a 200 mm, precisione + 1% del valore di fondo scala;
- manografo registratore con equipaggio rivelatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% e il 75% del valore di fondo scala; precisione + 1% del valore di fondo scala.

Alla fine della prova l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente il verbale della prova di tenuta e il diagramma registrato dell'andamento della pressione.

c) Modalità di esecuzione

Prima di iniziare la prova di tenuta, l'Appaltatore dovrà concordare i tempi di esecuzione con la Committente.

Le testate di prova eventualmente utilizzate, collaudate preventivamente dagli Enti preposti, dovranno essere preparate e ispezionate prima del loro montaggio, a cura dell'Appaltatore.

Le flange, le guarnizioni e gli organi di intercettazione, dovranno essere idonei a sopportare la pressione di prova e tali da assicurare la perfetta tenuta.

Il montaggio delle testate dovrà essere eseguito, tramite giunzioni saldate, garantendo la sicurezza del collegamento e la sua perfetta tenuta.

Il collegamento tra manografo registratore e tubazione dovrà essere diretto e senza interposizione di organi di intercettazione che non siano sigillati dalla Committente in posizione di apertura.

Prima di iniziare la prova, si controllerà l'azzeramento dello strumento registratore e, sulla carta diagrammata, si segnerà la data, l'ora d'inizio nonché la firma del Direttore Lavori, o del suo Assistente.



Lo strumento dovrà rimanere chiuso e sigillato a cura della Committente, per tutta la durata della prova. Sulla registrazione dovrà risultare il tratto in salita del diagramma.

Raggiunta la pressione di prova, se ne prenderà nota e la si controllerà dopo 12 ore. Nel caso che la pressione sia diminuita oltre il 10%, si riporterà al valore iniziale. Dopo ogni operazione di aggiustamento della pressione la prova sarà prolungata di altre 24 ore.

Terminata la prova, la pressione dovrà essere scaricata.

Sul diagramma dovrà risultare il tratto discendente e dovrà essere segnata la data e l'ora della fine della prova.

Terminata la prova con esito positivo, si dovrà redigere il verbale di collaudo, che dovrà contenere tutte le indicazioni necessarie per individuare il tratto di tubazione (località, diametro, lunghezza, eventuali riferimenti topografici ecc.) e i dati relativi alla prova (data e ora di inizio e di fine, pressione iniziale e finale, dati relativi agli strumenti indicatori e registratori utilizzati e alla documentazione allegata, esito della prova).

Il verbale dovrà essere firmato dai rappresentanti dell'Appaltatore che hanno assistito alla prova e comunque, dal Direttore Lavori o dal suo Assistente. Le stesse firme dovranno comparire sul diagramma registrato delle pressioni, allegato al verbale.

#### **4.1.7.1.3 Prove di tenuta finale**

a) Condizioni della tubazione.

La tubazione dovrà essere completamente interrata, con gli organi di intercettazione, i pezzi speciali, i raccordi e le derivazioni inserite.

b) Prescrizione di prova.

Si dovrà usare acqua dolce, limpida, priva di limo e di materiali in sospensione.

L'acqua stessa dovrà essere stata trattata preventivamente secondo le modalità descritte al precedente punto 4.1.7.1.2. La pressione di prova dovrà essere pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio della condotta. L'operazione verrà eseguita prima della messa in esercizio e riguarderà tutte le tubazioni posate, i cui vari tronchi, già collaudati, saranno stati collegati.

La prova dovrà durare almeno 24 ore dopo il periodo occorrente per la stabilizzazione delle condizioni di prova, valutato convenzionalmente in 12 ore.

La Committente avrà facoltà di ordinare all'Appaltatore, senza alcun compenso, un prolungamento della prova in funzione della lunghezza, del diametro nominale e della pressione di esercizio della tubazione. In ogni caso il periodo di prova non supererà mai le 100 ore. E' ammessa una caduta di pressione inferiore alla sensibilità dello strumento (lo spostamento dell'indice deve essere contenuto tra due divisioni contigue).

Per l'esecuzione della prova, l'Appaltatore dovrà usare la seguente strumentazione:

- manometro indicatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% e il 75% del valore di fondo scala; diametro del quadrante maggiore o uguale a 200 mm; divisione del quadrante secondo le norme U.N.I.; precisione + 1% del valore di fondo scala;
- manografo registratore con equipaggio rivelatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% e il 75% del valore di fondo scala; precisione + 1% del valore di fondo scala.

Ovviamente i valori indicati di sensibilità e di precisione sono i minimi ammessi.

Al termine della prova di tenuta, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente il relativo verbale ed il diagramma registrato dell'andamento della pressione.

c) Modalità di esecuzione.

Prima di iniziare la prova di tenuta, l'Appaltatore dovrà concordarne la durata con la Committente.

Il collegamento tra manografo registratore e tubazione dovrà essere diretto e senza interposizione di organi di intercettazione.

Prima di iniziare la prova, si dovrà controllare l'azzeramento dello strumento registratore e, sulla carta diagrammata, si segnerà la data e l'ora di inizio della prova, nonché la firma del Direttore Lavori o del suo Assistente. Lo strumento dovrà rimanere chiuso e sigillato dalla Committente per tutta la durata della prova.

In caso di prove di lunga durata, se sarà necessario, occorrerà ricaricare il pennino e si dovrà verbalizzare la data e l'ora dell'operazione.

Lo strumento registratore verrà, di norma, inserito in un punto lontano da quello ove si pompa l'acqua. Sulla registrazione dovrà risultare il tratto in salita del diagramma.

Raggiunta la pressione di prova, si dovrà controllare la perfetta tenuta delle saldature di collegamento dei vari tronchi, lasciate scoperte, di tutte le giunzioni a flangia, del premistoppa delle valvole e degli eventuali raccordi nonché la tenuta degli organi di sezionamento. Terminata la prova, dovrà essere segnata, sul diagramma di pressione, la data e l'ora della fine della prova. Terminata la prova con esito positivo, si dovrà redigere il verbale di collaudo, che dovrà essere conforme a quanto detto al punto 4.1.7.1.2.c)

4.1.7.2 *Pezzi speciali, valvole, apparecchiature varie*

Tutti i pezzi speciali forniti dall'Appaltatore o costruiti che contengono elementi flangiati, avvitati, giuntati o saldati, e le apparecchiature soggette a pressione, saranno sottoposte a prova di tenuta secondo le prescrizioni della Committente.

4.1.7.3 *Impianti di allacciamento utenza*

Il collaudo sarà effettuato alla pressione massima di esercizio rilevando, visibilmente e tramite apposito manometro, l'assenza di

perdite sulla presa e lungo tutta la derivazione fino al rubinetto di consegna, mantenendo scoperti tutti i punti di giunzione.

Il collaudo sarà ritenuto con esito positivo se non verranno riscontrate perdite e/o cali di pressione sul manometro.

#### 4.1.7.4 Varianti alle modalità di esecuzione delle prove di tenuta

Eventuali varianti alle modalità di esecuzione della prova di tenuta, se giustificate da eccezionali e particolari situazioni locali, potranno essere concesse, e dovranno risultare da apposito accordo per iscritto tra l'Appaltatore e la Committente, controfirmato dalle Parti.

#### 4.1.7.5 Verbalizzazione degli esiti delle prove di tenuta

Terminate le operazioni di collaudo dovrà essere redatto il relativo verbale di collaudo utilizzando, allo scopo, schemi già in uso presso la Committente.

Il verbale di collaudo nonché il diagramma delle registrazioni delle pressioni dovranno essere firmati dai rappresentanti della Committente e dell'Appaltatore che hanno assistito alle operazioni di prova idraulica.

### 4.1.8 LAVAGGIO E DISINFEZIONE DELLE CONDOTTE

Prima della messa in esercizio, le condotte dovranno essere accuratamente e prolungatamente lavate nonché disinfettate con idoneo disinfettante del tipo e nelle quantità fissate, di volta in volta, dalla Committente.

Nessun compenso spetta all'Appaltatore per questa operazione, il cui onere è intendersi compreso nel prezzo di posa.

### 4.1.9 PROVE DI ISOLAMENTO ELETTRICO

Nella costruzione delle reti in acciaio l'Appaltatore dovrà curare l'isolamento elettrico delle tubazioni posate.

In particolare dovrà eseguire in corso d'opera:

- a) la corretta fasciatura delle giunzioni saldate;
- b) l'inserimento di materiale isolante negli eventuali incroci e vicini parallelismi con altre strutture metalliche del sottosuolo;
- c) la verifica della continuità ed omogeneità del rivestimento isolante, che al controllo di un analizzatore di rivestimento isolante, dovrà sopportare una tensione di almeno 10 KV. L'Appaltatore inoltre dovrà essere dotato di apparecchiatura "RISOLTEST ACIT 3" per il controllo della resistenza di isolamento tra la tubazione e il terreno e dovrà effettuare giornalmente tali controlli, al fine di individuare tempestivamente eventuali interferenze elettriche e/o anomalie nei valori di isolamento prescritti.

L'accettazione delle opere sarà pure subordinata all'esito favorevole delle prove di isolamento verso terra eseguite per tronchi, dell'intera rete posata, nel corso delle quali si verificherà che durante le operazioni di posa non siano state compromesse le caratteristiche

dieletriche dei giunti isolanti; a queste prove, che saranno eseguite da personale della Committente o da altra Impresa specializzata, dovrà assistere il Capo Cantiere dell'Appaltatore. I valori minimi delle resistenze specifiche di isolamento dei vari tronchi di rete su cui vengono eseguite le prove di isolamento sono i seguenti:

- Rete: 50.000 Ohm x m<sup>2</sup>;
- Rete con allacciamenti: 20.000 Ohm x m<sup>2</sup>.

In caso di esito negativo, gli interventi per individuare ed eliminare interferenze elettriche e/o danneggiamenti dei rivestimenti delle tubazioni ed i relativi ripristini, saranno a totale carico dell'Appaltatore.

#### **4.1.10 SERVIZIO DI REPERIBILITÀ**

L'Appaltatore fornirà un servizio di disponibilità di personale e mezzi, su base settimanale, a supporto del servizio di "Pronto Intervento" della Committente, secondo un programma redatto da quest'ultima.

L'Appaltatore comunicherà per iscritto e prima della firma del contratto d'appalto il/i numero/i telefonici presso cui sarà reperibile (prioritariamente: almeno un numero telefonico di rete fissa ed almeno un numero telefonico di rete mobile); eventuali variazioni dei numeri telefonici, durante il periodo di vigenza contrattuale, dovranno, altresì, essere comunicati per iscritto alla Committente. La chiamata telefonica da parte di personale della Committente costituisce "richiesta di lavoro".

L'Appaltatore dovrà assicurare nel più breve tempo possibile, in ogni caso entro un tempo massimo di 2 (due) ore dalla chiamata, la pronta operatività - con uomini, mezzi e materiali adeguati al tipo di intervento richiesto - sul luogo di lavoro comunicato telefonicamente.

Il servizio di reperibilità potrà essere richiesto in due modalità:

- 1) squadra di pronto intervento per riparazione e manutenzione rete;
- 2) addetto per sopralluoghi e accertamento segnalazioni su rete e impianti.

##### **4.1.10.1 Squadra di pronto intervento**

L'Appaltatore dovrà assicurare, su base settimanale, la pronta disponibilità minima di n° 2 operai, n° 1 camion, n° 1 escavatore e l'attrezzatura adeguata per tutto l'arco delle 24 ore anche in giorni festivi (nessuno escluso); di norma almeno uno dei due addetti dovrà essere qualificato e di quelli che abitualmente lavorano sugli impianti e sulla rete della zona.

##### **4.1.10.2 Addetto per sopralluoghi**

Su specifica richiesta della Committente, per periodi non continuativi, l'Appaltatore dovrà assicurare, su base settimanale, la pronta disponibilità di n° 1 operaio qualificato automunito e dotato di un telefono di rete mobile; di norma dovrà essere quello che abitualmente lavora e supporta la normale attività di gestione e manutenzione degli acquedotti in gestione alla Committente, per eseguire sopralluoghi su

segnalazioni di pronto intervento su rete e impianti e constatarne l'urgenza.

#### 4.1.10.3 Condizioni

In caso di contemporaneità di richiesta nelle due modalità di cui ai punti 4.1.10.1 e 4.1.10.2, l' "addetto per sopralluoghi" dovrà essere distinto dalla squadra impegnata per il pronto intervento.

Per un mancato intervento di "Pronto Intervento" non giustificato, verrà addebitata all'Appaltatore un importo del valore doppio del mancato intervento stesso.

Il mancato rispetto di anche sola una delle sopraccitate condizioni dà comunque facoltà alla Committente di rivalersi nei confronti dell'Appaltatore e di procedere alla eventuale rescissione del Contratto.

## 4.2 **METODI DI MISURAZIONE E ONERI COMPRESI NEI PREZZI DI ELENCO**

Le misure dei lavori eseguiti saranno effettuate in contraddittorio.

I metodi di misurazione saranno quelli stabiliti dai Capitolati Speciali e/o dagli Elenchi Prezzi della Committente, o, in mancanza, quelli previsti dai Capitolati Speciali tipo per appalti del Ministero dei Lavori Pubblici.

La misurazione dei lavori sarà sempre geometrica e decimale, escluso ogni altro sistema, salvo le eccezioni eventualmente stabilite nei Capitolati Speciali anzidetti per i lavori in economia o a corpo.

Le misure saranno prese in contraddittorio sul Cantiere durante l'esecuzione dei lavori e riportate su appositi documenti (libretti delle misure) da coloro che hanno effettuato il contraddittorio medesimo.

Qualora per l'assenza del personale preposto dalla Committente le misure non potessero essere prese in contraddittorio, le stesse dovranno essere rilevate dall'Appaltatore secondo le istruzioni della Committente, fatto salvo il diritto della stessa di effettuare, a spese dell'Appaltatore, controlli saltuari per campionatura.

Risultando delle irregolarità verranno emessi dei nuovi documenti correttivi, fatta salva la facoltà della Committente di controllare sistematicamente le risultanze contabili di lavori, non desunte in contraddittorio.

Ripetendosi tali irregolarità per la seconda volta, la Committente addebiterà all'Appaltatore una penale pari al 10% dell'importo dei lavori erroneamente contabilizzati.

La penale verrà valutata tenendo conto dell'eventuale variazione d'asta stabilita dal Contratto.

Le suddette irregolarità verranno riportate sul Giornale dei Lavori, tutte le volte che saranno accertate.

Perdurando le irregolarità, la Committente si riserverà il diritto di risoluzione del Contratto per causa imputabile all'Appaltatore.

In caso di divergenza sulla misurazione dei lavori la Committente riporterà le misure sui documenti facendole controfirmare da due testimoni.

Sotto la firma di questi, l'Appaltatore apporrà la Sua firma facendola precedere dalle eventuali osservazioni e riserve.

L'Appaltatore é tenuto a richiedere in tempo utile il rilievo di quanto in seguito non sia possibile o agevole accertare e dovrà far presente tempestivamente, sul Giornale dei Lavori, ogni eventuale riserva.

L'Appaltatore dovrà demolire e rifare a totali Sue spese le opere che la Committente riconoscerà non eseguite a regola d'arte o con materiali, per quantità e qualità, diversi dai prescritti.

#### **4.2.1 SCAVI E RINTERRI CON MATERIALI DI RISULTA**

##### **4.2.1.1 Generalità**

Gli scavi saranno valutati in base alle dimensioni delle sezioni tipo prescritte, senza tenere conto di aumento di volume per cedimento di terreni, scarpate o altro. In particolare saranno valutati sempre come eseguiti a parete verticale, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di Elenco ogni maggior volume di scavo come sopra precisato.

Eventuali deroghe a quanto sopra, potranno essere autorizzate di volta in volta dalla Committente, previa annotazione sul Giornale dei Lavori. In mancanza di autorizzazione, oltre al mancato ricavo per il maggior volume scavato, l'Appaltatore dovrà a sue spese eseguire il maggior ripristino.

Nei prezzi relativi sono compresi i seguenti oneri generali:

- a) lo scavo in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, anche in presenza di roccia, compresa la rimozione di trovanti asportabili con i normali mezzi di scavo, escluso l'onere della demolizione di trovanti;
- b) lo scavo in presenza di acqua qualunque sia l'altezza di questa raggiunta nello scavo stesso, escluso il nolo delle pompe per gli aggettamenti;
- c) la sbadacchiatura delle pareti degli scavi, compreso eventuale mancato recupero parziale o totale del materiale impiegato;
- d) lo sgombero della zona di lavoro, compresa la rimozione di paracarri, tombini di scarico, cordoli in calcestruzzo, lo spostamento delle segnalazioni stradali e di sostegni dei pali di linee aeree per illuminazione;
- e) la pulizia del terreno, consistente nel taglio di alberi, cespugli, arbusti ecc. e nell'estirpazione di radici, ceppaie ed altro materiale, fino ad una distanza tale da non creare ostacolo alle opere di scavo, nonché l'accatastamento dei tronchi, che rimarranno di proprietà della Committente, in luogo opportuno indicato dalla Committente stessa, e l'allontanamento dal luogo dei lavori di tutto il restante materiale rimosso ed estirpato;

- f) la formazione delle rampe di accesso al piano di sbancamento e l'eventuale successivo ripristino delle condizioni preesistenti. Gli sbancamenti per l'apertura della pista di lavoro saranno remunerati a parte con i relativi prezzi di Elenco;
- g) l'individuazione di ostacoli ed altri servizi nel sottosuolo di cui al punto 4.1.2.1. L'eventuale esecuzione di scavi di indagine, ordinati dalla Committente, per iscritto sul Giornale dei Lavori, per l'individuazione di tubazioni o di servizi, sarà remunerata a misura con l'applicazione dei prezzi relativi agli scavi a sezione obbligata;
- h) la demolizione di fogne e/o fognoli e/o pozzetti in muratura o in calcestruzzo eventualmente intercettati durante le operazioni di scavo (il loro ripristino, se necessario, verrà compensato applicando i prezzi di Elenco);
- i) la regolarizzazione del profilo degli scavi mediante livellamento del fondo, regolarizzazione delle pareti e/o delle scarpate e formazione di eventuali gradoni.
- j) la pulizia e/o la rifinitura dello scavo, ove necessario, lo sgombero di ogni frana, prima e durante la posa e il recupero delle tubazioni, eventuale cernita, pulizia ed accantonamento dei materiali riutilizzabili;
- k) la demolizione di sottofondi di qualsiasi tipo anche a strati alterni, l'eventuale cernita pulizia ed accantonamento dei materiali riutilizzabili, escluso il disfacimento di pavimentazioni in ciottolato, cubetti di porfido, lastre e cordoli di pietra, che sarà compensata con i prezzi di Elenco.
- l) la costruzione di accessi provvisori ai fabbricati eseguiti mediante passerelle o in alternativa, a discrezione dell'Appaltatore, mediante rinterri, ripristini provvisori e successiva riapertura dello scavo;
- m) il rinterro degli scavi con materiale di risulta o aridi e il loro costipamento con le modalità di cui al punto 4.1.5, (la fornitura e posa in opera degli aridi sarà compensata con i prezzi di Elenco);
- n) posa di cavalletti, fanali, segnaletica ed idonee opere di difesa per tutta la durata dei lavori;
- o) la manutenzione continua dei rinterri, mediante ricariche in modo da mantenere il piano viabile perfettamente livellato fino alla esecuzione dei ripristini;
- p) lo sgombero e pulizia del cantiere a lavori ultimati.

#### 4.2.1.2 Tipo di scavo

##### 4.2.1.2.1 Scavi a sezione obbligata e rinterri con materiale di risulta

Per gli scavi e i rinterri con materiali di risulta é fissato un prezzo forfetario per metro lineare in funzione del diametro della tubazione. Per la misurazione si terrà conto della lunghezza della tubazione interrata, compreso lo sviluppo dei pezzi speciali e delle curve. Saranno pure contabilizzati a metro lineare gli eventuali scavi abbandonati o rifatti, purché eseguiti a seguito di espressi ordini della Committente.

#### 4.2.1.2.2 Scavi per la manutenzione delle tubazioni ed opere accessorie

Per gli scavi di cui al punto 4.1.2.2.5 è fissata in Elenco Prezzi una maggiorazione percentuale.

#### 4.2.1.2.3 Taglio asfalto, demolizione di trovanti, strutture e sottofondi

Il taglio asfalto é da intendersi da ambedue i lati dello scavo e per esso viene fissato un prezzo a metro lineare di lunghezza di scavo.

Per la demolizione di trovanti, strutture murarie non asportabili con i normali mezzi meccanici di scavo e sottofondi é fissato un prezzo al m<sup>3</sup> che comprende i seguenti oneri:

- rottura del masso o della struttura con qualsiasi mezzo, anche a mano;
- asportazione o spostamento del trovante o della struttura, accatastamento e successivo sgombero delle macerie con trasporto a discarica delle stesse;
- eventuale detenzione ed uso di esplosivi ed esecuzione di protezione al momento dello sparo delle mine;
- uso di attrezzature speciali;
- rifinitura del fondo e delle pareti di scavo.

### 4.2.2 ALTRE PRESTAZIONI RELATIVE AGLI SCAVI

#### 4.2.2.1 Rinterro con aridi e trasporto a discarica

Qualora venga espressamente ordinato dalla Committente la totale o parziale sostituzione del materiale scavato con adatti materiali aridi, il materiale di risulta dovrà essere caricato e trasportato alle pubbliche discariche.

I materiali aridi, da impiegare per i rinterri, sono valutati a metro lineare in funzione del diametro della tubazione da posare secondo la relativa voce di Elenco Prezzi.

In tal caso il prezzo contrattuale dei materiali aridi comprende il loro trasporto a piè d'opera, la riduzione di volume dovuta alla compattazione, le operazioni di immissione nello scavo e costipamento, nonché il carico, il trasporto e lo scarico del materiale scavato, asciutto o bagnato, dal luogo di scavo fino alle pubbliche discariche od aree di scarico reperite dall'Appaltatore a sua cura e spese a qualsiasi distanza siano dal luogo di scavo e con qualsiasi mezzo e/o mezzi all'uopo necessari.

#### 4.2.2.2 Stendimento di sabbia o materiale fine e sabbioso nello scavo

Lo stendimento di sabbia o di materiale fine e sabbioso nello scavo quale letto di posa, rinfiacco e prima ricopertura delle tubazioni verrà contabilizzato e remunerato a metro lineare in funzione del diametro della tubazione secondo la relativa voce di Elenco Prezzi che comprende anche la fornitura a piè d'opera dei materiali da stendere.



#### 4.2.2.3 Trasporti a discarica

Gli oneri del trasporto a discarica dei materiali di risulta o non idonei al reimpiego, provenienti da scavi o da demolizioni, sono considerati nelle voci di Elenco Prezzi attinenti lo scavo, il rinterro, le demolizioni ed in quelle in cui sono espressamente richiamati.

Fra gli oneri del trasporto a discarica sono considerati il carico, il trasporto e lo scarico del materiale scavato, - asciutto o bagnato, di risulta o non idoneo – dal luogo di scavo alle pubbliche discariche o ad aree di scarico reperite dall'Appaltatore a sua cura e spese a qualsiasi distanza siano dal luogo di scavo e con qualsiasi mezzo e/o all'uopo necessari.

### **4.2.3 POSA IN OPERA DI TUBAZIONI E OPERE COMPLEMENTARI RELATIVE**

#### 4.2.3.1 Posa tubazioni

La posa in opera delle tubazioni sarà contabilizzata a metro lineare, secondo il diametro e misurata sulla generatrice superiore della tubazione posata, qualunque sia il numero di saldature o giunzioni eseguite.

Sono compresi nello sviluppo i pezzi speciali e le curve.

Nei prezzi a metro lineare sono inoltre compresi:

- a) il trasporto di tutti i materiali, dai magazzini indicati dalla Committente sino a piè d'opera ed il percorso di ritorno;
- b) lo scarico dai mezzi di trasporto e l'accatastamento;
- c) lo sfilamento sul luogo di impiego;
- d) l'accoppiamento dei tubi;
- e) la pulizia e la scovolatura;
- f) la preparazione delle testate;
- g) la saldatura elettrica od ossiacetilenica delle tubazioni in acciaio sia in fisso o a tubo rotante o in nicchia, secondo le disposizioni della Committente;
- h) la giunzione delle tubazioni in ghisa;
- i) la saldatura di testa o con manicotti elettrosaldabili delle tubazioni in polietilene in nicchia o fuori trincea secondo le disposizioni della Committente;
- j) la posa in opera, la saldatura o giunzione delle curve, a raggio stretto e largo e dei fondelli, esclusa la posa dei pezzi speciali previsti al punto 4.2.3.4;
- k) l'esame di tutto il rivestimento delle tubazioni in acciaio con apparecchio rivelatore a scarica da circa 10.000 Volt, fornito dall'Appaltatore;
- l) la ricerca e l'eliminazione delle cause che determinano un cattivo isolamento elettrico prima e dopo la posa delle tubazioni in acciaio;
- m) sulle tubazioni in acciaio, il rivestimento di qualsiasi giunzione, l'eventuale asportazione del rivestimento su parti di tubazioni particolarmente deteriorate, il rivestimento delle parti stesse, delle curve a raggio stretto e largo e dei fondelli nonché la riparazione del rivestimento in tutte quelle parti deteriorate per rotture, strappi,

dovuti al trasporto, all'accatastamento, allo sfilamento, alla posa in opera; il tutto con gli oneri necessari per dare il lavoro finito e completo fino a soddisfacente prova di scintillamento (mediante apparecchio rivelatore a scarica da 10.000 Volt e con le modalità di cui al punto 4.1.3.5.3;

- n) la posa nello scavo delle condotte;
- o) il taglio e l'intestatura delle tubazioni in acciaio a mezzo di cannello ossiacetilenico o di altri attrezzi speciali e smussatura a 30°, compresa la fornitura dei materiali per il taglio, l'eventuale asportazione del rivestimento e quant'altro necessario per dare il lavoro compiuto a regola d'arte con le modalità di cui al punto 4.1.3.5.1;
- p) il taglio delle tubazioni in ghisa eseguito con tagliatubi o attrezzi speciali compresa la molatura e la fornitura dei materiali per il taglio;
- q) il taglio delle tubazioni in polietilene, che sarà eseguito con appositi tagliatubi o con apposito segaccio compresa la pulizia dei lembi;
- r) la costruzione di cavallotti per il superamento di ostacoli o servizi con le modalità descritte dalla Committente; in tal caso i maggiori oneri connessi alla difficoltà di posa verranno compensati contabilizzando il numero di saldature necessarie alla realizzazione del cavallotto;
- s) l'eventuale sagomatura delle tubazioni in acciaio eseguita con deformazione plastica, per l'esecuzione di curve, da effettuare con idonea macchina curva tubi, compresa l'asportazione ed il ripristino del rivestimento, con le modalità di cui al punto 4.1.3.5.2;
- t) la posa in opera di tappi di espansione o fondelli prima di tutte le sospensioni dei lavori, anche notturne;
- u) le prove di tenuta delle tubazioni in opera;
- v) l'eventuale infilaggio delle tubazioni nei tubi guaina già predisposti, con macchine spingitubo o simili;
- w) la posa in opera di isolanti per separazione delle tubazioni da altri servizi del sottosuolo, nonché la posa di apposita rete di segnalazione per evidenziare la posizione della tubazione stessa, con le modalità di cui al punto 4.1.3.7
- x) la resa delle tubazioni e dei materiali eccedenti, loro trasporto in catasta e/o ai magazzini indicati dalla Committente;
- y) l'esecuzione dello schizzo quotato delle tubazioni in scala 1:500 a ultimazione dei lavori, completo degli accessori e delle eventuali condotte annullate, secondo le specifiche della Committente (n. 2 copie).

#### 4.2.3.2 Posa nastro segnalatore

La posa di nastro segnalatore sarà contabilizzata a metro lineare.

#### 4.2.3.3 Attraversamenti e parallelismi

#### 4.2.3.3.1 Posa in opera di tubi di protezione

La posa in opera di tubi di protezione, sia in acciaio sia in PVC, a cielo aperto su tubazioni (in esercizio e non) verrà contabilizzata a metro lineare, secondo il diametro.

a) Acciaio

Nei prezzi a metro dei tubi di protezione in acciaio oltre agli oneri di cui al punto 4.2.3.1 è compresa la posa dei distanziatori.

b) PVC

Nei prezzi a metro dei tubi in PVC è compresa la fornitura ed anche l'eventuale posa dei distanziatori nel caso questa sia richiesta dalla Committente.

Sarà contabilizzata a parte l'eventuale formazione di blocchi in calcestruzzo alle estremità per l'ammarraggio dell'opera.

#### 4.2.3.3.2 Posa tubazioni in acciaio con zanche e sostegni, sul fianco dei ponti

La posa di tubazioni sul fianco di ponti, che comporti uno sviluppo complessivo della tubazione stessa non superiore a m 8 misurati tra i punti di uscita dallo scavo o tra i punti di abbandono della tubazione del fondo dello scavo, effettuata mediante sostegni e zanche sarà compensata con i prezzi di Elenco relativi alla posa tubazione ed allo scavo.

La fornitura delle zanche e dei sostegni si intende a carico della Committente mentre saranno a carico dell'Appaltatore eventuali ripristini di manufatti.

In caso di attraversamenti con sviluppo di tubazione superiori a 8 m verranno concordati nuovi pezzi al metro, che l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Committente, preventivamente all'esecuzione dell'opera.

#### 4.2.3.3.3 Attraversamenti fiumi e/o torrenti in subalveo

Qualora l'attraversamento sia possibile senza l'esecuzione di opere particolari, tale attraversamento verrà compensato con i prezzi di Elenco relativi alla posa tubazioni ed agli eventuali oneri accessori nonché con quelli di scavo.

Qualora invece il lavoro comportasse oneri particolari, questi dovranno essere opportunamente documentati, possibilmente preventivamente all'esecuzione dell'opera e verranno compensati a parte, previa accettazione da parte della Committente.

#### 4.2.3.4 Formazione e posa in opera di gruppi di manovra

Oltre al riconoscimento del prezzo a metro relativo alla posa tubazione verrà contabilizzato un prezzo per la formazione e posa in opera di gruppi di manovra in ghisa, acciaio o polietilene, inseriti sia contemporaneamente che successivamente alla posa della condotta. Tale prezzo è da commisurarsi al numero ed al diametro delle saracinesche costituenti il gruppo di manovra, secondo la relativa voce di Elenco Prezzi.

#### **4.2.4 OPERE EDILI ED ACCESSORIE**

##### **4.2.4.1 Pozzetti**

La costruzione di pozzetti, sarà contabilizzata a numero o a m<sup>3</sup> di volume interno.

Nei prezzi stabiliti sono compresi i seguenti oneri:

- a) scavi con le modalità di cui al punto 4.1.2.
- b) fornitura a piè d'opera dei materiali necessari (mattoni, cemento, elementi prefabbricati in cls, ecc.), comprese perdite e sfridi;
- c) fornitura e posa di elementi prefabbricati in calcestruzzo e di chiusini, questi ultimi forniti dalla Committente;
- d) rinterri con materiale arido, secondo quanto stabilito al punto 4.1.5;
- e) trasporto a discarica dei materiali di risulta

#### **4.2.5 RIPRISTINO DELLE PAVIMENTAZIONI**

I lavori verranno contabilizzati a misura e valutati a m<sup>2</sup> per ciascun strato costituente la pavimentazione completa.

Salvo espressa autorizzazione della Committente risultante dal Giornale dei Lavori non verranno contabilizzate dimensioni eccedenti:

- a) per il cassonetto 20 cm oltre la larghezza dello scavo tipo;
- b) per la sottofondazione e la massicciata 20 cm oltre la larghezza dello scavo tipo;
- c) per il trattamento superficiale e manto superiore 40 cm oltre la larghezza del cassonetto e/o della sottofondazione e massicciata.

I ripristini dello stesso tipo di superficie inferiore a m<sup>2</sup> 4 verranno contabilizzati nella suddetta misura purché ciascuno di essi sia ad una distanza percorribile maggiore di 50 m dall'altro. Se la distanza fosse inferiore si contabilizzeranno le effettive superfici ripristinate.

Le operazioni relative all'esecuzione dei ripristini dovranno essere eseguite, salvo diversa disposizione della Committente, entro 30 giorni dal riempimento dello scavo, ad eccezione di quelle riguardanti il manto di usura che dovranno essere effettuate entro e non oltre 90 giorni.

Nel rifacimento di pavimentazione a lastricato, costituito da masselli, posta sia a strisce parallele che a spina di pesce, la misura dalla larghezza media non dovrà in alcun caso essere maggiore della larghezza della sezione tipo dello scavo sottostante maggiorata di 40 cm.

Nei prezzi é compresa tutta o in parte, come precisato negli Elenchi Prezzi, la fornitura dei materiali necessari all'esecuzione dei lavori (pietrisco, sabbia, bitume, asfalto, lastroni, cubetti di porfido ecc.).

L'Appaltatore é tenuto alla manutenzione continua per tutto il periodo di garanzia, di tutta la superficie ripristinata con l'obbligo di intervenire,

a semplice richiesta della Committente e/o delle Pubbliche Autorità, per effettuare riparazioni e/o ricariche.

Nessun svincolo delle somme ritenute a garanzia, o in assenza di questa, nessun pagamento relativo ai ripristini verrà effettuato in mancanza del benestare di buona esecuzione dei lavori di ripristino stradale, rilasciato dai competenti Enti Pubblici e/o Privati.

L'Appaltatore assume l'obbligo di effettuare a totali sue spese le cariche ed i livellamenti, che dovessero rendersi necessari, per cedimenti o difetti di sagomatura della parte ripristinata, fino al collaudo favorevole delle opere e comunque per tutto il periodo di garanzia, fissato dal Contratto.

Tale obbligo permane anche trascorso il periodo di garanzia, qualora i difetti riscontrati risultassero imputabili all'Appaltatore stesso.

#### **4.3 ATTIVITA' COMPLEMENTARI A QUELLE ACQUEDOTTISTICHE**

##### **4.3.1 TRASPORTO E RIEMPIMENTO SERBATOI REAGENTI SU IMPIANTI**

Questa attività riguarda il prelievo presso i serbatoi o depositi principali della Committente dei reagenti utilizzati per il trattamento dell'acqua, il trasporto agli impianti distribuiti sul territorio ed il riempimento dei serbatoi di servizio.

###### **4.3.1.1 Definizioni**

###### **4.3.1.1.1 Serbatoi principali**

Sono i serbatoi di capacità normalmente superiore ai 2000 l, situati in alcuni impianti della Committente il cui riempimento è a cura della stessa e dai quali l'Appaltatore provvede al prelievo dei reagenti per il trasporto presso gli altri impianti, secondo le specifiche della Committente.

###### **4.3.1.1.2 Depositi principali**

Sono i depositi, situati in alcuni impianti della Committente, dei reagenti già stoccati in fusti trasportabili agevolmente dagli addetti dell'Appaltatore presso gli altri impianti, secondo le specifiche della Committente.

###### **4.3.1.1.3 Serbatoi di servizio**

Sono i serbatoi di capacità normalmente inferiore ai 300/500 l situati negli impianti della Committente dai quali aspirano direttamente le pompe di dosaggio e dove l'Appaltatore provvede al travaso dei reagenti trasportati, secondo le specifiche della Committente.

#### 4.3.1.1.4 Trasporto

Attività di movimentazione dai serbatoi/depositi principali dei reagenti, ai serbatoi di servizio eseguita con opportuno automezzo e con l'utilizzo di fusti e/o vasche per utilizzo alimentare adatte al contenimento di sostanze corrosive, tenute costantemente in condizione di perfetta pulizia ed igiene, secondo le specifiche della Committente.

#### 4.3.1.1.5 Reagenti

Sostanze necessarie al trattamento e disinfezione dell'acqua. Attualmente i reagenti utilizzati dalla Committente sono l'ipoclorito di sodio (per es. in concentrazione al 12/13%) e l'acqua ossigenata (per es. a 130 Volumi).

#### 4.3.1.2 Prescrizioni e normative

##### 4.3.1.2.1 Prescrizioni particolari

L'Appaltatore provvede a propria cura e spesa alle dotazioni di protezione individuale e all'informazione sulla sicurezza dei suoi operatori, agli eventuali particolari allestimenti dell'automezzo che riterrà più opportuni e che comunque garantiscano l'isolamento tra la cabina di guida ed il vano trasporto, nonché a qualsiasi autorizzazione legislativa che si renda necessaria per l'espletamento del servizio.

E' assolutamente vietato agli operatori dell'Appaltatore operare o accedere a qualsiasi apparecchiatura tecnologica degli impianti. Particolare cura dovrà essere posta durante le operazioni di travaso, secondo le specifiche della Committente, evitando accidentali dispersioni dei reagenti e danni alle apparecchiature installate.

##### 4.3.1.2.2 Normativa di riferimento

L'Appaltatore è obbligato, nell'esecuzione dei suddetti lavori, alla piena ed incondizionata osservanza delle norme del presente Capitolato Speciale, del Capitolato Generale, nonché di tutte le vigenti leggi, decreti, norme e regolamenti, anche di carattere eccezionale, contingente e locale, anche entranti in vigore successivamente la stipula del contratto.

L'Appaltatore si impegna inoltre, ad osservare tutte le prescrizioni e specifiche che di volta in volta venissero emanate dalla Committente.

#### 4.3.1.3 Modalità operative

L'Appaltatore provvede a rabboccare il livello dei serbatoi di servizio ad un valore tra il 75% ed il 100%; per tale rabbocco dovrà utilizzare le quantità di reagente necessarie di volta in volta e/o secondo un programma definito per tempi e luoghi dalla Committente, che garantisca il livello minimo di funzionalità di ogni impianto.

L'Appaltatore dovrà comunque provvedere ad ogni trasporto una quantità superiore a quanto prevista per eventuali rimbocchi necessari per consumi anomali o straordinari.

Il programma concordato dovrà essere tassativamente rispettato; eventuali impedimenti dovranno essere immediatamente segnalati e giustificati dall'Appaltatore alla Committente; è lasciata all'Appaltatore la scelta per la modalità operativa del trasporto.

Dovranno altresì essere segnalate alla Committente qualsiasi disfunzione quali perdite, livelli anomali, etc.

Tutti i trasporti dovranno essere documentati, (quantità, ora, data), su apposita modulistica fornita dalla Committente e presente sugli impianti, sia per quanto riguarda i prelievi dai serbatoi/depositi principali che per le consegne.

#### 4.3.1.4 Compensi

L'attività viene compensata con una quota fissa ed una variabile a seconda delle quantità trasportate/consegnate.

Per maggiore semplicità si assume come unità di misura delle quantità il fusto da 20 litri; nel caso l'Appaltatore utilizzi contenitori di capacità diverse, la quantità consegnata dovrà comunque essere un multiplo di 20 litri.

E' prevista una maggiorazione per il trasporto dei reagenti in luoghi disagiati, più precisamente per i luoghi raggiungibili normalmente solo a piedi con percorso superiore a m 100, e per le consegne con disagio temporaneo, (neve, allagamenti, frane, etc.), sempre con percorso a piedi superiore a m 100, valutabili caso per caso.

### 4.3.2 TAGLIO ERBA

#### 4.3.2.1 Taglio erba presso insediamenti

Lavori di taglio erba, sistemazione e pulizia terreni, compreso lo smaltimento del materiale vegetale di risulta presso gli insediamenti della Committente.

##### 4.3.2.1.1 **Modalità e definizione delle opere**

L'Appaltatore deve eseguire il taglio raso di erba, arbusti, etc., su tutta l'area dell'insediamento della Committente, compreso, dove esiste la recinzione, m. 0,50 oltre la medesima.

Tutto il materiale di risulta del taglio, (erba, arbusti, sterpaglie, rovi, etc.), dovrà essere tassativamente raccolto e smaltito presso le discariche autorizzate e non dovrà essere lasciato il loco e/o bruciato, pena la risoluzione del contratto.

Il taglio e la pulizia delle aree previste andrà di norma eseguito nel periodo maggio-settembre secondo un programma lavori settimanale che verrà redatto dalla Committente e comunicato, con un congruo anticipo, all'Appaltatore, e di solito definito per un numero di tre tagli.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con magisteri e materiali appropriati, finiti e compiuti in tutte le loro parti.

### **4.3.3 CONTROLLI SU MISURATORI**

#### **4.3.3.1 Controllo e/o verifica lettura misuratori**

La Committente fornisce all'Appaltatore tutte le informazioni utili a verificare il segnante del misuratore, la matricola, l'ubicazione e la sua funzionalità; la committente affida l'incarico tendenzialmente raggruppando i clienti, a cui effettuare la verifica, facenti parte di un singolo comune.

L'Appaltatore deve, entro 5 giorni lavorativi dalla data di trasmissione della richiesta, ritornare all'Unità richiedente, le informazioni rilevate, ovvero il segnante, la matricola del misuratore e se è stato possibile constatare il funzionamento dello strumento di misura, (movimento delle lancette, verificabile aprendo il rubinetto a valle del misuratore), integrando il file ricevuto delle informazioni richieste.

L'attività comporterà la verifica del misuratore presso l'indirizzo di fornitura esposto nel file, il quale potrà essere collocato:

- a) in un sottoscala/seminterrato;
- b) in altro locale condominiale o nel singolo appartamento;
- c) in apposita nicchia/pozzetto/buca o aderente a muro perimetrale all'interno/esterno della proprietà;
- d) in casi limitati, nel sottostrada o campo in aperta campagna.

Il servizio deve svolgersi con la dovuta diligenza esclusivamente nei giorni feriali ed in orari idonei tali da non arrecare molestie ai clienti.

L'Appaltatore si impegna ad esibire, su richiesta della committente, l'elenco di tutto il personale impiegato per i servizi e deve comunicare sempre eventuali aggiornamenti dello stesso ogni volta che opera sostituzioni.

La consegna del lavoro si considera avvenuta, ed il lavoro effettuato nel momento in cui i dati vengono materialmente trasferiti alla Committente e da quest'ultima accettati.

## **5. COSTRUZIONE E MANUTENZIONE DI RETI FOGNARIE**

### **5.1 MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI DI RETE FOGNARIA**

#### **5.1.1 MATERIALI**

##### **5.1.1.1 Materiali forniti dalla Committente**

###### **5.1.1.1.1 Generalità**

Di norma i materiali saranno forniti dalla Committente. L'Appaltatore provvederà a propria cura e spese, a tutte le operazioni necessarie al ritiro dei materiali nei magazzini indicati dalla Committente, nonché, al trasporto ed allo scarico dei materiali stessi a piè, d'opera.



Dal momento del ritiro, l'Appaltatore resterà responsabile della buona conservazione dei materiali, sia durante il trasporto a piè d'opera, sia durante l'eventuale sosta in Cantiere, prima dell'impiego.

L'Appaltatore all'atto del ritiro dei materiali, dovrà controllarne l'esatta quantità, la buona qualità e idoneità all'impiego. Ogni eventuale difetto rilevabile visivamente all'atto della consegna e riscontrato durante la esecuzione delle prove di tenuta darà diritto all'Appaltatore unicamente al cambio del materiale e solo se il difetto non é imputabile a cattiva esecuzione del lavoro. Pertanto la Committente non riconoscerà in questo caso alcun compenso per prestazioni inerenti alla ricerca dei materiali difettosi, alla loro sostituzione e alla ripetizione di prove di tenuta.

#### **5.1.1.1.2 Contabilità dei materiali**

Tutti i movimenti dei materiali saranno effettuati mediante emissione preventiva di buoni di prelevamento versamento da/a magazzino.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di tenere un Registro Contabile con il quale dovrà documentare in qualsiasi momento e su richiesta della Committente la situazione dei materiali, tenendo costantemente aggiornati i movimenti di entrata e uscita dei materiali presi in carico e di quelli impiegati in opera. Entro 7 giorni dalla fine dei lavori, dovrà essere eseguito un rendiconto definitivo dei materiali e l'Appaltatore dovrà provvedere a sue spese alla riconsegna, ai magazzini indicati dalla Committente, dei materiali in buono stato di conservazione e degli sfridi di lavorazione recuperabili.

Per le tubazioni dovrà essere fatta la quadratura fra la quantità presa in carico da una parte o la quantità messa in opera e resa dall'altra. La quadratura sarà ritenuta accettabile dalla Committente se lo sfrido, da considerare come tolleranza sulle misurazioni, non supererà l'1% o il 2% dell'effettiva lunghezza delle tubazioni posate rispettivamente in zone di campagna o urbana.

Al fine di tale quadratura saranno considerati come materiali di rete gli spezzoni dei tubi; per tutte le tipologie di materiale gli spezzoni di resa dovranno avere la lunghezza minima di 1 metro.

L'Appaltatore é pure tenuto alla conservazione, raccolta o riconsegna dei rottami provenienti da materiali di proprietà della Committente.

#### **5.1.1.2 Materiali forniti dall'Appaltatore**

I materiali forniti dall'Appaltatore dovranno essere conformi a quanto indicato negli elenchi materiali e nelle relative specifiche fornite dalla Committente e comunque sottoposti preventivamente alla approvazione della Committente stessa. In mancanza degli elenchi materiali e delle relative specifiche o quando ivi non compresi, i materiali dovranno essere preventivamente sottoposti alla approvazione della Committente.

L'Appaltatore dovrà fornire normalmente tutti i materiali di consumo necessari all'attuazione delle opere, oltre ai carburanti e lubrificanti per le proprie macchine, grassi, solventi, stracci ecc.

Dovrà quindi provvedere ai materiali per la costruzione di opere murarie ed accessorie (come mattoni, cemento e inerti) per ancoraggio tubazioni (come cemento e zanche), ai materiali per rinterri e ripristini (come sabbia, ghiaia, pozzolana, pietrisco e bitume).

La suddetta elencazione é fatta a puro titolo esemplificativo, senza peraltro escludere l'obbligo dell'Appaltatore alla fornitura di tutti quei materiali di consumo necessari per l'esecuzione dei lavori.

L'utilizzazione di materiali non conformi alle specifiche o non approvati dalla Committente, comporta la riesecuzione delle opere da parte dell'Appaltatore senza alcun compenso.

## **5.1.2 SCAVI**

### **5.1.2.1 Generalità**

L'Appaltatore accerterà a sua cura e spese e segnerà sul terreno tutti quei servizi che possono interessare lo scavo. L'Appaltatore eseguirà poi il tracciato dello scavo sia come larghezza sia come andamento dell'asse, in modo che lo scavo risulti il meno possibile interessato dai servizi individuati.

L'Appaltatore non dovrà in alcun caso, manomettere, spostare o tagliare cavi o qualsiasi tubazione interrata o quant'altro interferente con lo scavo; situazioni particolari dovranno essere tempestivamente segnalate alla Committente. L'Appaltatore dovrà obbligatoriamente comunicare alla Committente l'eventuale intercettazione di tubazioni idriche durante l'esecuzione degli scavi, soprattutto in prossimità di organi di intercettazione, sfiati, scarichi, prese e derivazioni, affinché, vengano adottati opportuni provvedimenti in merito. Il taglio dell'eventuale manto e della fondazione, o la demolizione della pavimentazione in lastricato, acciottolato, cubetti di porfido, piastrelle ecc., dovrà essere effettuato con adatti mezzi d'opera. Il taglio del manto di usura e della fondazione dovrà essere eseguito in modo da evitare danni non strettamente necessari alla pavimentazione e non dovrà avere, di norma, una larghezza superiore di 20 cm totali a quella dello scavo.

L'Appaltatore dovrà documentare la necessità di eseguire larghezze di taglio superiori e procedere alle stesse solo dopo che siano state autorizzate per iscritto dalla Committente.

Gli scavi per qualsiasi genere di lavoro, eseguiti a mano e/o con mezzi meccanici, in terreni e/o materiali di riporto di qualsiasi natura e consistenza, sia all'asciutto che in acqua, dovranno essere eseguiti fino alla quota di progetto e con le dimensioni prescritte. Inoltre l'Appaltatore dovrà seguire le prescrizioni particolari che, eventualmente, verranno date dalla Committente all'atto dell'esecuzione del lavoro. L'Appaltatore dovrà documentare la necessità di aumentare la profondità degli scavi oltre la quota di progetto o di estenderli oltre le dimensioni prescritte e procedere agli stessi solo dopo che siano stati autorizzati per iscritto dalla Committente.

Solo in tali casi, gli verrà riconosciuto il maggior scavo eseguito.

In assenza di autorizzazione scritta, tale maggior scavo non gli verrà riconosciuto e l'Appaltatore dovrà pure provvedere, a sue spese e impiegando materiale conforme alle specifiche tecniche, al riempimento della maggiore sezione di scavo, al relativo compattamento ed ai conseguenti maggiori ripristini. Sarà cura e onere dell'Appaltatore evitare franamenti delle pareti dello scavo, per tutto il tempo durante il quale gli scavi rimarranno aperti; a tale scopo l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare idonee opere provvisorie eventuali, a sostegno delle pareti dello scavo, ed arginature per evitare che nello stesso vi penetrino acque di scorrimento.

Qualora si verificano frane e/o smottamenti non verrà riconosciuta all'Appaltatore la maggiore sezione di scavo e inoltre l'Appaltatore stesso dovrà provvedere a sue spese, alla totale asportazione dallo scavo del materiale franato, al riempimento della maggiore sezione di scavo con materiale e modalità idonei da sottoporre alla preventiva approvazione della Committente ed ai conseguenti maggiori ripristini. L'Appaltatore risponderà dei danni arrecati a persone o cose a seguito di frane o smottamenti.

#### **5.1.2.1.1 Difesa dalle acque**

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

In ogni caso i tubi destinati alla creazione di fossi o canali per il convogliamento di acque non potabili e/o di scolo e per la copertura anche provvisoria di fossati non potranno essere riutilizzati per la costruzione della rete di distribuzione acqua.

La Committente addebiterà all'Appaltatore i tubi che venissero anche temporaneamente impiegati in deroga a quanto sopra.

#### **5.1.2.1.2 Utilizzazione dei materiali di risulta**

I materiali provenienti dagli scavi di ogni genere o dalle demolizioni resteranno di proprietà della Committente. L'Appaltatore dovrà utilizzare, se richiesto, i materiali stessi per l'esecuzione di tutte quelle opere per le quali tali materiali siano tecnicamente idonei.

Detti materiali potranno inoltre essere depositati, a cura e spese dell'Appaltatore su richiesta della Committente, in un luogo opportunamente scelto per essere poi ripresi e utilizzati a tempo opportuno.

I materiali non utilizzabili e non ritenuti adatti, a giudizio della Committente, ad altro impiego, dovranno essere portati a discarica come specificato al punto 4.2.2.3.

In ogni caso i materiali depositati non dovranno essere causa di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, al recupero di quanto proveniente dagli scavi, appartenente ad Enti Pubblici, Privati, Comuni, Stato, mentre qualsiasi altro materiale, rinvenuto durante gli scavi e che, a giudizio della Committente, non dovesse essere trasportato a discarica, resterà di esclusiva proprietà della Committente stessa.

Il riutilizzo e le lavorazioni suddette dovranno comunque rispettare la normativa vigente in materia di rocce e terre da scavo (Dlgs 152/2006 "Codice ambientale" e Legge 28 gennaio 2009, n. 2) e pertanto dovranno preventivamente essere concordate con la Committenza.

#### **5.1.2.1.3 Sicurezza degli scavi in relazione alle opere adiacenti.**

L'Appaltatore dovrà eseguire i lavori di scavo e di rinterro in modo tale da non costituire pericolo e non recare danno ai fabbricati e alle opere limitrofe. Dovrà inoltre aver cura di non danneggiare la pavimentazione stradale col movimento dei propri mezzi cingolati e/o le colture non direttamente interessate all'esecuzione dei lavori. L'Appaltatore dovrà pertanto adottare a sua cura e spese, tutti i provvedimenti atti ad evitare danni ad a garantire l'incolumità di persone e cose restando di tali rischi l'unico responsabile.

#### **5.1.2.1.4 Scavi in acqua**

Qualora la Committente ne accerti la necessità, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire a nolo le pompe o altri mezzi idonei; tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e prevalenze tali da garantire la continuità del prosciugamento ed il mantenimento dei programmi di lavoro, senza provocare danni ad altri manufatti od opere e senza causare l'interruzione dei lavori in genere. Per gli aggettamenti praticati durante l'esecuzione delle murature e/o strutture di fondazione, l'Appaltatore dovrà adottare a sua cura e spese, tutti gli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte e dei calcestruzzi.

#### **5.1.2.1.5 Rimozione di trovanti**

Nel caso di rinvenimento nello scavo di trovanti, l'Appaltatore dovrà provvedere alla loro rottura e rimozione, qualora gli stessi non siano asportabili con i normali mezzi di scavo.

Per tale lavoro potrà usare i mezzi che crederà più opportuni sottostando, nel caso dell'uso di esplosivi, a quanto previsto dalle norme vigenti.

#### **5.1.2.1.6 Opere provvisorie di contenimento delle pareti dello scavo.**

L'Appaltatore dovrà eseguire le opere di scavo con modalità atte a garantire la stabilità delle pareti per tutto il tempo che lo scavo rimarrà aperto; a tale scopo è facoltà e responsabilità dell'Appaltatore ricorrere anche ad idonee opere provvisorie a sostegno delle pareti di scavo.

Le opere provvisorie potranno essere collocate in modo discontinuo o continuo, a contatto delle pareti dello scavo a seconda delle caratteristiche del terreno e delle situazioni locali.

Le opere provvisorie a sostegno delle pareti di scavo dovranno avere una resistenza adeguata alla spinta da sostenere.

A lavori eseguiti l'Appaltatore dovrà far constatare alla Committente l'effettiva consistenza dell'armatura.

Le risultanze delle constatazioni verranno contabilizzate sui Libretti delle Misure.

Prima di procedere alla realizzazione delle opere provvisorie di contenimento dovrà essere esaminata la possibilità di eseguire lo scavo con pareti a pendenza di sicurezza.

#### **5.1.2.1.7 Mezzi per scavi**

L'Appaltatore dovrà disporre di macchine escavatrici mantenute in perfetta efficienza e idonee allo scavo in relazione al terreno da scavare e alla geometria dello scavo.

Nel caso di scavo in roccia, l'Appaltatore potrà eseguire lo scavo con martellone idraulico o a mano con martello demolitore e/o con altri mezzi speciali, solo dopo che l'Appaltatore avrà dimostrato la impossibilità di eseguire lo scavo con efficienti ed idonee macchine escavatrici a pala dritta o rovescia e solo dopo che la Committente ne abbia dato autorizzazione scritta, la quale si intende data solo per quei tratti di scavo in cui si rinvenivano situazioni di scavo identiche o più difficili. In mancanza della prescritta autorizzazione della Committente non sarà riconosciuto l'onere relativo.

Nel caso di ricorso a esplosivi l'Appaltatore dovrà comunque osservare tutte le norme vigenti riguardanti la detenzione e l'uso dei medesimi.

#### **5.1.2.1.8 Piani di fondazione**

I piani di fondazione dovranno essere resi perfettamente livellati, con le pendenze richieste dal progetto. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già eseguito, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Committente abbia verificato ed accertato il piano di fondo scavo.

#### **5.1.2.2 Modalità particolari per gli scavi a sezione tipo per la posa di tubazioni**

##### **5.1.2.2.1 Generalità**

Ove non diversamente stabilito dalla Committente, gli scavi precederanno di norma i lavori posa e giunzione delle tubazioni.

La pendenza del fondo scavo sarà quella di progetto e in caso di sostituzione parziale tra due condotte esistenti verrà stabilita, se necessario, di volta in volta dalla Committente.

#### 5.1.2.2.2 Dimensioni degli scavi

La profondità degli scavi dovrà rispettare il progetto o nel caso di sostituzione parziale dovrà rispettare le quote esistenti. Se la copertura minima risulterà inadeguata saranno, se non già previste in progetto, stabilite con la Committenza le misure precauzionali da adottare per evitare lo schiacciamento della condotta posata.

Le misure delle sezioni tipo obbligate, sia per scavo eseguito su strada che su terreno naturale, mediante utilizzo di qualsiasi mezzo, in relazione al diametro dei tubi da posare, salvo quanto non diversamente disposto su specifici progetti (es. nei casi di profondità elevate in cui necessita l'armatura dello scavo e quindi una larghezza maggiore, da valutare caso per caso) e/o ai singoli articoli dell'Elenco Prezzi, saranno normalmente quelle riportate al seguente prospetto:

DN	Larghezza minima	Profondità
	[m]	[m]
Tubi PVC, PEAD, Ghisa	De +0,20 per parte	da profilo progetto
Tubi in Cls fino Dn 400	De +0,20 per parte	da profilo progetto
Tubi in Cls dal Dn 500 al Dn 800	De +0,35 per parte	da profilo progetto
Tubi in Cls oltre Dn 1000	De +0,40 per parte	da profilo progetto

Qualora la Committente autorizzi l'Appaltatore, con nota sul Giornale Lavori, ad eseguire scavi di sezione minore di quella tipo, la Committente contabilizzerà lo scavo come a sezione tipo.

In ogni caso, qualunque sia la natura e la consistenza del terreno, l'Appaltatore su richiesta della Committente dovrà variare le dimensioni (profondità e larghezza) degli scavi anche se le nuove dimensioni siano in contrasto con quanto indicato sui disegni di progetto, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di sollevare eccezioni e richiedere speciali compensi, salvo il diritto al pagamento del lavoro eseguito applicando i prezzi di Elenco.

#### 5.1.2.2.3 Pareti e fondo dello scavo

L'Appaltatore dovrà ripulire accuratamente le pareti ed il fondo dello scavo da sassi, radici, spuntoni e qualsiasi altro materiale estraneo, caduto o rinvenuto all'interno dello scavo.

Le pareti ed il fondo dello scavo dovranno risultare eseguiti in modo da non presentare asperità che possano ledere l'integrità della tubazione. Successivamente, prima della posa della tubazione e per tutta la lunghezza della tubazione da posare, dovrà essere steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale fine e sabbioso dello spessore minimo di 10 cm secondo quanto specificato ai punti 4.1.5.4 e 4.1.5.5.

L'Appaltatore dovrà provvedere a mantenere lo scavo rifinito e sgombro anche da eventuali frane, fino alla posa della tubazione.

Tutti i materiali di risulta verranno accatastati ad una distanza, dal ciglio dello scavo, tale da non costituire pericolo per eventuali franamenti. La Committente potrà richiedere che i diversi materiali di risulta vengano tenuti distinti, senza che ci comporti maggiori oneri per la Committente stessa.

#### **5.1.2.2.4 Scavi per attraversamenti speciali**

Saranno eseguiti a mano o con mezzi meccanici a seconda della natura dell'attraversamento, delle difficoltà di esecuzione e delle prescrizioni imposte dalle Autorità competenti. Qualora gli scavi richiedano l'impiego di mezzi speciali, quali trivelle o spingitubi e personale forniti da Ditte specializzate scelte dalla Committente, l'Appaltatore provvederà alle prestazioni di normale assistenza e alla preparazione delle fosse di postazione, nonché, alla posa della tubazione interna al tubo di protezione ed alla relativa prova di tenuta. Nel caso di attraversamenti subalveo di fiumi, torrenti o canali, lo scavo dovrà essere effettuato con mezzi adeguati alla difficoltà di esecuzione connesse con l'ampiezza dell'attraversamento e la natura del terreno.

Il fondo scavo, alla profondità di progetto, dovrà avere un andamento conforme alle specifiche stabilite e sarà mantenuto in tali condizioni per tutta la durata del varo della tubazione.

#### **5.1.2.2.5 Scavi per la manutenzione di tubazioni ed opere accessorie**

Questi lavori saranno normalmente eseguiti per rendere possibile interventi su tubazioni esistenti (riparazioni, collegamenti, adeguamento di reti, ecc.) e per la riparazione di camerette d'ispezione e di allacciamenti. Le dimensioni dello scavo verranno concordate di volta in volta con la Committente.

L'Appaltatore, oltre ad osservare tutte le modalità precedentemente descritte, dovrà usare particolari accorgimenti per non danneggiare né la tubazione.

In particolare:

- nelle fasi iniziali di scavo, si dovrà operare con la massima cura e attenzione in modo tale da individuare esattamente la posizione e la profondità della tubazione ed eventuali servizi adiacenti;
- potranno essere usati mezzi meccanici per lo scavo avendo sempre cura che gli stessi non vengano mai a contatto con la tubazione; la restante parte dello scavo dovrà essere eseguita a mano.

### **5.1.3 POSA TUBAZIONI**

#### **5.1.3.1 Carico, trasporto, scarico, accatastamento e sfilamento dei tubi**

Per il carico, il trasporto, lo scarico, l'accatastamento e sfilamento dei tubi da utilizzare per le reti fognarie (PVC, PEAD strutturato, Grès, Ghisa, Polietilene per condotte in pressione, cls prefabbricato) valgono

le considerazioni e raccomandazioni già elencate negli analoghi punti del capitolo 4.1.3.2 relativo alle condotte idriche.

**5.1.3.2** Conservazione di materiali non tubolari

L'Appaltatore provvederà, a sua cura e spese, allo stoccaggio dei pozzetti e chiusini in aree idonee e predisposte per l'occasione ed al ricovero di tutti gli altri materiali in locali o baracche atte a preservarli, se necessario, dalle intemperie e dall'umidità. Fare riferimento a quanto indicato nelle raccomandazioni già elencate nell' analogo capitolo 4.1.3.3 relativo alle condotte idriche

**5.1.3.3** Operazioni preliminari alle operazioni di saldatura per i tubi in polietilene

**5.1.3.3.1 Prescrizioni generali (mezzi ed attrezzature)**

Valgono le raccomandazioni già espresse nell' analogo punto 4.1.3.4.1 relativo alle condotte idriche

**5.1.3.3.2 Tubazioni in polietilene (per condotte in pressione)**

Valgono le raccomandazioni già espresse negli analoghi punti del capitolo 4.1.3 relativo alle condotte idriche

**5.1.3.4** Montaggio condotte in polietilene (per condotte in pressione)

**5.1.3.4.1 Allineamento e accoppiamento dei tubi**

Valgono le raccomandazioni già espresse nell' analogo punto 4.1.3.6.1 relativo alle condotte idriche

**5.1.3.4.2 Saldatura delle tubazioni**

Valgono le raccomandazioni già espresse nell' analogo punto 4.1.3.6.2 relativo alle condotte idriche

**5.1.3.5** Posa in opera delle tubazioni

Solo dopo che sia stato verificato lo stato delle tubazioni si procederà alla posa delle stesse sul fondo dello scavo. Il lavoro dovrà essere effettuato con sufficienti ed idonei mezzi d'opera, onde evitare deformazioni plastiche delle tubazioni e guasti al loro rivestimento o alla loro superficie. Non si dovrà procedere alla posa delle tubazioni se il fondo e le pareti dello scavo non rispondono a quanto prescritto al punto 5.1.2.2.3.

L'Appaltatore inoltre dovrà segnalare alla Committente l'eventuale presenza di idrocarburi negli scavi (perdite da serbatoi, ecc.); in tale caso non si procederà alla posa delle tubazioni prima delle necessarie opere di bonifica e della successiva autorizzazione da parte della Committente stessa. Non è assolutamente ammesso far cadere le tubazioni sul fondo dello scavo con l'impiego di leve o per spinta.



Le tubazioni in polietilene per i tratti in pressione dovranno essere posate nello scavo con andamento leggermente sinuoso onde evitare sollecitazioni causate da variazioni termiche.

Le condotte devono essere posate alla profondità stabilita dal profilo di progetto.

In generale, occorrerà mantenere adeguate distanze tra le condotte fognarie ed altri tipi di condotta: in presenza di parallelismi con condotte acquedottistiche, in particolare, dovrà sempre essere garantita una distanza minima di un metro misurata fra gli assi verticali delle tubazioni, mantenendo uno spazio minimo orizzontale di 60 cm fra le due condotte.

Dovrà altresì essere garantito, dove possibile, uno spazio verticale minimo di almeno 30 cm, fra la condotta acqua e la rete fognaria; situazioni diverse andranno valutate di volta in volta.

In vicinanza di altri servizi del sottosuolo, si inseriranno idonei spessori isolanti o guaine, secondo le istruzioni della Committente e/o degli Enti competenti.

#### **5.1.3.5.1 Tubazioni in grès**

Il sottofondo in sabbia previsto dovrà essere sagomato in modo da presentare nicchie opportune in corrispondenza delle giunzioni a bicchiere dei tronchi di tubazione. Le medesime tubazioni dovranno poi essere giuntate avendo cura di posizionarle secondo gli adeguati riferimenti e lubrificando le parti da unire.

#### **5.1.3.5.2 Tubazioni in P.V.C. o in PEAD strutturato**

Il letto di posa sarà costituito da materiale costipabile (ghiaietto o sabbia), od in alternativa da piano in cls magro; le tubazioni verranno stese, lubrificate e giuntate a bicchiere dotato di idoneo anello elastomerico (per tubi in PVC) o con manicotto e guarnizione (per tubi in PEAD strutturato).

Il rinterro dovrà essere eseguito, a seconda dei casi, con costipazione in sabbia fino all'85% del valore ottimale o mediante rinfianco in cls: dovrà comunque essere evitato lo schiacciamento delle tubazioni.

#### **5.1.3.5.3 Tubazioni in cls prefabbricate**

La posa in opera dei prefabbricati sarà effettuata su sottofondo in sabbia o in calcestruzzo, secondo le indicazioni di progetto o della Committenza. Il sottofondo in sabbia avrà uno spessore minimo pari a cm 10 più un decimo del diametro esterno.

Il sottofondo in calcestruzzo dovrà avere uno spessore minimo di cm.15.

Il getto in questione dovrà avere una resistenza caratteristica cubica (Rck) sul provino, maggiore od uguale a 10 N/mm<sup>2</sup> (100 Kg/cm<sup>2</sup>). La larghezza del fondo scavo sarà la minima indispensabile come indicato nel precedente articolo relativo agli scavi e come da particolari di progetto. Ci si dovrà comunque accertare della possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei prefabbricati nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui. Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano

assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti come trattamenti speciali del fondo della trincea. Verificata la pendenza si procederà alla posa delle tubazioni, alla loro giunzione (con anello di tenuta elastomerica se trattasi di tubazione con bicchiere) curando l'allineamento all'interno della trincea. Quindi si procederà al rinterro o, se previsto e/o necessario (in funzione della resistenza allo schiacciamento della tubazione o del franco di copertura), al getto di rinfianco e di copertura che dovrà essere opportunamente compattato e sagomato in superficie. Raggiunto un sufficiente indurimento si procederà al completamento del riempimento dello scavo.

#### **5.1.3.5.4 Tubazioni in Polietilene per fognature in pressione**

Il letto di posa sarà costituito da materiale costipabile (ghiaietto o sabbia) e le tubazioni in polietilene dovranno essere posate nello scavo con andamento leggermente sinuoso onde evitare sollecitazioni causate da variazioni termiche. Indi si procederà alla copertura con lo stesso materiale del letto di posa. Nei casi con profondità di posa ridotta potrebbe essere necessario un diaframma in cls secondo le indicazioni di progetto o della Committenza.

Le giunzioni saldate su tubazioni in polietilene dovranno essere eseguite esclusivamente da saldatori qualificati da Enti all'uopo preposti, riconosciuti ed accettati dalla Committente.

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, dovrà consegnare alla Committente l'elenco nominativo dei saldatori qualificati che verranno impiegati corredato dai relativi attestati di qualificazione.

E' fatto espresso divieto di utilizzare in cantiere saldatori senza preventivo benestare della Committente.

Sarà effettuata mediante controlli distruttivi e non distruttivi (esame visivo) sui campioni prescelti dalla Committente.

L'esame potrà riguardare, di massima, tutti i tipi di tubazioni indipendentemente dalla pressione di alimentazione prevista.

La Committente avrà la facoltà di prelevare campioni di saldatura, da sottoporre a prove nella percentuale del 2% delle giunzioni, distinguendo, per il polietilene, quelle realizzate con saldatura di testa e quelle realizzate mediante manicotti elettrosaldabili.

Ogni campione dovrà essere contrassegnato mediante scritte indelebili, con il luogo di provenienza e il numero progressivo di prelievo.

Qualora le saldature risultassero difettose, la Committente richiederà la ripetizione della prova su un secondo campione eseguito dagli stessi operatori e, se anche questo risultasse difettoso, l'Appaltatore provvederà alla immediata sostituzione dei saldatori che hanno eseguito il lavoro.

Le saldature precedentemente eseguite dagli operatori di cui sopra, dovranno essere rifatte a cura e spese dell'Appaltatore.

Salvo quanto previsto in contratto, tutte le spese per le prove sulle giunzioni saranno a carico della Committente solo nel caso in cui l'esito risulti positivo (nessun difetto riscontrato).

### **5.1.3.5.5 Tubazioni in ghisa**

#### **a) Allineamento, accostamento e posa in opera dei tubi**

- 1) I tubi in ghisa saranno calati nello scavo, il quale dovrà risultare già opportunamente predisposto secondo quanto richiesto al punto 4.1.2.2.3 o 5.1.2.2.3, con pendenza rispondente a quanto stabilito dal progetto o dalla Committente.
- 2) La posa dei tubi di ghisa nello scavo dovrà essere effettuata con tutte le cautele del caso e con mezzi idonei, avendo cura che non si introducano nella tubazione e nello scavo materiali estranei (terra, sassi, cenci, ecc.).
- 3) A posa ultimata si dovrà verificare che la pendenza della tubazione corrisponda esattamente alla pendenza prescritta.
- 4) I tubi di ghisa e gli interposti pezzi speciali dovranno appoggiare con continuità ed uniformemente sul fondo della trincea, in accordo alle modalità di posa stabilite ai punti 4.1.5.4 e 4.1.5.5.
- 5) Particolare cura andrà posta nella posa in opera in corrispondenza dei giunti, secondo quanto indicato al punto 4.1.5.6.
- 6) Dovranno inoltre essere realizzati blocchi di ancoraggio, come stabilito al punto 5.1.4.3 del presente Capitolato.

#### **b) Montaggio dei giunti**

- 1) I giunti di assiemaggio saranno del tipo meccanico, automatico od Express, con controflange imbullonate e con interposta guarnizione di gomma speciale.
- 2) Prima di effettuare l'assiemaggio, si avrà cura di pulire accuratamente la superficie delle testate dei tubi da collegare, la sede degli anelli, le controflange e gli anelli di gomma, ad evitare qualsiasi interposizione di corpi estranei che possono compromettere la tenuta.
- 3) Il serraggio dei bulloni dovrà avvenire gradualmente, con azione di serraggio alternata ed incrociata, al fine di evitare tensioni non equilibrate e curando il corretto posizionamento e l'uniforme compressione delle guarnizioni.

#### **c) Attrezzature**

- 1) L'Appaltatore provvederà a fornire tutti gli attrezzi occorrenti per il montaggio, compresi gli attrezzi speciali per il montaggio dei giunti.

#### **d) Fasciatura dei giunti**

- 1) La Committente potrà richiedere l'esecuzione di una fasciatura protettiva dei giunti indicandone il materiale e le

modalità di esecuzione, qualora la composizione del terreno o le speciali condizioni di fatto ne richiedano l'esecuzione.

#### 5.1.3.6 Attraversamenti, incroci e parallelismi

Negli attraversamenti e/o parallelismi di strade, intercapedini e altri servizi, la Committente potrà ordinare che la tubazione sia protetta con tubi metallici, di PVC o di Pead, di opportuno diametro.

La posa dei tubi di protezione metallici potrà richiedere anche il ricorso a trivella o spingitubo, che dovrà essere posata mantenendo la pendenza assegnata dal progetto o dalla Committenza.

La tubazione convogliante sarà posizionata nei tubi di protezione con distanziatori isolanti in plastica, nella quantità e misura fissati dalla Committente, e dovranno essere messi in opera in modo da garantire che non si verifichino contatti tra la tubazione e il tubo di protezione.

La Committente potrà autorizzare, per particolari situazioni di sotto o sovrappasso, l'impiego di tubi di protezione in PVC o in Pead con o senza distanziatori.

Il tubo di protezione e il tubo portante, dovranno essere e risultare sempre perfettamente isolati elettricamente fra di loro.

Prima della posa di tronchi di tubazione per gli attraversamenti subalveo dei corsi d'acqua, dovrà essere eseguito un apposito collaudo alla pressione di prova, dichiarata dal fornitore.

Nei casi di tubazione da collocare lungo il fianco di ponti o libera a cielo aperto, l'Appaltatore installerà i tubi secondo quanto stabilito in progetto e/o dalla Committente.

### 5.1.4 **ALLACCIAMENTI UTENTI ED OPERE EDILI ACCESSORIE**

Il contratto di costruzione e manutenzione delle condotte fognarie prevede anche l'esecuzione degli allacciamenti e di altre opere edili che la Committente potrà richiedere all'Appaltatore quali: la costruzione di pozzetti, camere per impianti di sollevamento, gabbioni, blocchi di ancoraggio, briglie antidilavamento, rivestimenti, verniciature ecc., necessarie per contenere e/o proteggere apparecchiature (es. elettropompe di sollevamento) e tubazioni, ecc.

#### 5.1.4.1 Allacciamento utenza

##### 5.1.4.1.1 **Modalità di esecuzione**

Il percorso stradale dell'allacciamento interrato dovrà di norma essere perpendicolare all'asse della strada; il suo percorso dovrà essere il più breve possibile fra la tubazione stradale ed il punto di collegamento con lo scarico, compatibilmente con le esigenze della viabilità e dell'esistenza nel sottosuolo di altri servizi.

Salvo diverse disposizioni della Committenza o di regolamenti vigenti (dell'A.T.O. di riferimento, del Gestore o del Comune) l'allacciamento utenza consisterà nelle opere (fornitura e posa o solo posa di tubazioni, pezzi speciali, pozzetti, ecc.) comprese tra il confine di

proprietà più prossimo alla strada e la condotta in strada, il tutto su suolo comunale, collegamenti inclusi.

#### **5.1.4.1.2 Distanze dagli altri servizi**

L'Appaltatore curerà che la tubazione sia installata alle distanze prescritte dai servizi presenti nel sottosuolo, secondo le norme vigenti e le prescrizioni della Direzione dei Lavori e/o dei proprietari dei servizi stessi.

Nel caso in cui non fosse possibile evitare incroci, parallelismi a distanza superiore a quella prescritta, l'Appaltatore dovrà predisporre tutte le opportune protezioni secondo le prescrizioni della Committenza, della Direzione dei Lavori e delle norme vigenti.

In mancanza di disposizioni in merito o normative vigenti, le distanze da mantenere nel parallelismo o nel sopra e sotto passo con gli altri servizi deve essere tale da consentire la manutenzione degli stessi, di norma 0,3 ÷ 0,4 m tra le generatrici dei tubi. Non si esclude che sia necessario porre in opera degli appositi tubi di protezione secondo modalità da concordare con la Committenza.

L'Appaltatore dovrà possibilmente evitare interferenze tra l'allaccio fognario e la rete idrica.

L'Appaltatore dovrà tenersi ad almeno 1 m di distanza dalla rete acquedottistica ed ad un livello inferiore (tra l'estremità inferiore della tubazione dell'acquedotto e l'estremità superiore di quella della fognatura) di almeno 0,5 m; se non è possibile rispettare queste disposizioni l'Appaltatore dovrà tempestivamente avvisare la Direzione Lavori e concordare la soluzione.

#### **5.1.4.1.3 Blocchi di ancoraggio e/o protezioni in cls e rinterri**

In presenza di curve, braghe, raccordi a sella, riduzioni, o qualsiasi altro raccordo è necessario valutare l'esigenza di eseguire blocchi di ancoraggio o protezioni in conglomerato cementizio.

Le dimensioni degli eventuali blocchi e protezioni saranno da concordarsi con la D.L o con la Committenza.

I rinterri dovranno essere eseguiti come da indicazioni di progetto o della Committenza o della Direzione Lavori.

#### **5.1.4.1.4 Collegamento degli scarichi privati con la rete principale**

Nel collegamento con le tubazioni dovranno essere esclusivamente utilizzati i relativi pezzi speciali quali sifoni, raccordi a sella, braghe ed eventuali pozzetti ecc. Le modalità di collegamento, se non definite in progetto, dovranno essere preventivamente concordate con la D.L. o con la Committenza sia per quanto riguarda la scelta del raccordo di collegamento che per la tipologia dell'allacciamento.

A fine lavori la Committenza, che riceverà in consegna l'opera potrà provvedere ad eseguire un' ispezione televisiva dei tratti realizzati al fine di accertare la posa a regola d'arte delle tubazioni e degli allacci privati.

Qualora l'esito dell'ispezione risultasse negativo, l'Appaltatore dovrà procedere, alla ricerca, all'individuazione e all'eliminazione dei difetti, secondo un piano di interventi sulla condotta fatto in accordo con la Committenza e con Direzione dei Lavori.

#### **5.1.4.2** Pozzetti, camere di sollevamento

Tali opere, da eseguire conformemente al progetto ed alle specifiche fornite dalla Committente, comprendono, in linea di massima, la costruzione di pozzetti d'ispezione, la posa di pozzetti prefabbricati per l'ispezione o per caditoie stradali, la costruzione di camere per impianti di sollevamento, la formazione di murature perimetrali in mattoni o in calcestruzzo, di solette o piattaforme gettate in opera o prefabbricate in c.a. per la copertura delle suddette camere, la posa di dispositivi di chiusura ed opere complementari quali scalette ed impermeabilizzazioni.

#### **5.1.4.3** Costruzione di blocchi di ancoraggio

La Committente potrà richiedere all'Appaltatore, nel caso di fognature con giunti a bicchiere, la costruzione di opportuni blocchi di ancoraggio in calcestruzzo, necessari per distribuire sulle pareti dello scavo eventuali pressioni che potrebbero danneggiare le tubazioni e/o altri elementi costituenti la rete di convogliamento.

#### **5.1.4.4** Murature, calcestruzzi ed impermeabilizzazioni

##### **5.1.4.4.1 Murature in mattoni**

Valgono le raccomandazioni già espresse nell' analogo punto 4.1.4.5.1 relativo alle condotte idriche.

##### **5.1.4.4.2 Calcestruzzi ed opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica**

Valgono le raccomandazioni già espresse nell' analogo punto 4.1.4.5.2 relativo alle condotte idriche.

##### **5.1.4.4.3 Impermeabilizzazioni**

Valgono le raccomandazioni già espresse nell' analogo punto 4.1.4.5.3 relativo alle condotte idriche.

#### **5.1.4.5** Pali di fondazione

Valgono le raccomandazioni già espresse nell' analogo punto 4.1.4.6 relativo alle condotte idriche.

#### **5.1.5** RINTERRO PER RETI

Valgono le raccomandazioni già espresse negli analoghi punti del capitolo 4.1.5 relativo alle condotte idriche.

### **5.1.6 RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI**

Per tale lavorazione fare riferimento a quanto specificato negli analoghi punti del capitolo 4.1.6 relativo ai ripristini delle pavimentazioni delle reti idriche.

### **5.1.7 PROVE DI TENUTA**

Relativamente alle reti di smaltimento, a richiesta della Committenza o della Direzione Lavori, prima del reinterro dovrà essere eseguita una prova di impermeabilità delle tubazioni secondo le modalità di seguito indicate oltre alle previste dal D.M. 10/12/1985.

#### **5.1.7.1 *Prova di tenuta idraulica con messa a pressione a 0.5 bar***

Per verificare l'impermeabilità delle giunzioni delle canalizzazioni, queste saranno normalmente sottoposta ad un carico idraulico di 0,5 atmosfere (5 mt di colonna d'acqua).

Prima di iniziare la prova si procederà a sigillare i due tubi estremi del tratto da esaminare.

La tubazione verrà quindi riempita d'acqua avendo cura che non subisca spostamenti o sollevamenti, per il che, se necessario, si dovranno adottare idonei congegni di sicurezza, lasciando in ogni caso libere le giunzioni, in modo da poter individuare con facilità eventuali punti permeabili.

La tubazione sarà quindi sottoposta per 15 minuti alla pressione di prova, che potrà indifferentemente essere controllata con un manometro od un piezometro.

Se durante il tempo prescritto la pressione diminuisce si deve aggiungere altra acqua, in modo da mantenere costantemente il valore iniziale; se tuttavia si notano punti permeabili, la prova deve essere interrotta per riparare i difetti e successivamente ripetuta.

### **5.1.8 SERVIZIO DI REPERIBILITÀ**

Per tale lavorazione fare riferimento a quanto specificato negli analoghi punti del capitolo 4.1.10 relativo alla reperibilità delle reti idriche.

### **5.2 METODI DI MISURAZIONE E ONERI COMPRESI NEI PREZZI D'ELENCO**

Per la misurazione delle lavorazioni inerenti alla costruzione e manutenzione delle reti fognarie vale quanto già indicato negli analoghi punti del capitolo 4.2 relativo alle reti idriche.

Le misure dei lavori eseguiti saranno effettuate in contraddittorio.

I metodi di misurazione saranno quelli stabiliti dai Capitolati Speciali e/o dagli Elenchi Prezzi della Committente, o, in mancanza, quelli

previsti dai Capitolati Speciali tipo per appalti del Ministero dei Lavori Pubblici.

La misurazione dei lavori sarà sempre geometrica e decimale, escluso ogni altro sistema, salvo le eccezioni eventualmente stabilite nei Capitolati Speciali anzidetti per i lavori in economia o a corpo.

Le misure saranno prese in contraddittorio sul Cantiere durante l'esecuzione dei lavori e riportate su appositi documenti (libretti delle misure) da coloro che hanno effettuato il contraddittorio medesimo.

Qualora per l'assenza del personale preposto dalla Committente le misure non potessero essere prese in contraddittorio, le stesse dovranno essere rilevate dall'Appaltatore secondo le istruzioni della Committente, fatto salvo il diritto della stessa di effettuare, a spese dell'Appaltatore, controlli saltuari per campionatura.

Risultando delle irregolarità verranno emessi dei nuovi documenti correttivi, fatta salva la facoltà della Committente di controllare sistematicamente le risultanze contabili di lavori, non desunte in contraddittorio.

Ripetendosi tali irregolarità per la seconda volta, la Committente addebiterà all'Appaltatore una penale pari al 10% dell'importo dei lavori erroneamente contabilizzati.

La penale verrà valutata tenendo conto dell'eventuale variazione d'asta stabilita dal Contratto.

Le suddette irregolarità verranno riportate sul Giornale dei Lavori, tutte le volte che saranno accertate.

Perdurando le irregolarità, la Committente si riserverà il diritto di risoluzione del Contratto per causa imputabile all'Appaltatore.

In caso di divergenza sulla misurazione dei lavori la Committente riporterà le misure sui documenti facendole controfirmare da due testimoni.

Sotto la firma di questi, l'Appaltatore apporrà la Sua firma facendola precedere dalle eventuali osservazioni e riserve.

L'Appaltatore é tenuto a richiedere in tempo utile il rilievo di quanto in seguito non sia possibile o agevole accertare e dovrà far presente tempestivamente, sul Giornale dei Lavori, ogni eventuale riserva.

L'Appaltatore dovrà demolire e rifare a totali Sue spese le opere che la Committente riconoscerà non eseguite a regola d'arte o con materiali, per quantità e qualità, diversi dai prescritti.

### **5.3 ATTIVITA' COMPLEMENTARI A QUELLA FOGNARIA**

#### **5.3.1 TAGLIO ERBA**

##### **5.3.1.1 Taglio erba presso insediamenti**

Lavori di taglio erba, sistemazione e pulizia terreni, compreso lo smaltimento del materiale vegetale di risulta presso gli insediamenti della Committente (es. camere di sollevamento fuori strada o impianti di depurazione).



#### **5.3.1.1.1 Modalità e definizione delle opere**

L'Appaltatore deve eseguire il taglio raso di erba, arbusti, etc., su tutta l'area dell'insediamento della Committente, compreso, dove esiste la recinzione, m. 0,50 oltre la medesima.

Tutto il materiale di risulta del taglio, (erba, arbusti, sterpaglie, rovi, etc.), dovrà essere tassativamente raccolto e smaltito presso le discariche autorizzate e non dovrà essere lasciato il loco e/o bruciato, pena la risoluzione del contratto.

Il taglio e la pulizia delle aree previste andrà di norma eseguito nel periodo maggio-settembre secondo un programma lavori settimanale che verrà redatto dalla Committente e comunicato, con un congruo anticipo, all'Appaltatore, e di solito definito per un numero di tre tagli.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con magisteri e materiali appropriati, finiti e compiuti in tutte le loro parti.

### **5.3.2 RETI DI SMALTIMENTO: ISPEZIONI E PULIZIE**

#### **5.3.2.1 Ispezioni dei canali**

L'Appaltatore, se richiesto, è tenuto ad eseguire l'ispezione visiva del percorso delle reti consortili e comunali, delle recinzioni e degli accessi delle stazioni di sollevamento e degli impianti di depurazione presenti nei comuni gestiti dalla Società Acque Potabili.

I programmi e la cadenza di tale attività verranno definiti di volta, in volta dalla Committenza.

Le ispezioni verranno valutate di volta in volta o computate con specifico prezzo d'elenco o valutato con prezzi correnti di mercato, comportando un impegno di una giornata lavorativa da parte di una squadra composta da n. 2 addetti. L'automezzo dovrà essere dotato di suggelli di ricambio per i chiusini e di materiale per segnalazione (torce, cavalletti, segnali stradali), per la posa di segnalazioni di pericolo e di utensileria idonea ad attività di pulizia, movimentazione, ingrassaggio di porte meccaniche.

Tali interventi, da effettuarsi al momento della loro rilevazione, non saranno considerati compensati come interventi di emergenza.

Le planimetrie del tracciato, delle fognature e degli eventuali collettori intercomunali e l'ubicazione delle stazioni di sollevamento e degli impianti di depurazione verranno fornite dalla Committenza.

Dovranno cioè essere rilevate tutte quelle circostanze da cui possa derivare un danno a terzi e/o ai canali medesimi.

Si provvederà in altre parole ad accertare, ad esempio non esaustivo, la presenza di tutti i suggelli dei chiusini, la chiusura dei lucchetti, delle porte d'accesso e delle recinzioni delle camere di manovra, delle centrali di sollevamento e degli impianti di depurazione, l'eventuale cedimento del piano stradale sovrastante il tracciato delle reti fognarie oggetto d'appalto, così come l'esecuzione di lavori effettuati da terzi in prossimità dei canali.

Di tali visite verrà redatto un rapporto, che dovrà essere consegnato alla Committenza o alla Direzioni Lavori eventualmente preposta.

Le situazioni di immediato pericolo dovranno essere segnalate immediatamente, per telefono o fax, alla Committenza o alla Direzione Lavori che provvederà ad emanare le necessarie disposizioni.

#### 5.3.2.2 Pulizia e disinfezione camere

Le camere di misura e di manovra dovranno essere periodicamente ripulite su tutte le superfici mediante getto d'acqua ad alta pressione, miscelata a detergente.

Dovranno essere asportati tutti i depositi e le sostanze estranee presenti su pavimento, pareti, soffitti, scale, paratoie, avendo comunque particolare riguardo alle apparecchiature elettroniche installate in alcuni ambienti che dovranno essere convenientemente protette prima delle operazioni di lavaggio.

Si dovranno asportare inoltre, mediante aspirazione, i residui di lavaggio ed effettuare la disinfezione mediante aspersione del locale con opportuna miscela.

In caso di danni apportati durante le suddette operazioni ad apparecchiature e dispositivi, i lavori di manutenzione saranno a totale carico dell'Impresa appaltatrice.

#### 5.3.2.3 Interventi interni alle condotte fognarie

Gli interventi dovranno essere realizzati con l'adozione dei mezzi più idonei alle dimensioni del canale fognario, sia con intervento esclusivamente meccanico o manuale, sia con entrambi i sistemi combinati.

Sono inoltre da prevedersi particolari attrezzature per la pulizia dei sifoni.

In ogni caso sono compresi nelle operazioni interne alle condotte fognarie i seguenti oneri per:

- l'accurata aspirazione dei materiali sedimentati in modo da evitare la loro dispersione nei canali a valle;
- il trasporto e lo smaltimento delle materie estratte;
- la fornitura dell'acqua necessaria;
- la fornitura dell'energia elettrica e dell'illuminazione;
- la pulizia delle camere, dei pozzi d'ispezione e dell'area esterna (sia in campagna che su strada) interessata dagli interventi;
- mezzi idonei a permettere la risalita in superficie del personale operante all'interno della condotta.

In caso di emergenza di qualsiasi tipo i lavori dovranno essere sospesi e reiniziati non appena ripristinate le condizioni di sicurezza.

## **6. PREZZI**

Qualora per l'esecuzione di particolari opere, non vi fossero i corrispondenti prezzi nell'Elenco allegato al presente Capitolato, potrà essere concordata, in corso d'opera, l'applicazione di prezzi riportati in un altro Elenco, emesso a cura di Enti od Associazioni locali avente carattere ufficiale.

In difetto si provvederà alla determinazione di Nuovi Prezzi.

I Nuovi Prezzi saranno redatti con riferimento ai prezzi contrattuali ricavandoli possibilmente per analogia con quelli di prestazioni e lavori simili già previsti negli Elenchi della Committente e, quando ciò non fosse possibile, ricavandoli totalmente o parzialmente con nuove analisi.

I Nuovi Prezzi dovranno essere remunerativi nella stessa misura di quelli contrattuali.

In caso di disaccordo la Committente avrà il diritto di ingiungere all'Appaltatore l'esecuzione dei lavori, la fornitura dei materiali e noli di mezzi d'opera, sulla base dei nuovi prezzi da essa stabiliti; tali prezzi saranno ammessi in contabilità, salvo il diritto dell'Appaltatore, di fare per iscritto le Sue specifiche eccezioni e riserve.

### **6.1 PREZZI PER LAVORI A MISURA**

Per i lavori di cui al presente Capitolato, saranno applicati i prezzi dell'Elenco citato nel Contratto, che si intendono aggiornati alla data in cui è indetto l'Appalto.

### **6.2 PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA - NOLEGGI E FORNITURE**

Qualora in fase di esecuzione delle opere appaltate, si manifestasse la necessità di fare eseguire lavori o prestazioni, esclusivamente nell'ambito delle opere stesse, che non siano suscettibili di pratica valutazione a misura, l'Appaltatore sarà tenuto a provvedervi, su richiesta della Committente ed in base alle prescrizioni generali di questa ultima.

Lo stabilire di volta in volta quali opere debbano essere computate come al presente punto, é demandato alla Committente, la quale ne farà preventiva richiesta scritta e firmerà a consuntivo, i relativi documenti contabili. In mancanza, tali opere non saranno riconosciute. Le prestazioni di mano d'opera, i noleggi e le forniture verranno valutate come previsto ai punti seguenti.

#### **6.2.1 Prestazioni di mano d'opera**

Verranno compensate sulla base della quotazione offerta in sede di gara da parte dell'Appaltatore.

I prezzi della mano d'opera si intendono comprensivi del consumo degli attrezzi individuali di normale uso, dei quali gli operai dovranno essere dotati a cura e spese dell'Appaltatore.

Gli stessi prezzi si intendono inoltre comprensivi di tutti gli oneri per il trasporto degli operai, fino al luogo d'impiego.

### **6.2.2 Noleggio di mezzi d'opera**

Verranno compensati secondo i prezzi contenuti nell'Elenco Prezzi citato nel contratto, applicando agli stessi la relativa variazione percentuale di aggiudicazione.

Nei prezzi saranno compresi i seguenti oneri:

#### **a) per i mezzi funzionanti**

- fornitura in loco del mezzo pronto al funzionamento e completo di accessori;
- personale addetto al funzionamento ed alla relativa manutenzione;
- carburanti, lubrificanti e materiali di manutenzione;

#### **b) per i mezzi a disposizione**

- fornitura in loco del mezzo pronto al funzionamento e completo di accessori;

Nella contabilizzazione delle ore relative ai mezzi "funzionanti" saranno considerate le sole ore lavorate, mentre per quelli "a disposizione" il prezzo verrà corrisposto fino ad un massimo di otto ore per ogni giorno lavorativo.

Per noleggi continuativi di durata superiore a 3 gg. lavorativi verranno fissati contrattualmente, di comune accordo, prezzi inferiori proporzionali al tempo di noleggio.

### **6.2.3 Forniture**

Le forniture di materiali verranno normalmente compensate in base ai prezzi contenuti nell'Elenco Prezzi citato nel contratto, applicando agli stessi la relativa variazione percentuale di aggiudicazione.

## **7. ONERI GENERALI**

### **7.1 ONERI A CARICO DELLA COMMITTENTE**

Salvo quanto diversamente disposto, si intendono a carico della Committente i seguenti oneri generali:

- a) l'acquisto di aree o l'ottenimento delle stesse in comodato o in altre forme (espropri);
- b) lo svolgimento delle pratiche e le relative spese per l'ottenimento di concessioni, autorizzazioni, permessi, servitù pubbliche e private necessarie per l'esecuzione dei lavori;
- c) la corresponsione di indennità di occupazione temporanea e permanente di suolo pubblico e privato (escluse quelle di cui al punto 7.2.3, previste a carico dell' Appaltatore);
- d) le spese per la manomissione del suolo pubblico;
- e) l'indennizzo dei danni arrecati alle colture ed ai frutti pendenti, durante i lavori, entro la pista di lavoro prevista nel Contratto.

L'Appaltatore dovrà comunque ridurre al minimo indispensabile i danni stessi.

### **7.1.1 Permessi**

La Committente dovrà fornire all'Appaltatore i permessi pubblici e privati necessari allo svolgimento dei lavori, con le limitazioni di cui al punto 7.2.2 del presente Capitolato.

Su richiesta della Committente, l'Appaltatore si impegna a garantire con la propria organizzazione la richiesta dei permessi comunali, provinciali e regionali. Tali permessi verranno redatti in nome e per conto della Committente e la relativa richiesta verrà firmata dal Responsabile Operativo Locale. L'Appaltatore si impegna ad eseguire le prestazioni connesse con la diligenza richiesta e la dovuta riservatezza.

### **7.1.2 Plateatico**

Saranno a carico della Committente gli oneri per plateatico o simili.

### **7.1.3 Danni**

Saranno a carico della Committente i danni arrecati alle colture ed ai frutti pendenti durante i lavori, entro la pista di lavoro la cui larghezza sarà fissata nel Contratto d'Appalto.

L'Appaltatore dovrà comunque ridurre al minimo indispensabile i danni stessi.

## **7.2 ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE**

### **7.2.1 Impiego di capitali, personale, mezzi d'opera e materiali**

Tutto il personale che l'Appaltatore impiegherà per l'esecuzione delle opere appaltate, resta sempre e comunque alle sue esclusive dipendenze ad ogni effetto, con tutti gli oneri relativi, nessuno escluso. Il personale sarà adeguato, come numero e qualifica, per eseguire i lavori secondo i programmi e termini convenuti.

Le attrezzature, i mezzi d'opera, i macchinari e quant'altro necessario all'esecuzione dei lavori appaltati, verranno forniti dall'Appaltatore a sua cura, spese, responsabilità di uso, senza alcuna esclusione degli elementi componenti la prestazione; le attrezzature e tutti i mezzi d'opera necessari per l'esecuzione dei lavori dovranno essere nelle migliori condizioni di uso e adeguati al lavoro assunto ed ai termini di consegna stabiliti; la Committente potrà richiedere prove sulla loro efficienza e, qualora necessario, l'Appaltatore dovrà provvedere alla sostituzione e/o al potenziamento dei mezzi a disposizione.

Tutti i mezzi di sollevamento, le apparecchiature elettriche e pneumatiche dovranno essere rispondenti alle norme di sicurezza e d'uso emanate dagli Enti competenti.

### **7.2.2 Permessi**

Saranno a totale carico dell'Appaltatore:

- la richiesta e l'ottenimento dei permessi per l'installazione del Cantiere;
- la richiesta e l'ottenimento dei permessi per la realizzazione di accessi per raggiungere il luogo di lavoro, attraverso proprietà private o pubbliche;
- la richiesta e l'ottenimento dei permessi per l'uso delle discariche;
- il rilevamento dei servizi esistenti;
- la domanda e l'ottenimento dei permessi per l'uso degli esplosivi eventualmente richiesti per lavori di demolizione.

### **7.2.3 Altri oneri**

Si intendono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri generali da intendersi già compresi e compensati nei prezzi contrattuali:

- a) le misurazioni, le attrezzature, gli strumenti per rilievi e tracciamenti relativi alle operazioni di consegna, esecuzione e verifica dei lavori;
- b) i tracciamenti necessari per la precisa esecuzione delle opere, la conservazione e l'eventuale ripristino dei riferimenti necessari al controllo della contabilità, nonché la conservazione, fino al collaudo, dei capisaldi planimetrici e altimetrici ricevuti in consegna;
- c) tutte le pratiche e gli oneri connessi all'allestimento del Cantiere quali ad es.: le spese per l'occupazione di aree per il deposito di mezzi d'opera, materiali, costruzioni provvisorie, l'esecuzione di strade di servizio per l'accesso ai cantieri, per la loro illuminazione durante il lavoro notturno, per le deviazioni provvisorie di strade ed acque, per cave di prestito, per l'utilizzo delle discariche, per l'estrazione dei materiali nei corsi d'acqua, per l'eventuale uso di esplosivi e per tutto quanto necessario all'esecuzione dei lavori;
- d) tutti gli oneri connessi alla gestione del cantiere compresi, per i cantieri stradali, gli oneri per la sicurezza del traffico stradale in qualsiasi modo assicurata (ad. es: tramite impianti semaforici mobili, tramite movieri, ecc.); sarà totalmente a carico dell'Appaltatore lo smobilizzo dei cantieri ed il ripristino dello stato dei luoghi secondo l'ordinaria diligenza;
- e) l'applicazione della segnaletica diurna e notturna, mediante appositi cavalletti, cartelli, indicatori semaforici, fanali nei tratti stradali pubblici o privati interessati dai lavori di costruzione, manutenzione, riparazione o derivazioni provvisorie, secondo le norme di legge ed il codice della strada, al fine di garantire la libertà di transito e la sicurezza ai pedoni, veicoli ed animali;
- f) la custodia diurna e notturna del Cantiere;

- g) il reperimento presso i vari Enti/Società della documentazione e delle notizie necessarie all'individuazione dell'esatta ubicazione di tutti quei servizi esistenti nel sottosuolo, come cavi, tubazioni gas/acqua, sistemi distributivi, cunicoli, fognature ecc. che possono interessare i lavori, curando poi di individuare detti servizi e di prendere tutte le opportune precauzioni onde evitare qualsiasi danno, attenendosi altresì alle specifiche della Committente ed eventuali prescrizioni degli Enti/Società interessati;
- h) la costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi, canali e comunque tutte le opere provvisorie occorrenti per mantenere il transito, anche con deviazioni di strade pubbliche e private e la continuità dei corsi d'acqua;
- i) l'acqua e l'energia elettrica occorrente per i lavori e le relative opere di presa e derivazione;
- l) la conservazione di tutte le opere appaltate (stradali, edili, impiantistiche, ecc.) fino al collaudo definitivo. Durante tale periodo l'Appaltatore dovrà provvedere di volta in volta, tempestivamente e con ogni cautela, alle riparazioni e sostituzioni necessarie, senza che occorran particolari inviti da parte della Committente. Qualora l'Appaltatore non vi provvedesse nei termini fissati per iscritto dalla Committente, quest'ultima eseguirà direttamente o a mezzo di altre Imprese le riparazioni e sostituzioni occorrenti addebitando le relative spese all'Appaltatore stesso;
- m) la fornitura di fotografie delle opere in corso, nei vari periodi del loro avanzamento, richieste dalla Committente nonché la redazione dei disegni as-built (su supporto cartaceo) e la compilazione delle schede tecniche riportanti gli attributi delle reti e dei relativi accessori;
- n) la fornitura, la posa e la manutenzione di un tabellone all'esterno del Cantiere, con le modalità e nei casi previsti dalle disposizioni di legge e Regolamenti Comunali vigenti;
- o) l'osservanza dei piani di sicurezza previsti dalla vigente legislazione;
- p) la redazione dei progetti esecutivi delle opere accessorie e provvisorie, a richiesta della Committente, necessarie per la corretta e completa esecuzione dei lavori, ed in particolare delle strutture in cemento armato e precompresso. Detti progetti dovranno corrispondere ai tipi stabiliti dalla Committente oltre che a tutte le vigenti disposizioni legislative regolamentari. La consegna alla Committente dei progetti per la loro approvazione (disegni e calcoli) avverrà in tre copie unitamente ad un lucido di tutti gli elaborati, corredato di eventuale supporto informatico, qualora richiesto. Qualora la Committente fornisca, per determinate opere d'arte o parti di esse il progetto completo di calcoli statici, la verifica di detti calcoli dovrà essere eseguita dall'Appaltatore, che dovrà dichiarare, per iscritto prima, dell'inizio dei relativi lavori e provviste, di aver preso conoscenza del progetto, di averne controllato i calcoli statici avvalendosi di ingegnere di Sua fiducia, di concordare nei risultati finali e di riconoscere quindi il progetto perfettamente attendibile e di assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto come

dell'esecuzione dell'opera. L'Appaltatore dovrà provvedere altresì allo svolgimento delle pratiche amministrative e tecniche inerenti alla esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica ai sensi della Legge 5.11.1971 n. 1086 e successive modifiche ed integrazioni nonché relativa normativa di attuazione. Tutte le spese inerenti alla istruzione di tali pratiche, come pure le competenze dovute agli ingegneri incaricati delle visite di controllo e di collaudo saranno a carico dell'Appaltatore, il quale si assume gli oneri, responsabilità, spese e penalità conseguenti ad eventuali inadempienze;

q) le spese per l'analisi della granulometria e della composizione delle miscele dei conglomerati, nonché quelle per il prelevamento dei campioni e per l'esecuzione delle prove sui materiali da eseguirsi presso Istituti aventi titolo ed approvati dalla Committente;

r) le spese e gli oneri, nessuno escluso, per le operazioni di collaudo, compreso l'onorario dei collaudatori, nominati dalla Committente per obbligo di legge;

s) l'espletamento delle pratiche per l'accatastamento delle opere edili, nonché le domande per l'ottenimento della certificazione di abitabilità e/o agibilità nei termini richiesti dal Comune e/o dalla Committente;

t) l'indennizzo degli eventuali danni provocati alle strade ed ai manufatti pubblici o privati utilizzati per accedere con le attrezzature nell'area dei lavori, nonché quelli che dovessero derivare dalla manomissione e/o dal mancato od imperfetto ripristino di tutti i servizi del sottosuolo o fuori terra come fognature, cavi elettrici, telefonici, ecc. incontrati nel corso dei lavori;

u) l'indennizzo degli eventuali danni diretti ed indiretti provocati alle colture e frutti pendenti, al di fuori delle piste di lavoro prevista dal Contratto;

z) l'indennizzo degli eventuali danni arrecati in proprietà soggette a servitù a favore della Committente, come pure le indennità ed i risarcimenti di ogni forma, spettanti agli aventi diritto.

#### **7.2.4 Danni**

Saranno a totale carico dell'Appaltatore:

- tutti i danni diretti ed indiretti provocati alle cose, colture e frutti pendenti, al di fuori della pista di lavoro prevista dal Contratto;
- i danni provocati alle strade ed ai manufatti pubblici o privati utilizzati per accedere con le attrezzature nell'area dei lavori, e quelli provocati al di fuori delle piste asservite;
- gli eventuali danni che dovessero derivare dal mancato od imperfetto ripristino di tutti i servizi del sottosuolo come fognature, reti di distribuzione acqua, reti gas, cavi elettrici e telefonici manomessi nel corso dei lavori di scavo.

Qualora l'Appaltatore, sebbene invitato per iscritto, non provvedesse alla liquidazione dei danni da lui provocati a terzi, la Committente si riserva la facoltà di liquidarli e di trattenere il corrispondente valore dagli importi dei lavori.



### **7.3 RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE PER DANNI VERSO TERZI**

L'Appaltatore sarà in tutti i casi responsabile dei danni cagionati dal suo personale; sarà pure responsabile dei danni che potessero essere arrecati o subiti da terzi estranei ai lavori, per cause dipendenti dai lavori stessi.

L'Appaltatore solleverà nel modo più ampio e completo la Committente da ogni controversia o causa diretta od indiretta, dipendente da omissioni o infrazioni alle Leggi e Regolamenti attualmente in vigore o che andranno in vigore in avvenire, verso le quali l'Appaltatore è il solo responsabile.

### **7.4 SOLLIEVO DA INDENNIZZI ED ONERI**

Tutte le spese ed indennizzi di danni a cui la Committente fosse obbligata o che ad essa fosse fatto carico per l'inesatto, incompleto o mancato adempimento degli obblighi dell'Appaltatore, nonché le multe per inosservanza dei Regolamenti vigenti o altro, resteranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore; qualora lo stesso non provveda direttamente, si conviene che il loro importo sarà detratto dalla contabilità lavori.