

# **ACQUE S.P.A.**

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

### **LAVORI DI FORNITURA E POSA PER MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA SU RETI E IMPIANTI ACQUEDOTTO FOGNATURA E DEPURAZIONE ZONA PISA**

## Sommario

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPITOLO 1, OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO .....</b>  | <b>7</b>  |
| Art 1.0 Disposizioni Generali .....   | 7         |
| Art 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO .....  | 7         |
| Art. 1.2 FORMA DELL'APPALTO .....   | 7         |
| Art. 1.3 DESCRIZIONE DEI LAVORI .....   | 8         |
| Art. 1.4 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE .....  | 11        |
| Art. 1.5 Durata dell'affidamento .....  | 12        |
| Art. 1.6 Validità del Affidamento .....   | 12        |
| Art. 1.7 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO .....  | 12        |
| Art. 1.8 TRATTAMENTO DEI LAVORATORI .....   | 12        |
| Art. 1.9 Opere particolari per conto di Acque SpA .....   | 13        |
| Art.1.10 Reperibilità e Rappresentanza dell'Appaltatore suo recapito .....  | 13        |
| <b>CAPITOLO 2, DIREZIONE LAVORI, NORME GENERALI .....</b>   | <b>14</b> |
| Art. 2.1 Affidamento e programma dei Lavori .....   | 14        |
| Art. 2.2 Direzione Tecnica dei lavori a cura dell'Appaltatore – Vigilanza di Acque SpA .....  | 14        |
| Art. 2.3 Consegna dei Lavori – Inizio intervento .....  | 15        |
| Art. 2.4 Sviluppo dei Lavori .....  | 16        |
| Art. 2.5 Sospensione dei Lavori .....   | 18        |
| Art. 2.6 Proprietà dei materiali di scavo e Rinvenimento di Oggetti .....   | 18        |
| Art. 2.7 Contabilità e Riserve – Pagamenti .....  | 18        |
| Art. 2.8 Prezzi e loro variazioni – Revisione .....   | 19        |
| Art. 2.9 Varianti e modifiche ai lavori .....   | 19        |
| Art. 2.10 Nuovi Prezzi .....  | 20        |
| Art. 2.11 Lavoro Notturno e Festivo .....   | 20        |
| Art. 2.12 Responsabilità dell'Appaltatore .....   | 20        |
| Art. 2.12.1 Polizze assicurative .....  | 20        |
| Art. 2.12.2 Cauzione definitiva .....   | 21        |
| Art. 2.13 Penalità .....  | 21        |
| Art. 2.14 Cause di Forza Maggiore .....   | 23        |
| Art. 2.15 Oneri ed Obblighi diversi a carico dell'Appaltatore .....   | 23        |
| Art. 2.16 Obblighi Procedurali a carico dell'Appaltatore .....  | 26        |
| Art. 2.17 Verifiche in corso d'opera, Conto Finale e Verbale di visita di Certificato di Collaudo o di<br>Regolare Esecuzione. .... | 27        |
| Art. 2.18 Manutenzione, custodia delle opere e presa in consegna anticipata. ....   | 28        |
| Art. 2.19 Risoluzione del Affidamento per reati accertati .....   | 28        |
| Art. 2.20 Risoluzione del Affidamento per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo. ....                             | 29        |

|  |           |
|--|-----------|
| Art. 2.21 Personale, mezzi e attrezzature .....                                      | 29        |
| <b>CAPITOLO 3, MATERIALI EDILI.....</b>  | <b>31</b> |
| Art. 3.1 NORME GENERALI .....  | 31        |
| Art. 3.2 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATICEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO .....       | 31        |
| Art. 3.3 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE .....               | 32        |
| Art. 3.4 ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO.....                                   | 33        |
| Art. 3.5 ARMATURE PER CALCESTRUZZO.....  | 33        |
| Art. 3.6 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE .....               | 34        |
| Art. 3.7 MATERIALI METALLICI.....  | 36        |
| <b>CAPITOLO 4, MATERIALI IDRAULICI.....</b>  | <b>38</b> |
| Art. 4.1 MATERIALI IDRAULICI IN GENERE .....   | 38        |
| Art. 4.2. TUBAZIONE DI ACCIAIO AL CARBONIO per FORMAZIONE DI GUAINA .....            | 39        |
| Art. 4.3 TUBAZIONE E PEZZI SPECIALI INOX CON RACCORDI A SALDARE (ACQUEDOTTO).....    | 40        |
| Art. 4.4 TUBAZIONE E PEZZI SPECIALI INOX CON RACCORDI A COMPRESSIONE (ACQUEDOTTO) .. | 40        |
| Art. 4.5 TUBAZIONI IN GHISA INTERNO IN MALTA (ACQUEDOTTI E FOGNATURE).....           | 40        |
| Art. 4.6 TUBAZIONI IN GHISA CON INTERNO IN PUR (ACQUEDOTTI e FOGNATURA) .....        | 41        |
| Art. 4.7 TUBAZIONI IN PRFV tipo HOBAS (FOGNATURA) .....                              | 41        |
| Art. 4.8 TUBAZIONI IN PVC RIGIDO NON PLASTIFICATO (ACQUEDOTTI E FOGNATURE) .....     | 42        |
| Art. 4.9 TUBAZIONI IN PEAD (ACQUEDOTTI E FOGNATURE) .....                            | 42        |
| Art. 4.10 TUBAZIONI IN GRES CERAMICO (FOGNATURE).....                                | 43        |
| Art. 4.11 FLANGE, BULLONI e DADI (ACQUEDOTTO) .....                                  | 44        |
| Art. 4.12 CASSETTE E SPORTELLI VANO CONTATORE (ACQUEDOTTO), CHIUSINI .....           | 44        |
| Art. 4.13 RACCORDERIA PER DERIVAZIONI D'UTENZA (ACQUEDOTTO) .....                    | 44        |
| Art. 4.14 SARACINESCHE (ACQUEDOTTO) .....  | 44        |
| Art. 4.15 ACCESSORI e COMPLEMENTI (ACQUEDOTTO) .....                                 | 44        |
| Art. 4.16 ACCESSORI per RIPARAZIONI (ACQUEDOTTO).....                                | 44        |
| <b>CAPITOLO 5, MATERIALI per LAVORI STRADALI .....</b>                               | <b>46</b> |
| Art. 5.1 NORME GENERALI .....  | 46        |
| Art. 5.2 SABBIA da FRANTUMAZIONE PER IL RINFIANCO DELLE TUBAZIONI.....               | 46        |
| Art. 5.3 PIETRISCO, PIETRISCHETTO e Risetta di CAVA.....                             | 46        |
| Art. 5.4 STABILIZZATO DI CAVA 0 - 32 .....   | 47        |
| Art. 5.5 STABILIZZATO DI CAVA 0 - 32 MISTO A CEMENTO.....                            | 47        |
| Art. 5.6 MISTO GRANULARE DI CAVA 0 - 32.....   | 48        |
| Art. 5.7 MISTO GRANULARE DI CAVA 0 - 32 CEMENTATO.....                               | 48        |
| Art. 5.8 STABILIZZATO GRANULARE DI CAVA 0 - 80 .....                                 | 48        |
| Art. 5.9 SPEZZATO DI CAVA 40 - 80.....   | 49        |
| Art. 5.10 SABBIA DA FRANTOI DI RECUPERO PER IL RINFIANCO DELLE TUBAZIONI.....        | 49        |

|   |           |
|---|-----------|
| Art. 5.11 STABILIZZATO 0 – 32 DA FRANTOI DI RECUPERO: .....                             | 49        |
| Art. 5.12 STABILIZZATO 0 – 32 DA FRANTOI DI RECUPERO, CEMENTATO: .....                  | 50        |
| Art. 5.13 SPEZZATO DA FRANTOI DI RECUPERO 40 - 80 .....                                 | 50        |
| Art. 5.14 STABILIZZATO GRANULARE 0 – 80 DA FRANTOI DI RECUPERO: .....                   | 51        |
| Art. 5.15 MALTA AREATA (tipo fillcrete) .....   | 51        |
| Art. 5.16 BINDER 0 – 20 ( Strato di collegamento) .....                                 | 52        |
| Art. 5.17 BINDER FINE 0 – 16 ( Strato di collegamento chiuso) .....                     | 52        |
| Art. 5.18 TAPPETO 0 – 12 ( strato di usura ) .....                                      | 53        |
| Art. 5.19 TAPPETO FINE 0 – 8 ( strato di usura ) .....                                  | 54        |
| Art. 5.20 TAPPETO DA MARCIAPIEDE 0 – 5 (strato di usura per marciapiedi) .....          | 54        |
| Art. 5.21 TAPPETO BASALTICO 0 – 12 (strato d'usura) .....                               | 55        |
| Art. 5.22 MALTA SPECIALE PER CHIUSINI STRADALI .....                                    | 56        |
| <b>CAPITOLO 6, LAVORI EDILI IN GENERE .....</b>   | <b>57</b> |
| Art. 6.1 COLLOCAMENTO IN OPERA - NORME GENERALI .....                                   | 57        |
| Art. 6.2 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MATERIALI FORNITI DALLA STAZIONE APPALTANTE .....     | 57        |
| Art. 6.3 SCAVI IN GENERE .....  | 57        |
| Art. 6.4 SCAVI DI SBANCAMENTO .....   | 58        |
| Art. 6.5 SCAVI PER FONDAZIONE, POSA CONDOTTE, E PROSCIUGAMENTI .....                    | 58        |
| Art. 6.6 RILEVATI E RINTERRI .....  | 59        |
| Art. 6.7 PALANCOLE .....  | 59        |
| Art. 6.8 MALTE E CONGLOMERATI .....   | 60        |
| Art. 6.9 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI .....  | 62        |
| Art. 6.10 CALCESTRUZZI E CEMENTO ARMATO .....   | 62        |
| Art. 6.11 MURATURE DI MATTONI .....   | 63        |
| Art. 6.12 PAVIMENTAZIONI LAPIDEE e MATTONELLE D'ASFALTO .....                           | 63        |
| Art. 6.13 OPERE IN FERRO .....  | 64        |
| <i>ART. 6.13.1 OPERE IN ACCIAIO INOSSIDABILE .....</i>                                  | <i>66</i> |
| Art. 6.14 OPERE DA STAGNAIO .....   | 66        |
| Art. 6.15 OPERE DA PITTORE .....  | 66        |
| <b>CAPITOLO 7, LAVORI IDRAULICI IN GENERE .....</b>                                     | <b>69</b> |
| Art. 7.1 POSA DELLE TUBAZIONI .....   | 69        |
| Art. 7.2 ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI .....   | 74        |
| Art. 7.3 PROVA DI TENUTA IDRAULICA DELLE CONDOTTE IDRICHE e FOGNARIE IN PRESSIONE ..... | 75        |
| Art. 7.4 PROVA DI TENUTA IDRAULICA DELLE CONDOTTE FOGNARIE A GRAVITA' .....             | 78        |
| Art. 7.5 RINTERRO .....   | 78        |
| Art. 7.6 RIPRISTINO PIANO VIABILE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO .....                      | 79        |
| Art. 7.7 ACQUEDOTTO – PARTICOLARITA' COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE .....                   | 80        |

|  |           |
|--|-----------|
| Art. 7.7.1 Condotte in acciaio.....  | 80        |
| Art. 7.7.2 Condotte in acciaio inox.....   | 80        |
| Art. 7.7.3 Condotte in ghisa sferoidale.....   | 80        |
| Art. 7.7.4 Condotte in Polietilene.....  | 80        |
| Art. 7.7.5 Condotte in PVC.....  | 81        |
| Art. 7.8 FOGNATURA – PARTICOLARITA' COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE.....                                  | 81        |
| Art. 7.8.1 Condotte in GHISA SFEROIDALE.....   | 81        |
| Art. 7.8.2 Condotte in POLIETILENE.....  | 81        |
| Art. 7.8.3 Condotte in PVC.....  | 81        |
| Art. 7.8.4 Condotte in GRES.....   | 82        |
| Art. 7.9 MODALITA' DI ESECUZIONE DEGLI ALLACCI IDRICI E FOGNARI.....                                 | 82        |
| Art. 7.10 MODALITA' DI RIPARAZIONE DI PERDITE SULLA RETE IDRICA.....                                 | 85        |
| Art. 7.11 MODALITA' DI RIPARAZIONE DI PERDITE SULLA RETE FOGNARIA.....                               | 86        |
| <b>CAPITOLO 8, NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI.....</b>  | <b>88</b> |
| Art. 8.1 NORME GENERALI.....   | 88        |
| Art. 8.2 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....                                      | 89        |
| 8.2.1) Scavi in Genere.....  | 89        |
| 8.2.2) Rilevati e Rinterri.....  | 89        |
| 8.2.3) Riempimenti degli scavi (sabbia, stabilizzato, misto granulare, malta autolivellante ecc ...) | 90        |
| 8.2.4) Murature in Genere.....   | 90        |
| 8.2.5) Calcestruzzi.....   | 90        |
| 8.2.6) Conglomerato Cementizio Armato.....   | 91        |
| 8.2.7) Solai.....  | 91        |
| 8.2.8) Pavimenti.....  | 91        |
| 8.2.9) Rivestimenti di Pareti.....   | 92        |
| 8.2.10) Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali.....                            | 92        |
| 8.2.11) Intonaci.....  | 92        |
| 8.2.12) Tinteggiature, Coloriture e Verniciature.....  | 92        |
| 8.2.13) Infissi di Alluminio.....  | 93        |
| 8.2.14) Lavori di metallo ed in acciaio inossidabile.....  | 93        |
| 8.2.15) Tubazioni ed apparecchiature idrauliche.....   | 94        |
| 8.2.16) Pavimentazioni in Conglomerato Bituminoso.....   | 94        |
| 8.2.17) Tappeto d'usura.....   | 94        |
| 8.2.18) Segnaletica stradale.....  | 94        |
| 8.2.19) Palancole.....   | 95        |
| 8.2.20) Oneri di conferimento a impianto autorizzato al recupero.....                                | 95        |
| Art. 8.3 LAVORI IN ECONOMIA.....   | 95        |

**Acque SpA**

*Sede Legale*  
Via Garigliano 1, 50053 Empoli (FI)

*Sede Amministrativa*  
Via Bellatalla 1, 56121, Ospedaletto, Pisa  
tel 050 843111, fax 050 843260  
[www.acque.net](http://www.acque.net)  
[info@acque.net](mailto:info@acque.net), [info@pec.acque.net](mailto:info@pec.acque.net)

|   |            |
|---|------------|
| Art. 8.4 MATERIALI A PIE' D'OPERA .....   | 95         |
| <i>Tabella 8.2.15. a) Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE - figure.....</i>            | <i>97</i>  |
| <i>Tabella 8.2.15. b1) Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – pesi per figura .....</i> | <i>98</i>  |
| <i>Tabella 8.2.15. b2) Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – pesi per figura .....</i> | <i>99</i>  |
| <i>Tabella 8.2.15. b3) Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – pesi per figura .....</i> | <i>100</i> |

# **CAPITOLO 1, OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO**

## **DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

### **Art 1.0 Disposizioni Generali**

In caso di conflitto tra una o più disposizioni dei primi due capitoli del presente capitolato speciale ed una o più disposizioni contenute nei restanti capitoli del presente capitolato speciale, prevarranno le disposizioni dei primi due capitoli.

In caso di conflitto tra una disposizione del presente capitolato speciale ed una disposizione contenuta in altro documento contrattuale (Ordini di intervento, Contratto, altri allegati al capitolato speciale), prevarrà la seconda.

### **Art 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i *"LAVORI DI FORNITURA E POSA PER MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA SU RETI E IMPIANTI ACQUEDOTTO FOGNATURA E DEPURAZIONE ZONA PISA "* e precisamente :

- 1. Manutenzioni/Riparazioni di tubazioni reti;**
- 2. Manutenzione e Nuovi allacciamenti utenza;**
- 3. Manutenzione impianti;**
- 4. Nuove estensioni e sostituzioni reti;**
- 5. Ripristino sedi viarie, marciapiedi, etc.**
- 6. Carpenteria metallica e idraulica su impianti e reti;**
- 7. Manutenzione opere edili e nuove modeste costruzioni;**

Sia le manutenzioni, che i nuovi allacci o sostituzioni reti, si intendono su qualsiasi tipo di materiale, comprese le tubazioni contenenti amianto.

Gli interventi su tubazioni contenenti amianto saranno svolti come previsto dal Titolo IX, Capo III del D.Lgs. 81/2008, dalla Circolare del Ministero del Lavoro n. 1940 del 25/01/2011, nonché dalla procedura interna di Acque Spa "GESTIONE DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO IT 8.1.1 REV. 5 del 18/09/2012".

### **Art. 1.2 FORMA DELL'APPALTO**

In via meramente indicativa, si indicano le incidenze delle varie categorie di lavoro affidato nel seguente prospetto:

#### **INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE OMOGENEE DEI LAVORI**

**lavori di fornitura e posa per manutenzione ordinaria e straordinaria su reti e impianti acquedotto**

rev.8.5.8 Aprile 2014

pag.7

| N. | Designazione delle categorie omogenee                   | Categoria prevalente | Incidenza %    |
|----|---|----------------------|----------------|
| 1  | Manutenzioni/Riparazioni di tubazioni reti              | OG6                  | 60,00%         |
| 2  | Manutenzione e Nuovi allacciamenti utenza               | OG6                  | 5,00%          |
| 3  | Nuove estensioni e sostituzioni reti                    | OG6                  | 7,00%          |
| 4  | Ripristino sedi viarie, marciapiedi, etc.               | OG6                  | 10,00%         |
| 5  | Manutenzione opere edili e nuove modeste costruzioni    | OG1                  | 7,00%          |
| 6  | Reperibilità  | OG6                  | 3,00%          |
| 7  | Interventi diversi da compensarsi con liste in economia | OG6                  | 3,00%          |
| 8  | Carpenteria metallica e idraulica su impianti e reti    | OG6                  | 5,00%          |
|    | <b>Totale</b>   |                      | <b>100,00%</b> |

In relazione alla particolare natura dei lavori da eseguire, le percentuali sopra riportate debbono intendersi del tutto indicative e pertanto potranno modificarsi per effetto di variazioni nelle rispettive quantità, tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento e ragione per chiedere compensi di qualsiasi specie o prezzi diversi.

I lavori sono appaltati a misura in base alle prescrizioni del vigente capitolato e con l'applicazione dei prezzi di elenco che si intendono comprensivi di tutti gli oneri e alee a carico dell'Appaltatore, per l'esecuzione a perfetta regola d'arte dei lavori, ad esso affidati, come specificato nel presente capitolato.

L'affidamento ha la durata indicata nel Contratto, decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Le norme ed i prezzi del presente Capitolato sono validi per l'intero territorio di Acque SpA.

L'Appaltatore con l'accettazione dell'affidamento dichiara, assumendosi ogni consequenziale responsabilità, di aver preso visione dei luoghi e zone interessate dai lavori.

La categoria di riferimento dei lavori di cui al presente Capitolato è individuata nella **OG6 (Categoria prevalente)**.

### Art. 1.3 DESCRIZIONE DEI LAVORI

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

I lavori, oggetto dell'affidamento, consistono nelle seguenti singole lavorazioni:

- 1) Relativamente al servizio idrico e di fognatura, l'effettuazione di tutte le opere di scavo, murarie ed affini, compresa la fornitura dei materiali, relative alla riparazione delle reti, alla posa di alcune nuove tubazioni, alla manutenzione ed esecuzione di nuovi allacciamenti ed alla manutenzione di tutti gli impianti;
- 2) effettuazione di opere, provviste e lavori occorrenti per la sorveglianza, il rifacimento, la manutenzione e la ricostruzione dei piani viabili che sono stati alterati in seguito a lavori di qualsiasi natura, eseguiti anche da altre Imprese, commissionati a qualsiasi titolo e tempo dai tecnici Aziendali, sia su strade aventi semplice massicciata compressa oppure pavimentazione permanente di qualsiasi tipo e natura, siano esse statali, provinciali, comunali, vicinali, private;
- 3) fornitura e posa in opera di materiale idraulico necessario per l'esecuzione di lavori, sia programmati che di pronto intervento, eseguiti direttamente dall'Impresa, secondo le particolarità indicate nel presente capitolato, oppure come da indicazioni dettate dalla DL. L'Impresa dovrà gestire in completa autonomia la fornitura del materiale necessario alla corretta esecuzione dell'intervento per tubazioni sino ad un DN 250mm compreso);
- 4) prestazione di manodopera idraulica specializzata in grado di operare in maniera autonoma per interventi di riparazione delle reti idriche e fognarie di qualsiasi materiale, di posa di nuove condotte idriche e fognarie di qualsiasi materiale, di allacciamenti d'utenza sia idrici che fognari di



qualsiasi materiale e diametro anche con servizio in atto.

Quindi l'operatore potrà trovarsi a lavorare:

- nel caso di tubazioni idriche, in presenza di fuoriuscita continua di acqua in pressione;
- nel caso di tubazioni fognarie, in presenza di fuoriuscita di liquami, sia in pressione che a gravità.

Ne consegue che l'impresa dovrà mettere in campo tutte le precauzioni necessarie affinché sia garantita la salute e la sicurezza del lavoratore che andrà ad operare in tali condizioni;

- 5) esecuzione di tutte le opere e prestazioni occorrenti per il mantenimento in sicurezza del cantiere per l'apposizione e conservazione dei segnali di pericolo;
- 6) onere per la sorveglianza e la vigilanza dello stato di manutenzione degli interventi effettuati nelle varie sedi stradali a seguito dei lavori di cui ai punti precedenti, comprese tutte le opere di ripristino e messa in sicurezza;
- 7) turno di reperibilità da effettuarsi 365gg all'anno anche in caso di scioperi ufficiali e/o di altri eventi che potrebbero anche pregiudicare la regolare disponibilità/presenza del personale; nel dettaglio si fa riferimento all'Art 1.10;
- 8) Realizzazione di carpenterie metalliche ed idrauliche per la formazione di parapetti, grigliati, recinzioni, cancelli, passerelle, collettori/tubazioni in acciaio, montaggio di pezzi speciali quali saracinesche, curve, TE, flange, compreso l'eventuale fornitura dei materiali. Le specifiche che di volta in volta Acque spa richiederà per l'intervento saranno indicate all'impresa con apposito ordine di lavoro, la realizzazione di tali opere è richiesta mediante l'utilizzo di personale altamente specializzato e in possesso di specifici requisiti quali patentino di saldatore ottenuto con apposito ente certificatore.
- 9) Lavori di natura edile su impianti e reti comprensivi di demolizioni, costruzioni e ristrutturazioni di manufatti esistenti o di nuova realizzazione.
- 10) formazione di cassonetti sulla traccia dello scavo e stesura di conglomerato bituminoso per ripresa con binder a caldo, per uno spessore non inferiore a cm. 10, mediante rullo o piastra vibrante, affinché il conglomerato bituminoso si compatti e si distribuisca in maniera uniforme su tutta la traccia di scavo, rendendo la superficie stradale omogenea e priva di irregolarità, in quota con il piano esistente.
- 11) Ricostruzione di pavimentazioni stradali in materiale lapideo precedentemente rimosse per l'esecuzione di interventi di manutenzione o posa in opera tubazioni o allacci d'utenza;
- 12) realizzazione di tappetini stradali tramite scarifica e posa di manto d'usura in conglomerato bituminoso.

Acque SpA si riserva il diritto di eseguire con personale proprio i lavori che riterrà opportuni. Si riserva pure il diritto insindacabile di stipulare, per lavori contemplati nel presente capitolato, contratti anche con altre imprese ed in tempi diversi, senza che ciò possa comportare motivo di richiesta alcuna da parte dell'Appaltatore.

**Qualora lo si rendesse necessario, Acque SPA si riserva la facoltà di far intervenire l'Appaltatore su altre Zone dell'area in gestione, anche se al di fuori del territorio di gara, il tutto previo apposito ordine d'intervento/servizio da parte della DL.**

Inoltre i lavori di rifacimento e ripristino delle sovrastrutture stradali potranno essere direttamente eseguiti dagli Enti preposti alla sorveglianza ed alla manutenzione delle strade, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezione alcuna.

Farà carico totalmente all'Appaltatore, sotto qualsiasi aspetto, l'adozione di tutte le disposizioni imposte dalla Legge, dai vari Regolamenti nonché dal Nuovo Codice della Strada, atte a salvaguardare la pubblica incolumità e regolarità del transito lungo le strade ed i luoghi aperti al pubblico transito.

I lavori che formano oggetto degli interventi, possono essere realizzati anche in ambienti confinati di cui agli artt. 66 e 121 e all' allegato IV, punto 3 del D.Lgs. 81/2008; l' appaltatore, al fine di eseguire tali lavorazioni, dovrà dimostrare di essere in possesso dei requisiti di cui al D.Lgs. 14/09/2011, n. 177.

Gli interventi su tubazioni contenenti amianto dovranno essere svolti come previsto dal Titolo IX, Capo III del D.Lgs. 81/2008, dalla Circolare del Ministero del Lavoro n. 1940 del 25/01/2011, nonché dalla procedura interna di Acque Spa "GESTIONE DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO IT 8.1.1 REV. 5 del 18/09/2012", della quale, di seguito, se ne riporta un estratto a beneficio di una miglior chiarezza:

... omissis ...

#### **"6.4 Manutenzione di tubazioni contenenti amianto**

*Acque SpA, in qualità di gestore del servizio idrico integrato dell'ATO 2 Basso Valdarno, nell'ambito della manutenzione delle reti idriche e dei relativi interventi di riparazione, appalta a ditte esterne i lavori di manutenzione delle reti; i lavori da eseguire sono sia lavori in pronto intervento, dovuti a rotture improvvise, sia lavori di sostituzione di tratti di rete vetusti o di collegamento di nuovi tratti di tubazione.*

*Acque SPA si avvale della ditta Acque Servizi srl per gli interventi di manutenzione e per il corretto trasporto e smaltimento secondo la vigente normativa in materia. Acque Servizi è iscritta all'Albo Gestori Rifiuti Cat.10/A e cat.5/F e pertanto abilitata al trasporto di rifiuti contenenti amianto.*

##### **6.4.1 Lavori ordinari di rimozione MCA**

*Nell'ambito dei lavori di manutenzione delle reti (sostituzione di tratti di rete vetusti o di collegamento di nuovi tratti di tubazione)Acque SpA provvede a rispettare quanto indicato sia al Titolo IV che al Titolo IX Capo III del D.Lgs 81/08; in particolare Acque SpA:*

- ☐ *verifica, prima di affidare i lavori, l'idoneità tecnico-professionale delle imprese cui intende affidare i lavori e in particolare verifica l'iscrizione alla categoria 10A dell'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali;*
- ☐ *designa le figure previste per legge: Direttore Lavori e Coordinatore per la Sicurezza che si occupano di redigere tutti i documenti necessari alla gestione dei cantieri, in particolare predisposizione di Piano di Sicurezza e Coordinamento;*
- ☐ *richiede alle imprese esecutrici la predisposizione dei relativi Piani di Lavoro ai sensi dell'art. 256 del D.Lgs 81/08 e relativa trasmissione all'organo di vigilanza almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori (tale invio sostituisce gli adempimenti di notifica);*
- ☐ *richiede all'impresa esecutrice di effettuare una notifica ai sensi dell'art. 250 del D.Lgs 81/08 ogni qualvolta una modifica delle condizioni di lavoro possa comportare un aumento significativo dell'esposizione alla polvere proveniente dall'amianto o da materiali contenenti amianto;*
- ☐ *richiede il rispetto di tutte le misure di prevenzione e protezione e misure igieniche al fine di garantire il rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori impiegati nelle operazioni di rimozione dei MCA;*
- ☐ *richiede il rispetto delle norme di tutela ambientale con particolare riferimento alla gestione dei rifiuti prodotti dalle operazioni di rimozione amianto e del loro corretto smaltimento.*

##### **6.4.2 Lavori in urgenza che comportano la rimozione di MCA**

*In caso di ritrovamento di condotte in cemento amianto durante lavori di manutenzione straordinaria dovuta a rotture improvvise, in cui sia necessario un intervento di rimozione delle condotte in cemento-amianto, il Direttore Lavori ha l'obbligo di fermare i lavori, di far allontanare il personale non abilitato delle ditte presenti e di attivare la ditta Acque Servizi incaricata di gestire la rimozione e il trasporto (Acque Servizi è iscritta all' Albo Nazionale*

dei Gestori Ambientali Cat. 10/A e cat. 5/F). L'impresa cui sono stati affidati i lavori ritrova e mette a nudo la parte di tubazione in cemento-amianto ammalorata da rimuovere e si allontana dall'area di cantiere, Acque Servizi effettua i lavori di rimozione amianto e solo dopo che tale fase è terminata, l'impresa appaltatrice provvede al reinterro dello scavo ed al ripristino della pavimentazione stradale.

Per questi interventi, aventi carattere d'urgenza e non programmabili, verrà inviata apposita segnalazione all'Azienda USL di competenza mediante il **Mod 8.1.1.1 Comunicazione per interventi su tubazioni in cemento amianto**. La comunicazione avverrà contestualmente all'avvio dell'intervento.

Le modalità operative in caso di ritrovamento di tubazioni in cemento-amianto sono descritte nel Piano di Lavoro Amianto in cui gli interventi di bonifica sono distinti in varie tipologie che prevedono diverse modalità di lavoro.

L'intervento, compreso il trasporto e lo smaltimento dei materiali rimossi, verrà eseguito da personale specializzato e formato di Acque Servizi srl.

L'esecuzione dell'intervento, registrata sul **Mod 8.1.1.1 Comunicazione per interventi su tubazioni in cemento amianto**, deve essere comunicata al settore esercizio che provvederà a registrarlo, archiviarlo ed elaborarlo in occasione della redazione della Relazione annuale Amianto.

#### **6.4.3 Lavori in urgenza che NON comportano rimozione di MCA (attività ESEDI)**

In caso di ritrovamento di condotte in cemento amianto durante lavori di manutenzione della rete idrica (sostituzione di tratti di rete vetusti o di collegamento di nuovi tratti di tubazione, ecc) o nel caso di lavori di manutenzione straordinaria dovuta a rotture improvvise, in cui non sia necessario un intervento di rimozione delle condotte in cemento-amianto, l'impresa cui sono stati affidati i lavori ritrova e mette a nudo la parte di tubazione e provvede alla eliminazione della perdita con fascia a serraggio meccanico (di acciaio inox o in ghisa). **Non è previsto in questo caso presenza di materiale di risulta contenente amianto.**

#### **6.5 Utilizzo dei DPI di protezione delle vie respiratorie**

Il D.Lgs 81/08 prevede (art. 251, comma 1 lettera b) l'obbligo di utilizzo per TUTTI i lavoratori esposti (anche sporadicamente e debolmente) di DPI di protezione delle vie respiratorie. Questi DPI devono avere un fattore di protezione operativo **FPO** adeguato (non inferiore a 30) alla concentrazione di fibre di amianto nell'aria; pertanto si predispone di:

- ☐ Non consentire mai l'impiego di facciali filtranti FFP1 e maschere o semimaschere con filtro P1;
- ☐ Far rispettare l'utilizzo, per ogni tipo di esposizione, di facciali filtranti e maschere o semimaschere con grado di protezione non inferiore a FFP2;
- ☐ Far utilizzare filtri P3 quando vi sia una certa imprevedibilità dell'esposizione;
- ☐ Far rispettare il periodo di riposo previsto di ½ ora ogni 2 ore di lavoro con DPI delle vie respiratorie quando l'impegno fisico della lavorazione lo richiede (rimozione di grandi quantità)."

... omissis ...

### **Art. 1.4 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

L'appalto è da considerarsi di tipo "aperto". La stazione Appaltante ordinerà di volta in volta, a seconda delle priorità/emergenze, gli interventi da eseguire all'Appaltatore; i lavori riguarderanno esclusivamente interventi di manutenzione Ordinaria e Straordinaria delle reti e degli impianti in Gestione ed avranno un grado di priorità variabile a seconda della circostanza e della programmabilità degli stessi.

Si precisa comunque che la forma e le dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto, risultano dall'elenco prezzi e dagli altri elaborati allegati alla gara, in particolar modo dalle voci che riguardano la manutenzione delle reti idriche "scavi, rinterri e perdite" che, come da percentuali al precedente punto 1.2, rappresentano la parte predominante dell'appalto.

#### **Art. 1.5 Durata dell'affidamento**

L'affidamento ha la durata indicata nel Contratto, decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Poiché le opere da eseguire sono da intendersi di pubblica utilità, l'Appaltatore prende atto che non è ammesso neppure un giorno di mancata copertura del servizio e si obbliga ad organizzare l'intero cantiere per essere completamente operativo entro il giorno di inizio dell'affidamento. Per tale scopo l'Appaltatore è obbligato a comunicare almeno 10 giorni prima dell'inizio dell'affidamento, i nominativi del personale che intende impiegare nel cantiere, la sede del cantiere, il programma del turno di reperibilità per il primo mese, i riferimenti telefonici di almeno un Coordinatore, l'elenco dei mezzi d'opera con i numeri di targa che saranno poi impiegati nei cantieri, l'elenco delle strumentazioni d'ufficio previste, i numeri telefonici di tutti i responsabili/operatori di cantiere.

#### **Art. 1.6 Validità del Affidamento**

Le norme ed i prezzi del presente Capitolato sono validi per l'intero territorio di Acque SpA.

L'Appaltatore con l'accettazione dell'affidamento dichiara, assumendosi ogni consequenziale responsabilità, di aver preso visione dei luoghi e zone interessate dai lavori.

#### **Art. 1.7 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

Il ricorso al sub appalto, che dovrà comunque essere autorizzato dal Responsabile del Procedimento, è ammesso esclusivamente nel completo rispetto e nei limiti di quanto previsto dalle vigenti normative in materia.

La disciplina del subappalto è quella prevista nella Procedura.

#### **Art. 1.8 TRATTAMENTO DEI LAVORATORI**

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore è tenuto ad osservare, integralmente, il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi, nazionale e territoriale, in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni.

L'Appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare il contratto o gli accordi medesimi, anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione, e, se cooperative, anche nei rapporti con soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore, anche se non aderisce alle associazioni stipulanti o se receda da esse, e ciò indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura, dalla dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in solido, nei confronti della Stazione Appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore è inoltre obbligato al versamento all'INAIL, nonché, ove tenuta, alle Casse Edili, agli Enti Scuola, agli altri Enti Previdenziali ed Assistenziali cui il lavoratore risulti iscritto, dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola professionale.

L'Appaltatore è altresì obbligato al pagamento delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc. in conformità alle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti-Scuola.

Tutto quanto sopra secondo il contratto nazionale al momento dell'affidamento dell'appalto.

### **Art. 1.9 Opere particolari per conto di Acque SpA**

Acque SpA si riserva la facoltà di ordinare all'Appaltatore l'esecuzione di opere di straordinaria manutenzione o di qualunque altra nuova opera, inerenti al Servizio, che si rendessero di volta in volta necessarie; dette opere saranno regolarmente affidate da parte di Acque SpA con specifici provvedimenti nei quali potranno essere fissate norme integrative che non siano in contrasto con il presente capitolato.

Nello specifico l'Appaltatore deve comunque essere in grado di realizzare tutte le opere indicate al punto 1.3 – DESCRIZIONI DEI LAVORI

### **Art.1.10 Reperibilità e Rappresentanza dell'Appaltatore suo recapito**

La Stazione Appaltante nominerà l'ufficio di Direzione Lavori in conformità a quanto stabilito dall'art.147 del D.P.R 207/2010 e di ciò fornirà comunicazione all'Impresa.

L'Appaltatore dovrà allestire un proprio cantiere, idoneo a svolgere tutte le attività di supporto, di rimessaggio, di coordinamento, di ufficio, di servizio per il personale, possibilmente baricentrico sul territorio dei comuni interessati dal presente affidamento.

L'Appaltatore ha l'obbligo di nominare il proprio Rappresentante, al quale sarà affidata la responsabilità tecnica dei lavori da eseguire, e di comunicarne il nominativo a Acque SpA prima dell'inizio dei lavori.

Inoltre dovrà comunicare i nominativi dei Tecnici Assistenti ai lavori, l'elenco del personale operaio (con qualifica), il nominativo del Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione.

Detto Rappresentante dovrà prendere contatti giornalmente con gli uffici di Acque SpA per ricevere gli ordini e le comunicazioni riguardanti i vari lavori.

La Stazione Appaltante può esigere la sostituzione immediata del Rappresentante dell'Appaltatore, previa motivata comunicazione.

Con il termine "reperibilità", si intendono tutti quegli interventi che il Committente Acque SPA, al di fuori del proprio orario di lavoro, richiede all'Impresa; Nel dettaglio si intendono interventi eseguiti in reperibilità tutti quelli commissionati ed eseguiti nei giorni di Sabato, Domenica, Festivi e dalle ore 17,00 alle ore 7.00 dal Lunedì al Venerdì.

Il turno è da intendersi per 365gg all'anno anche in caso di scioperi ufficiali e/o di altri eventi che potrebbero anche pregiudicare la regolare disponibilità/presenza del personale.

L'Appaltatore, durante il turno di reperibilità, si impegna a garantire un numero minimo di squadre adeguato a far fronte alle richieste di intervento effettuate dalla Committenza, nel rispetto della tempistica indicata negli stessi ordini.



## **CAPITOLO 2, DIREZIONE LAVORI, NORME GENERALI**

### **Art. 2.1 Affidamento e programma dei Lavori**

Dopo la stipula del Contratto, la Direzione Lavori, alla presenza del Coordinatore per l'Esecuzione, convoca l'Appaltatore per la verifica del rispetto di quanto previsto nel Piano di Sicurezza elaborato dal Coordinatore per la Progettazione.

L'Appaltatore, ove lo ritenga necessario, redige e consegna al Coordinatore per la Esecuzione dei lavori le eventuali proposte integrative al "Piano di sicurezza e coordinamento" per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa appaltatrice.

L'affidamento dei lavori avverrà attraverso la consegna dei singoli ordinativi di lavoro sui quali si indicherà il tempo utile per l'ultimazione di cui al successivo Art. 2.4. Nel computo del termine non verrà conteggiato il tempo occorrente per ottenere il rilascio delle autorizzazioni da parte degli enti preposti.

Il tempo utile contrattuale per l'ultimazione dei lavori tiene conto dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole stabiliti nella misura delle normali previsioni, convenendo che pur nell'aleatorietà delle previsioni stesse, tali tempi devono ritenersi convenzionalmente assorbenti dei giorni di effettiva sospensione dei lavori che si verificherà nel corso dell'affidamento in ragione delle condizioni climatiche avverse.

Conseguentemente un andamento stagionale sfavorevole più o meno lungo dovuto a cause normali non sarà suscettibile di recupero.

Parimenti l'eventuale periodo di andamento stagionale sfavorevole più breve del consueto non produrrà abbreviazioni del tempo contrattuale.

Per ultimazione lavori si dovrà considerare la data in cui la singola riparazione e/o intervento risulterà completo in ogni sua parte ed idoneo al servizio; dovranno inoltre essere state ultimate tutte le altre opere accessorie, compreso il collaudo delle condotte (qualora previsto), il ripristino con binder a caldo delle sedi stradali asfaltate e il ripristino dei marciapiedi. Si specifica ancora che per termine di ultimazione lavori di un allacciamento si intende il momento dell'esecuzione del binder a caldo in strada asfaltata e del ripristino del marciapiede. Quanto sopra vale anche per il termine di ultimazione lavori di un intervento di riparazione perdite o manutenzione, il tutto riferito all'art. 2.4 del presente C.S.A.

L'impresa, la sera prima dell'inizio del turno lavorativo, dovrà comunicare alla DL\CSE\Uff.Tecnico di Zona la programmazione giornaliera degli interventi; viene comunque richiesto che la stessa comunichi ogni spostamento e cambiamento di cantiere durante tutta la giornata sia in conseguenza di una modifica del programma dei lavori sia nel suo regolare svolgimento.

E inoltre richiesto all'Impresa un elenco, al termine di ogni giornata lavorativa, di tutti gli interventi effettivamente eseguiti e conclusi, da inviare a mezzo fax/email a tutti i soggetti interessati DL\CSE Uff Tecnico di Zona

### **Art. 2.2 Direzione Tecnica dei lavori a cura dell'Appaltatore – Vigilanza di Acque SpA**

I lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, in conformità di quanto stabilito dall'affidamento e dal presente C.S.A., sotto la direzione tecnica del Rappresentante dell'Impresa e nel pieno rispetto delle disposizioni previste e richiamate nel Piano di Sicurezza elaborato ed approvato dalla Stazione Appaltante e dall'Appaltatore.

La responsabilità dell'esecuzione dei lavori compete all'Appaltatore, che se ne assume ogni conseguenza sia civile che penale.

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa deve comunicare a Acque SpA il nominativo del proprio Responsabile, in possesso dei necessari requisiti, preposto alla Direzione Tecnica dei Lavori, come pure il nominativo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione aziendale e dei responsabili di cantiere, mantenendo

continuamente aggiornata tale comunicazione.

Acque SpA avrà la facoltà di controllare e sorvegliare, esclusivamente nel proprio interesse, l'esatto adempimento delle obbligazioni assunte dall'Appaltatore, lo svolgimento dei lavori e delle operazioni a questo date in affidamento, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore stesso di provvedere alla direzione, al controllo ed alla sorveglianza, sia al fine delle obbligazioni contrattuali verso Acque SpA, sia al fine di evitare che possano verificarsi danni a persone o a cose di proprietà anche di terzi.

Pertanto farà esclusivamente ed interamente carico all'Appaltatore ogni e qualunque responsabilità in caso di danni a persone, cose o animali che potessero verificarsi in conseguenza di trascuratezza o cattiva esecuzione dei lavori, dall'insufficienza numerica o dalla poco visibile ubicazione delle lampade di segnalazione notturna e segnaletica stradale, dallo spegnimento delle lampade stesse, dalla mancata applicazione di una o più prescrizioni indicate nel presente capitolato, successivamente a ciascuna singola comunicazione fatta con le modalità previste nel susseguente art. 2.3.

In ogni caso, l'Appaltatore rileverà indenne Acque SpA, i funzionari ed i dipendenti dello stesso da qualsiasi richiesta di risarcimento di danni e da ogni responsabilità.

Si ribadisce in ogni caso, per qualsiasi intervento eseguito nell'ambito del presente affidamento, l'Appaltatore se ne assume la completa responsabilità civile e penale rilevando indenne Acque SpA ed i suoi rappresentanti per qualsiasi richiesta di risarcimento danni e relative responsabilità.

La Direzione Lavori per ottenere il pieno ed integrale rispetto di tutte le prescrizioni previste nel Piano di Sicurezza relativo, viene affiancata dal Coordinatore della Sicurezza per l'Esecuzione.

### **Art. 2.3 Consegna dei Lavori – Inizio intervento**

In considerazione della particolare natura dell'affidamento, ogni singolo lavoro sarà oggetto di specifica consegna, che potrà avvenire sia tramite ordini scritti che verbali denominati **Ordine di Intervento**.

Le opere oggetto del presente capitolato speciale d'appalto sono necessarie per assicurare il regolare funzionamento di un pubblico servizio, per cui l'Appaltatore si obbliga ad intervenire nei tempi e nei modi richiesti da ACQUE spa e riportati in ogni Ordine di Intervento emesso, in modo tale da eliminare tempestivamente ogni situazione di pericolo e l'interruzioni del servizio.

Ogni singola lavorazione richiesta da Acque SpA sarà oggetto di specifica consegna, che avverrà con Ordine di Intervento scritto o verbale (cui seguirà comunque un ordine scritto). Detti Ordini di Intervento (scritti o verbali) integrano e/o sostituiscono ad ogni effetto il verbale di consegna dei lavori di cui all'art.154 del D.P.R. n. 207 del 05 ottobre 2010

Per i lavori inerenti la riparazione di guasti improvvisi, sia che si presentino nelle ore diurne che in quelle notturne e/o festive, la comunicazione all'Appaltatore verrà data di norma telefonicamente, con sms, o con altro sistema informatico e contestualmente o non appena possibile, tramite specifico ordine di intervento scritto, inviato via fax, email o tramite apposito software messo a disposizione dell'appaltatore da Acque SPA. Sarà obbligo poi dell'Appaltatore, indipendentemente dal tipo di urgenza evidenziata nell'Ordine d'Intervento, provvedere tempestivamente, in qualsiasi momento ed in qualsiasi località, alla messa in sicurezza dell'area e/o all'esecuzione dell'intervento se ritenuto necessario da Acque SpA.

Nei casi evidenziati come urgenti, le attività dovranno iniziare entro 1 ora dalla chiamata telefonica, dall'invio dell' sms da parte del personale di Acque SpA o da qualunque altro tipo di comunicazione.

Quando è richiesto specificatamente dal personale di Acque Spa, i lavori dovranno essere iniziati anche di notte, in giornata festiva ed in condizioni meteorologiche avverse, salvo eventi atmosferici ritenuti dalla DL proibitivi per la tipologia di lavoro da eseguire, senza che l'Impresa possa presentare lamentele e osservazioni.

Il mancato rispetto dell'inizio dei suddetti lavori sarà considerato una grave inadempienza e causerà l'applicazione di provvedimenti nei confronti dell'impresa.

Qualsiasi intervento effettuato non dà diritto a richiesta di ulteriori compensi in quanto è da ritenersi inserito nella contabilizzazione delle opere finite successivamente.

Farà carico all'Appaltatore di provvedere ad installare, su tutti i cantieri di estensione o di risanamento delle

reti, che gli verranno consegnati, apposito cartello lavori, collocato in sito ben visibile indicato dalla D.L..

Per le opere con rilevante sviluppo dimensionale, il Direttore dei Lavori avrà la facoltà di provvedere affinché vengano installate un numero di cartelli dei lavori adeguato alla estensione del cantiere.

#### **Art. 2.4 Sviluppo dei Lavori**

Ad ulteriore specificazione dell'art. 1.3, i lavori commissionati da Acque SpA saranno di norma:

- a) Apposizione della segnaletica necessaria, secondo il Codice della Strada, per la delimitazione del cantiere e la regolazione del traffico;
- a bis) Apposizione di cartello dei lavori, collocato in sito ben visibile e appositamente indicato dal Direttore Lavori o suo assistente incaricato, con indicati in maniera indelebile la Stazione appaltante, il titolo generale dell'opera, i nominativi del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, dell'Impresa esecutrice (compreso indirizzo e numero telefonico), del Committente, del Direttore Lavori e del Responsabile di cantiere, la data di inizio e di ultimazione dei lavori, l'importo e l'indicazione del Contratto, la data di notifica preliminare, l'Atto Amministrativo di autorizzazione ai lavori
- b) demolizione di sovrastrutture stradali di qualsiasi spessore e tipo;
- c) scavo a sezione obbligata in terreno di qualunque natura e consistenza per la riparazione, la posa e la manutenzione delle condotte e degli allacciamenti compreso oneri per trasporto e conferimento a discariche autorizzate;
- d) trasporto e conferimento a discarica autorizzata del materiale di risulta;
- e) eventuale fornitura e posa di tubazioni, pezzi speciali e raccorderia idraulica;
- f) riparazione di condotte idriche e fognarie, con fornitura e posa in opera di tutto il materiale idraulico occorrente per la riparazione, rispondente alle specifiche tecniche indicate (compresi pezzi speciali in inox da realizzare su misura ed eventuali blocchi di ancoraggio con longarine metalliche);
- g) nuovi allacciamenti di utenza idrici e fognari di qualsiasi diametro e materiale;
- g bis) riparazione di allacci idrici e fognari previa la loro totale rimozione e sostituzione con nuovi allacci nei materiali indicati dalla D.L.;
- g ter) riparazione di parti di allacciamento idrico, comprese colonne montanti, e fognario;
- h) costruzione e manutenzione di opere murarie, quali camere di manovra, pozzetti, rifacimenti di fognature in muratura, ecc.;
- i) riempimento degli scavi con i materiali richiesti;
- j) ripristino delle pavimentazioni stradali di qualsiasi genere e natura;
- k) fornitura e posizionamento di chiusini e tombini stradali;
- l) lavori murari di qualsiasi tipo e natura, quali: demolizioni, costruzioni, intonaci, tinteggiature, ecc.;
- m) saldature, fornitura e posa di tubazioni e pezzi speciali in acciaio in genere;
- n) turno di reperibilità 365gg all'anno;

Tutti i lavori dovranno essere completati nei termini stabiliti nel relativo Ordine di Intervento, ed in caso di inadempienza, l'Appaltatore sarà passibile delle penalità previste dal successivo art. 2.13.

I lavori da Acque SpA dichiarati urgenti dovranno essere iniziati entro un ora dopo la comunicazione (anche verbale) data da Acque SpA e proseguiti senza interruzione per quella parte che Acque SpA stesso giudicherà necessaria per l'esecuzione delle operazioni indifferibili ai fini della sicurezza e del ripristino del servizio.

L'impresa dovrà comunicare tempestivamente alla DL/CSE la programmazione giornaliera degli interventi e trasmettere a fine giornata il consuntivo dei lavori eseguiti.

I ripristini dei manti stradali relativi ad allacciamenti, canalizzazioni e a riparazioni di perdite, eseguite in carreggiata stradale, salvo diverse indicazioni dell'Ente proprietario/gestore della strada, dovranno essere eseguiti immediatamente con conglomerato bituminoso a caldo. Il tappetino di usura dovrà essere



realizzato dopo che sia trascorso un periodo di tempo, per il consolidamento del riempimento dello scavo, ritenuto sufficiente da parte della Direzione Lavori o dall'Ente stesso. I suddetti termini potranno essere modificati su richiesta dell'Ente proprietario\gestore della strada interessata dai lavori senza che l'Appaltatore possa vantare richieste di compensi.

Per l'esecuzione ed i ripristini dei tappeti di usura su strade Comunali (urbane e locali), sarà cura della D.L. inviare opportuni ordini di intervento all'Impresa; al contrario su tutte le altre strade di viabilità principale, quali strade extraurbane principali, secondarie e di scorrimento (SS, SR, SP ecc) l'impresa dovrà provvedere al ripristino definitivo nei tempi e nei modi richiesti nelle specifiche autorizzazioni rilasciate dall'ente gestore\proprietario o a seconda di quanto esplicitamente richiesto dalla DL.

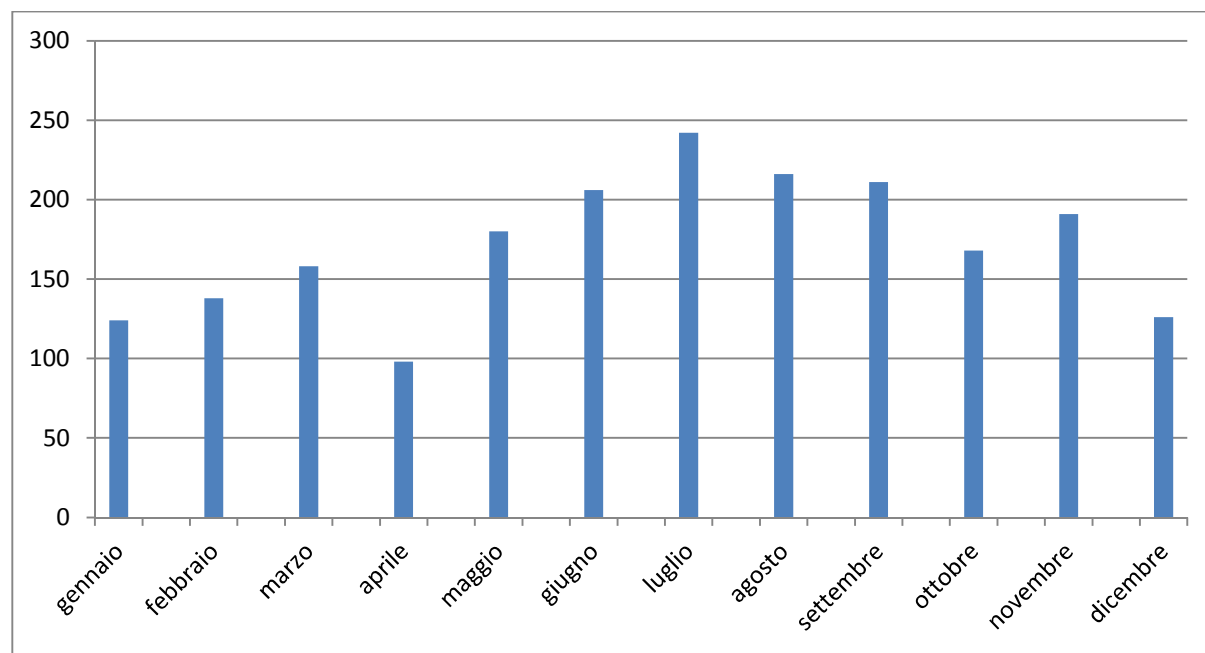
Nel caso l'Impresa non provveda all'esecuzione dei ripristini dei tappeti d'usura nei tempi richiesti, Acque Spa si riserva la facoltà di applicare sanzioni e, qualora lo ritenga necessario, di far eseguire tali lavorazioni ad altra Impresa (gli eventuali sovrapprezzi saranno addebitati all'Impresa inadempiente)

Tutte le sanzioni che a causa di tali mancanze saranno emesse nei confronti di Acque Spa, verranno addebitate all'impresa appaltatrice.

**L'intervento si considera completato e quindi contabilizzabile, con il ripristino della pavimentazione stradale con conglomerato bituminoso a caldo o con il ripristino delle condizioni iniziali qualora l'intervento sia fuori sede stradale.**

In via puramente indicativa, da un archivio storico di ACQUE spa, si riporta l'incidenza media mensile degli interventi effettuati nell'anno:

### **ZONA PONTEDERA 2058 INTERVENTI anno**



### **INTERVENTI FOGNARI ZONA PI (circa 211 interventi anno)**

L'Appaltatore si impegna a garantire il numero di squadre tipo adeguato a far fronte a tutte le richieste di intervento effettuate dalla DL, nel rispetto della tempistica indicata negli stessi ordini.

In relazione alla particolare natura dei lavori da eseguire, le percentuali sopra riportate debbono intendersi del tutto indicative e pertanto potranno modificarsi per effetto di variazioni nelle rispettive quantità, tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento e ragione per chiedere compensi di qualsiasi specie o prezzi diversi.

### **Art. 2.5 Sospensione dei Lavori**

Quando circostanze speciali impediscano temporaneamente che i lavori possano procedere convenientemente, Acque SpA avrà facoltà di ordinare le sospensioni, salvo riprenderli appena cessate le ragioni che hanno determinato tali provvedimenti.

La durata della sospensione sarà calcolata come proroga al termine prescritto dall'ordinativo.

### **Art. 2.6 Proprietà dei materiali di scavo e Rinvenimento di Oggetti**

I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono da intendersi come rifiuto e il produttore deve smaltirli tramite impianti autorizzati come da normativa vigente, salvo diversa indicazione della D.L..

In caso di rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, l'appaltatore è tenuto a fare immediata denuncia alla Stazione Appaltante (anche scritta) e ad averne la massima cura fino alla consegna; l'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza l'autorizzazione della Stazione Appaltante o dell'Ente preposto.

### **Art. 2.7 Contabilità e Riserve – Pagamenti**

La contabilità verrà tenuta con sistemi informatici nel rispetto dei principi desumibili dal Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 163/2006.

In ogni caso, su stampati informatici, verranno emessi il Libretto di Misura, il Registro di Contabilità, le Liste in Economia, il Sommario del Registro di Contabilità, lo Stato di Avanzamento Lavori ed il Certificato di Pagamento.

Ogni onere inerente e conseguente relativo agli atti contabili ed amministrativi tenuti dalla Direzione Lavori sono a carico dell'Impresa.

Le osservazioni e le eventuali riserve dell'Appaltatore sui documenti contabili dovranno essere presentate per iscritto, pena la decadenza, nei termini e nei modi stabiliti dagli art. 190 e 191 del DPR 207 del 05 ottobre 2010.

L'Appaltatore, fatte valere nel modo suddetto le proprie ragioni durante il corso dei lavori, sarà tuttavia tenuto ad uniformarsi sempre alle disposizioni di Acque SpA senza sospendere o ritardare l'esecuzione delle opere appaltate.

Ai fini contabili, il contraddittorio fra le parti sarà tenuto non oltre il Martedì successivo alla settimana in cui sono stati conclusi i lavori; per questo motivo è esplicitamente richiesto che la rendicontazione dei lavori sia redatta dall'impresa con cadenza settimanale.

Qualora l'impresa non si presenti nei termini richiesti per il contraddittorio, Acque SpA provvederà unilateralmente alla contabilizzazione dei lavori. Resta salvo il diritto dell'Appaltatore a formulare le proprie

osservazioni o le eventuali riserve nei termini e nei modi stabiliti dagli art. 190 e 191 del DPR 207 del 05 ottobre 2010.

I pagamenti all'Appaltatore, in dipendenza dell'affidamento, saranno effettuati secondo le prescrizioni di cui agli artt. 29 e 30 del Capitolato Generale di Appalto per le opere di competenza del Ministero dei LL.PP. di cui al D.M. 19/4/2000 n°145.

Al termine di ogni bimestre verrà redatto uno stato di avanzamento lavori, indipendentemente dall'importo del medesimo, sul quale saranno operate le ritenute a garanzia pari a quanto previsto in materia dalle disposizioni sui Lavori Pubblici, ed applicate le decurtazioni per eventuali penali come previste al successivo Art. 2.12 .

Non potranno essere contabilizzati e quindi non saranno inseriti nello stato d'avanzamento i lavori non terminati come prescritto all'art. 2.1 e 2.4 del presente CSA.

Per quanto riguarda il rifacimento dei tappeti di usura in strada, la loro esecuzione dovrà essere effettuata dopo che sia trascorso un certo periodo temporale dalla data di esecuzione del binder, come da disposizioni che saranno impartite dalla DL o dall'Ente Gestore della strada stessa.

Alla completa e regolare ultimazione di tutti i lavori consegnati nell'ambito dell' affidamento il Direttore dei Lavori redigerà il prescritto Certificato di Ultimazione dei Lavori di cui all'art. 199 del D.P.R. 207/2010.

Ai sensi dell'art. 200 del D.P.R. 207/2010, il Conto Finale dei Lavori verrà redatto entro 90 (novanta) giorni a far data dall'emissione del Certificato di Ultimazione dei lavori di cui al periodo precedente.

#### **Art. 2.8 Prezzi e loro variazioni – Revisione**

I prezzi unitari in base ai quali, con la deduzione del ribasso convenuto, saranno liquidati i lavori a misura nonché le somministrazioni, i noleggi ed i materiali, sono quelli indicati nell'elenco prezzi allegato al Contratto.

Essi sono stati calcolati tenendo conto di tutto quanto occorre per l'esecuzione dei lavori secondo la regola dell'arte, in conformità alle prescrizioni del presente capitolato e sono comprensivi delle quote per spese generali ed utili d'impresa, nonché di tutti gli oneri relativi alle attrezzature da lavoro in genere, all'organizzazione dell'Appaltatore ed ai dispositivi di protezione atti a garantire la sicurezza dei lavoratori.

Tutti i prezzi indistintamente si intendono accettati dall'Appaltatore a suo rischio e sono pertanto fissi, invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità.

Le macchine, gli attrezzi ed i mezzi di trasporto dati a noleggio od usati per lavori in economia, dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Oltre alle forniture ed opere esplicitamente comprese nell'offerta, l'Appaltatore è tenuto a fornire tutte quelle attrezzature e prestazioni necessarie allo svolgimento di tutti i lavori rientranti nella filosofia dell'affidamento ed esplicitamente richieste dal Committente.

A norma dell'art. 133 comma 2 del D.lgs. 163/2006 per i lavori pubblici affidati dalle stazioni appaltanti non si può procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il comma 1 dell'articolo 1664 del Codice Civile, salvo quanto previsto nei successivi commi 3, 3 bis, 4, 5, 6, 6 bis, 7 e 8 dello stesso Decreto Legislativo.

#### **Art. 2.9 Varianti e modifiche ai lavori**

All'Appaltatore è fatto divieto di apportare qualsiasi modifica o variante alle singole lavorazioni o servizi richiesti senza ordine scritto del Direttore Lavori. Il Direttore Lavori potrà in qualsiasi momento ordinare la demolizione, a spese dell'Appaltatore, di quei lavori eseguiti dall'Appaltatore contravvenendo a tale prescrizione. Nel caso in cui la Stazione Appaltante intenda conservare le opere arbitrariamente eseguite dall'Appaltatore in variante alle previsioni contrattuali, ne corrisponderà all'Appaltatore medesimo l'importo in base ai prezzi di Contratto.

In caso di valore inferiore dell'opera o servizio previsto nello specifico ordinativo contrattuale, dipendenti dall'esecuzione di varianti non autorizzate, la Stazione Appaltante ne terrà conto in sede di misurazione, di

applicazione e di corresponsione dei corrispettivi.

### **Art. 2.10 Nuovi Prezzi**

Qualora si dovessero eseguire lavorazioni appartenenti a categorie di lavoro non previste e non presenti nell'elenco prezzi di gara, per la determinazione del nuovo prezzo si provvederà, in primo luogo, a verificare gli Elenchi Prezzi Generali di Acque spa del biennio in corso di validità (pubblicati e scaricabili dal sito internet di [www.acque.net](http://www.acque.net)) relativi alla fascia d'interventi fino a 150'000€ per le categorie di lavoro specifiche; in secondo luogo, se il prezzo non dovesse essere rinvenuto, si provvederà alla relativa determinazione sulla base dell'articolo 163 del D.P.R. 207/2010.

In casi eccezionali, previa autorizzazione del D.L. e specifico ordinativo, potrà essere scelto il sistema di esecuzione in economia.

La mancata determinazione dei nuovi prezzi non autorizzerà comunque l'Appaltatore a sospendere i lavori.

### **Art. 2.11 Lavoro Notturno e Festivo**

Per lavoro notturno si intende quello eseguito tra le ore 22.00 e le ore 7.00 del giorno successivo, mentre per lavoro festivo si intende quello eseguito tra le ore 0,00 e le ore 24,00 della Domenica o delle Festività.

Per i lavori eseguiti al di fuori del normale orario di lavoro di Acque spa sarà applicata all'Impresa, in fase di contabilità, l'indennità per l'intervento della squadra in servizio di reperibilità; pertanto non saranno applicati aumenti relativi a lavori supplementari, straordinari, notturni e/o festivi.

Qualora lo si rendesse necessario, Acque SPA si riserva la facoltà di far intervenire l'Appaltatore su altre Zone in gestione al di fuori del territorio di gara, il tutto previo apposito ordine d'intervento da parte della DL.

### **Art. 2.12 Responsabilità dell'Appaltatore**

L'Appaltatore è responsabile, a tutti gli effetti, dell'esatto adempimento delle condizioni di affidamento e della perfetta esecuzione e riuscita delle opere affidategli.

Rimane inteso esplicitamente che le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, nel Piano di Sicurezza e nell'offerta presentata, sono da esso riconosciute idonee per la realizzazione delle opere affidate. La loro osservanza quindi non limita, né riduce la sua responsabilità.

La presenza sul luogo dei lavori del personale del Committente, sia esso di direzione che di sorveglianza, l'eventuale approvazione di opere, di disegni, di calcoli e l'accettazione di materiali da parte della Direzione dei Lavori, non limitano né riducono la piena ed incondizionata responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore sarà in ogni caso tenuto a rifondere i danni subiti dal Committente e da terzi, in dipendenza o in occasione dell'esecuzione dei lavori, ed a sollevare il Committente stesso da ogni corrispondente richiesta di risarcimento danni.

L'Appaltatore è parimenti tenuto a rispondere dell'operato e del comportamento di tutti i suoi dipendenti.

#### **Art. 2.12.1 Polizze assicurative**

Come previsto nel Contratto, l'Appaltatore è obbligato a produrre, al momento della sottoscrizione del contratto di appalto polizze di assicurazione per rischi di esecuzione e di responsabilità civile. La copertura assicurativa dovrà decorrere dalla data di consegna delle attività contrattuali e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del C.R.E. o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La copertura assicurativa deve prevedere:

- A. i danni cagionati per una qualsiasi causa alle opere temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione, compresi i beni della stazione appaltante destinati alle opere;

- B. i danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera
- C. i danni che l'Appaltatore deve risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti dell'Appaltatore stesso ancorché non soggetti all'obbligo dell'assicurazione contro gli infortuni, nonché verso i dipendenti dei subappaltatori e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'art. 2049 c.c.;
- D. i danni derivanti, per qualsiasi causa, a persone dell'impresa o della stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere, compresi consulenti dell'appaltatore o della stazione appaltante;
- E. l'indicazione specifica che tra i "terzi" si intendono compresi i rappresentanti della stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, i coordinatori della sicurezza, i collaudatori;
- F. che l'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'impresa non comporta l'inefficacia della garanzia.

La validità e l'efficacia della polizza assicurativa sono condizioni entrambe essenziali ai fini dell'efficacia del Contratto.

#### Art. 2.12.2 Cauzione definitiva

Come previsto nel Contratto, a garanzia della regolare esecuzione e a copertura dell'eventuale danno causato dal mancato o inesatto adempimento dei propri obblighi, l'Appaltatore presta cauzione definitiva, ai sensi e per gli effetti dell'art. 113, d. lgs. 12 aprile 2006, n. 163.

La garanzia copre i danni subiti dalla Stazione Appaltante in conseguenza dell'inadempimento da parte del Contraente delle obbligazioni previste nel contratto ed in particolare:

- il rimborso delle somme pagate in più all'Appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno;
- le maggiori spese sostenute per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione disposta in danno dell'Appaltatore;
- le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

La Stazione Appaltante potrà disporre totalmente o parzialmente della cauzione per rivalersi di quanto ad essa dovuto dall'Appaltatore senza necessità di previa diffida o procedimento giudiziario e senza pregiudizio di altre sanzioni previste nel presente capitolato, in altri documenti qui richiamati ovvero da disposizioni di legge.

#### **Art. 2.13 Penalità**

Di seguito vengono stabilite le penalità da applicare all'Appaltatore per ogni specifica inadempienza alle prescrizioni del presente CSA e di quanto indicato negli ordinativi dei singoli lavori.

Le penali complessivamente applicate non potranno comunque superare il 10% dell'importo complessivo dell'affidamento.

Le penali di cui sotto, come ogni altra penale prevista nel presente capitolato, saranno addebitate all'Impresa ad ogni emissione bimestrale di stato di avanzamento e più precisamente la Direzione Lavori emetterà certificato di pagamento per i lavori eseguiti e nota di addebito per le penali il cui importo verrà scalato direttamente dal pagamento del certificato riferito al S.A.L..

| Rif. Art. | Tipologia penalità | Unità di misura | Importo penalità |
|-----------|--------------------|-----------------|------------------|
|-----------|--------------------|-----------------|------------------|

|  |  |                                      |   |
|--|--|--------------------------------------|---|
| <b>2.3-2.4</b><br>Consegna dei Lavori<br>-Inizio intervento<br>Sviluppo dei Lavori | Per il maggior tempo impiegato dall'appaltatore nell'esecuzione di ogni singolo lavoro consegnato, nei termini stabiliti dal precedente art. 2.4-2.3, è applicata la penale di Euro 100,00, per ciascun giorno di ritardo, salvo recupero degli oneri/danni eventualmente sostenuti dall'Azienda.  | giorno ritardo                       | Euro 100,00                               |
| <b>2.15- 2.16</b><br>Oneri ed Obblighi a carico dell'Appaltatore                   | Qualora verrà riscontrato, da parte della Direzione Lavori inadeguatezza e/o mancanza di quanto esplicitamente richiesto nell'art. 2.15 - 2.16 sarà applicata una penale di Euro 100,00 per ogni cantiere e per ogni irregolarità.   | A irregolarità e a giorno di ritardo | Euro 100,00                               |
| <b>Manuale materiali</b>   | Utilizzo di materiale idraulico non conforme a quanto specificato nel CSA e/o esplicitamente richiesto dalla DL  | A verifica                           | Euro 50.00<br><u>oltre ripristino</u>     |
| <b>Manuale materiali</b>   | Ogni qualvolta l'Appaltatore, per inadempienza, non sia in possesso del materiale idraulico necessario all'esecuzione dell'intervento assegnato, verrà applicata una penale di Euro 100,00 ad intervento.  | Ad intervento                        | Euro 100,00                               |
| <b>Luoghi confinati</b>  | Il mancato rispetto della procedura e della normativa per lavorazioni in ambienti confinati di cui agli artt. 66 e 121 e all' allegato IV, punto 3 del D.Lgs. 81/2008 oltre all'immediata sospensione delle lavorazioni comporta una penale di euro 300.00€  | A verifica                           | Euro 300.00                               |
| <b>Sicurezza 81/2008</b>   | Qualora sia accertata, dal Committente o dal CSE, la violazione degli art.96 e 97 del dlgs 81/2008 e successive, sarà applicata una penale di 100.00€  | A verifica                           | Euro 100.00                               |
| <b>Sicurezza 81/2008</b>   | Qualora si verifichi la condizione per cui il CSE sospenda le lavorazioni per "pericolo grave ed imminente" in riferimento all'art.92 comma F del dlgs 81/2008 e successive sarà applicata una penale di euro 300.00€  | A verifica                           | Euro 300.00                               |
| <b>Amianto</b>   | Il mancato rispetto della procedura e del Titolo IX, Capo III del D.Lgs. 81/2008 Circolare del Ministero del Lavoro n. 1940 del 25/01/2011 oltre all'immediata sospensione delle lavorazioni comporta una penale di euro 300.00€   | A verifica                           | Euro 300.00                               |
| <b>2.21</b><br>Personale, mezzi e attrezzature                                     | Qualora verrà riscontrato, da parte della Direzione Lavori inadeguatezza e/o mancanza di quanto esplicitamente richiesto nell'art. 2.19 sarà applicata una penale di Euro 100,00 per ogni cantiere e per ogni punto riscontrato inadeguato a quanto richiesto.   | A verifica                           | Euro 100.00                               |
| <b>2.7</b><br>Contabilità e Riserve<br>- Pagamenti                                 | Il ritardo nella consegna della rendicontazione SETTIMANALE causa l'applicazione di una penale giornaliera di € 50.00 per ogni giorno di ritardo.<br>La penalità è applicata sino a quando la contabilità non sarà consegnata in maniera completa.   | A giorno di ritardo                  | Euro 50.00                                |
| <b>Disciplinari Enti</b>   | Utilizzo di materiale da riempimento non conforme a quanto esplicitamente richiesto e/o prescritto dall'ente proprietario  | A verifica                           | Euro 100.00<br><u>oltre ripristino</u>    |
| <b>2.17 Verifiche Lavori</b>   | Mancato rispetto delle prescrizioni amministrative e tecniche dettate dalla stazione appaltante nel CSA e nell'EP.<br>- Lavori temporaneamente non collaudabili per vizi tecnici e/o non conformi alle direttive richieste. (ad es. binder non eseguito, riempimento non conforme, piano viabile avvallato, intervento non coerente alla contabilità approvata, utilizzo di materiali idraulici non conformi ecc.) | A verifica                           | Euro 150.00<br><u>oltre ripristino</u>    |
| <b>Art. 7.10 MODALITA' DI RIPARAZIONE</b>  | Qualora l'interruzione del flusso di acqua per la riparazione di perdita o l'esecuzione di allaccio sia ottenuta schiacciando le tubazioni in materiale plastico, qualsiasi sia il dispositivo utilizzato per compiere tale l'operazione all'impresa sarà  | A verifica                           | Euro 1.000<br>oltre ripristino del tratto |



|   |                                 |  |            |
|---|---------------------------------|--|------------|
| <b>DI PERDITE<br/>SULLA RETE<br/>IDRICA</b> | applicata la penalità economica |  | ammalorato |
|---|---------------------------------|--|------------|

Ai sensi del Regolamento e della Procedura vigente in Acque Spa, al verificarsi delle fattispecie ivi previste negli articoli di riferimento, potranno essere applicate anche le penalizzazioni del punteggio di valutazione del comportamento dell'Operatore Economico iscritto in Elenco.

### **Art. 2.14 Cause di Forza Maggiore**

I giorni di ritardo sul termine di esecuzione dei lavori dovuti a cause di forza maggiore, quando riconosciuti, saranno scontati agli effetti del calcolo delle penalità.

Sono cause di forza maggiore le seguenti:

- terremoti, calamità naturali, scioperi di categoria della durata singola superiore ad un giorno;
- giorni di pioggia o neve solo se caduta per almeno 7 (sette) ore nell'arco compreso fra le ore 8,00 e le ore 18,00 della giornata.

Le cause di forza maggiore saranno prese in considerazione solo se l'Appaltatore le comunicherà per iscritto entro e non oltre tre giorni dal loro evento.

### **Art. 2.15 Oneri ed Obblighi diversi a carico dell'Appaltatore**

Oltre a quanto dettagliatamente specificato nel Capitolato Generale di Appalto delle opere di competenza del Ministero dei Lavori Pubblici, sarà a totale ed esclusivo carico e spese dell'Appaltatore, dovendosi intendere interamente compensato con i prezzi di affidamento, ogni altro onere sostenuto per consegnare i lavori compiuti ed eseguiti a perfetta regola d'arte.

In particolare modo l'Appaltatore ha l'obbligo di:

- a) Redigere per particolari ordini di lavoro e prima dell'inizio dei lavori eventuali proposte integrative per l'aggiornamento del Piano di sicurezza e di coordinamento.
- b) Redigere un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome ed alle relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.
- c) Nominare il Responsabile di Cantiere come stabilito all'art. 8 che dovrà essere professionalmente competente anche sulle problematiche della sicurezza e costantemente presente in tutte le fasi di lavoro; il Responsabile di Cantiere dell'Impresa dovrà inoltre sovrintendere alla esecuzione dei lavori nel pieno rispetto del piano di sicurezza e delle disposizioni del Coordinatore per la Esecuzione dei lavori.
- d) attuare i provvedimenti ordinari e straordinari per allontanare dagli scavi le acque di qualsiasi provenienza e per la posa in opera di eventuali sbadacchiature qualora gli scavi abbiano pareti instabili;
- e) provvedere agli eventuali spostamenti temporanei ed al successivo riporto del materiale scavato ove ciò necessari per lasciare libero il transito sia veicolare che pedonale;
- f) risarcire a terzi eventuali danni che avessero a verificarsi in conseguenza dei lavori in atto, ed assumersi gli oneri relativi alla loro riparazione ;
- g) provvedere alla manutenzione delle sovrastrutture stradali ovvero di tutte le opere eseguite fino al relativo collaudo;
- h) provvedere alla accurata segnalazione ed alla recinzione dei lavori come richiesto dal CSE, all'applicazione della segnaletica di qualunque tipo, a scopo di sicurezza, in osservanza al nuovo Codice della Strada (DL. 30/4/1992 n°285 D.P.R. 16/12/1992 n°49 5), alla idonea protezione della manodopera propria e di quella aziendale e delle stesse opere in corso di esecuzione o già ultimate dal traffico veicolare in prossimità degli scavi. Tutto ciò allo scopo di prevenire qualsiasi situazione di pericolo.

- i) Provvedere alla fornitura e posa in opera della segnaletica verticale ed orizzontale provvisoria o fissa necessaria per le variazioni al traffico conseguenti ai lavori, ed inoltre al rifacimento della segnaletica orizzontale preesistente ai lavori, da eseguirsi dopo il ripristino della pavimentazione stradale;
- k) tenere efficiente, giorno e notte, un posto fisso di recapito, provvisto di telefono su rete fissa, mobile e dispositivi informatici per la ricezione di email e/o altre forme di comunicazione, tale da garantire in breve tempo ed in qualsiasi momento del giorno e della notte, l'organizzazione e la fornitura di una o più squadre di pronto intervento dotata di mezzi d'opera adeguati agli interventi richiesti.
- l) eseguire in qualsiasi momento ed in qualunque condizione atmosferica le opere urgenti di pronto intervento che verranno indicate da Acque SpA (le opere stesse verranno contabilizzate con i prezzi di elenco).
- m) L'Appaltatore dovrà in ogni momento, ed a semplice richiesta di Acque SpA, dimostrare di aver provveduto ad ottenere le autorizzazioni, prima della consegna dei lavori, per l'attività temporanea che utilizza macchinari ed impianti rumorosi in deroga ai limiti stabiliti dalla Legge 26/10/99 n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", nonché adempiere a proprio carico quanto disposto dalla Deliberazione del Consiglio Regionale n. 77 del 22.02.2000 e da i regolamenti comunali vigenti in merito a normative sul rumore";
- n) osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle Leggi e dei Regolamenti in vigore o che potranno essere emanati nel corso dell'affidamento, relativi alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, all'assunzione obbligatoria al lavoro degli invalidi e dei reduci di guerra, alle previdenze varie per la disoccupazione involontaria, la tubercolosi, nonché la tutela, protezione ed assistenza dei lavoratori. L'Appaltatore dovrà in ogni momento ed a semplice richiesta di Acque SpA, dimostrare di aver provveduto a quanto sopra;
- o) applicare il contenuto dell'art. 36 della Legge 10.05.1970 n° 300, Statuto dei Lavoratori, ovvero attuare nei confronti dei lavoratori dipendenti, occupati nei lavori costituenti oggetto del presente capitolato - e se Cooperativa, anche nei confronti dei soci - condizioni normative e retributive non inferiori a quelle previste nei contratti collettivi di lavoro vigenti nelle località e nei tempi in cui si svolgono i lavori medesimi e con le eventuali integrazioni e modifiche che si verranno in seguito a verificare. L'Appaltatore è tenuto altresì ad applicare i contratti collettivi sopra indicati anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione;
- p) adottare all'interno del cantiere recintato ed in prossimità dello stesso tutti i provvedimenti e le cautele necessarie a garantire la vita e l'incolumità degli operai e delle persone addette ai lavori, dei terzi, nonché per evitare danni alle opere ed ai beni pubblici e privati. In tal caso Acque SpA resta sollevata da ogni responsabilità sia civile che penale, per eventuali danni arrecati a persone animali od a cose;
- q) provvedere alla custodia diurna e notturna dei cantieri;
- r) provvedere a tutte le spese di affidamento (bollo, registrazione, copie, stampa, ecc.), alle spese di bollo per la documentazione tecnico-contabile prevista dall'art. 9 del D.P.R. 16/07/1962 n° 1063.
- s) provvedere alla assunzione di tutte le informazioni utili presso gli Enti proprietari e/o gestori dei servizi, relative ai servizi collocati nel sottosuolo, per evitare in corso d'opera eventuali danneggiamenti. In ogni caso, qualsiasi danno causato dovrà essere risarcito integralmente dall'Impresa;
- t) dotarsi di idonea strumentazione volta alla individuazione di sottoservizi interrati con particolare riferimento ai cavi elettrici, da utilizzarsi, a cura di personale formato e informato, in caso di interventi non programmabili in mancanza di tempestiva risposta da parte degli enti competenti;
- t.1) esibire in sede di sopralluogo di cantiere, e comunque all'atto della contabilità settimanale, verbale di avvenuta segnalazione dei sottoservizi secondo le modalità di cui al punto precedente; tale verbale deve essere redatto secondo il form allegato ai documenti di gara (**VERBALE DI SEGNALAZIONE SOTTOSERVIZI** Allegato 178 PII 8.3 Gestione del coordinamento e delle interferenze) Ciascuna segnalazione è compensata dalla relativa voce di elenco prezzi solo in presenza del verbale di segnalazione, che costituisce parte integrante della contabilità del singolo intervento.
- u) ogni eventuale sanzione emanata dagli Enti proprietari delle strade nei confronti di Acque SpA per il mancato rispetto delle norme dei disciplinari da parte dell'impresa saranno decurtate direttamente dalla successiva contabilità lavori;
- v) eseguire secondo la norma UNI 10576 gli scavi di saggio per i lavori di riparazione, sostituzione o estensione reti per verificare la posizione effettiva dei sottoservizi esistenti.;



- w) sostenere le spese per le operazioni di collaudo, escluso l'onorario per il collaudatore;
- x) provvedere all'apposizione, nell'ambito del cantiere, di appositi cartelli con l'indicazione dei lavori e di tutte le indicazioni che saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori, come previsto dall'art. 18 Legge n. 55 del 1990 e dalla circolare del Ministero dei LL.PP. 1729
- y) l'Appaltatore deve altresì eseguire la costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi, ecc. e comunque tutte le opere provvisorie occorrenti per mantenere i passaggi pubblici e privati e la continuità dei corsi d'acqua;
- z) deve provvedere, a lavori ultimati ed entro il termine stabilito dalla Direzione lavori, allo sgombero di ogni opera provvisoria, dei detriti, dei macchinari, dei materiali non impiegati, ecc., allo smontaggio del cantiere provvedendo, anche alla spazzatura della carreggiata stradale interessata dai lavori, e in previsione di temperature inferiori gli zero gradi centigradi, allo spargimento di sale per evitare il formarsi di ghiaccio sulla carreggiata stradale;
- aa) è a carico dell'Impresa effettuare la richiesta di ordinanza e provvedere al pagamento dei relativi oneri presso gli uffici Comunali di Polizia Municipale. E' anche a carico dell'impresa, senza riconoscimento di alcun onere aggiunto, l'osservanza delle prescrizioni riportate nell'Ordinanza; in particolar modo l'apposizione di tutta la segnaletica necessaria alla regolamentazione del traffico da apporre anche nei giorni precedenti l'intervento;
- bb) Aggiornare, tramite apposito dispositivo mobile (eventualmente messo a disposizione dalla Stazione Appaltante) i software Aziendali e/o in alternativa, su specifica richiesta della stazione Appaltante, provvedere alla riproduzione di grafici ed all'aggiornamento della banca-dati.
  - In generale dovranno essere eseguiti i seguenti tipi di elaborati:
    1. planimetrie generali;
    2. tracciato di tutte le condotte posate e compilazione di monografie
    3. disegni costruttivi delle opere d'arte
  - Nel caso di costruzione di:
    1. reti, l'appaltatore dovrà provvedere all'esecuzione dei relativi rilievi compilando apposite monografie consistenti in tracciati planimetrici, altimetrici, indicazioni di saracinesche, scarichi, sfiati, camerette, organi speciali ecc.
    2. impianti, l'appaltatore dovrà provvedere alla esecuzione dei disegni costruttivi delle opere d'arte.
- Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere consegnato alla direzione lavori di Acque SpA a lavori ultimati e prima della contabilizzazione dei lavori medesimi. La mancata consegna del materiale, costituirà motivo per la mancata emissione del relativo certificato di regolare esecuzione o del certificato di collaudo.
- cc) adottare nell'esecuzione dei lavori, i D.P.I. richiesti obbligatoriamente dal Piano di sicurezza e dalle norme vigenti in materia di igiene e sicurezza del lavoro.
- dd) l'Appaltatore ha altresì l'obbligo di ottemperare a quanto stabilito dall'art. 18 della legge n° 55 del 19.03.1990 e con la successiva integrazione dell'art. 9 del D.C.P.M. N. 5 del 1991, ed in particolare:
  - 1) presentare al Committente copia della documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali;
  - 2) provvedere al collocamento completo dei cartelli di cantiere nei modi e quantità stabilite dalla Direzione Lavori.
- ee) Eseguire lavori speciali disagiati quali quelli compiuti sotto la pioggia o neve, eseguiti su ponti, in presenza di acqua, ecc., senza diritto ad ulteriori compensi;
- ff) l'Appaltatore ha l'obbligo di ottemperare a tutto quanto previsto nel piano di sicurezza predisposto dal Coordinatore per la Sicurezza;
- gg) l'Appaltatore dovrà provvedere, su richieste di Acque SpA, alle segnalazioni di lavori che possono presentare potenziali situazioni di pericolo svolti da altre imprese che operano per conto di Acque SpA. Tali prestazioni saranno compensate con i prezzi dell'elenco;
- hh) L'Appaltatore ha l'obbligo di dotare i propri dipendenti, impegnati nella realizzazione dell'opera, di tessera di riconoscimento con fotografia o altri modi idonei atti alla identificazione. Tale obbligo è esteso a tutte le Ditte subappaltatrici.
- ii) Per interventi di riparazioni su massicciate stradali, ai fini contabili, per gli Oneri di conferimento a discarica autorizzata per rifiuti a riciclaggio e/o per rifiuti a smaltimento, sarà fatto riferimento alla minore

quantità risultante dal confronto tra la sommatoria delle quantità dei formulari e dei kg ricavati dal volume effettivo di scavo considerando un peso specifico equivalente di 17 q.li a mc.

ll) All'Appaltatore, qualora lo si rendesse necessario, sono riconosciuti gli oneri per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo con prelievo effettuato direttamente nel cantiere di provenienza; non verranno riconosciute da questa stazione Appaltante caratterizzazioni provenienti da altri siti.

mm) Durante l'orario di reperibilità (Art.1.10) saranno svolte esclusivamente lavorazioni che riguardino direttamente richieste d'intervento urgente; i lavori programmati non potranno essere eseguiti durante tale orario ad eccezione di richieste esplicite da parte della DL\Committenza.

nn) Lo stato d'avanzamento Bimestrale sarà emesso per tutti gli ordini d'intervento per i quali è presente il formulario che testimonia il corretto conferimento delle terre e rocce da scavo; se questo non fosse presente la contabilità riferita alla quota parte di ordini mancanti dei formulari sarà sospesa.

oo) L'Appaltatore con cadenza regolare e comunque prima dell'emissione dello stato d'avanzamento bimestrale, dovrà fornire alla stazione Appaltante l'elenco di tutti gli interventi su cui si è provveduto ad effettuare la ripresa definitiva con conglomerato bituminoso a caldo (Binder); l'elenco dovrà riportare la totalità degli ordini consegnati ed eseguiti dalla data del precedente SAL; la mancata ripresa causerà la sospensione dei pagamenti della quota di ordini mancanti di Binder a caldo, in quanto ordini di intervento non completati ai sensi degli articoli 2.1 e 2.4 del presente CSA.

pp) L'Appaltatore, qualora ACQUE SPA ne faccia esplicita richiesta, ha l'obbligo d'intervenire su Comuni diversi da quelli riportati nel bando di gara, ma dei quali la Stazione Appaltante gestisce il S.I.L., senza che possa trarne argomento e ragione per chiedere compensi di qualsiasi specie o prezzi diversi;

qq) L'Appaltatore, qualora ACQUE SPA ne faccia esplicita richiesta con Ordine di Servizio specifico, ha l'obbligo d'intervenire, per le medesime lavorazioni richieste nel presente CSA, su Canalizzazioni Fognarie/idriche e Impianti Idrici e di Depurazione, senza che possa trarne argomento e ragione per chiedere compensi di qualsiasi specie o prezzi diversi. I prezzi applicati per tali lavorazioni saranno quelli dell'elenco prezzi di gara o se necessario si utilizzeranno dei nuovi prezzi con le modalità riportate al punto 2.10;

rr) l'appaltatore s'impegna ad eseguire le lavorazioni affidate nel rispetto di quanto riportato nel presente CSA e nella voce dell'Elenco Prezzi applicabile per l'attività ordinata.

ss) Prima della posa in opera, al fine di avere una esatta documentazione degli impianti installati, dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori i manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature da installare e, prima dell'emissione del relativo Conto Finale, la certificazione di collaudo. In caso di Presa in Consegna Anticipata da parte della Stazione Appaltante, la certificazione di collaudo dovrà essere allegata al Verbale di Presa in Consegna Anticipata.

tt) Al fine di garantire il servizio di pronto intervento 365 giorni l'anno e 24 ore su 24, su tutto il territorio di pertinenza, secondo le modalità indicate al precedente articolo 1.10, l'Appaltatore provvede ad acquisire tutte le necessarie autorizzazioni presso gli Enti competenti onde poter eseguire interventi, sia nei giorni festivi che in aree a traffico limitato che nei casi di restrizione al traffico veicolare, senza timore di fermi o altri impedimenti da parte delle Forze dell'Ordine, qualsiasi esse siano.

## **Art. 2.16 Obblighi Procedurali a carico dell'Appaltatore**

L'Appaltatore è tenuto al rispetto delle seguenti procedure per una puntuale gestione delle attività lavorative affidate al fine di permettere a Acque SpA di fornire precise informazioni alla propria utenza.

1) Registrazione di tutti gli ordini verbali/scritti ricevuti dai tecnici di Acque SpA e nominativo del tecnico che lo ha richiesto, eseguendo le lavorazioni in base alle priorità indicate.

2) Segnalare via fax/email/telefono/software alla Direzione dei Lavori eventuali richieste, provenienti da terzi, di prestazioni o modalità operative che esulano dalle normali pratiche messe in campo per interventi simili (ad esempio utilizzo di movieri o semafori quando non richiesti dal D.L./C.S.E, maggiori scavi ecc...). La mancata segnalazione o l'esecuzione da tali lavorazioni senza l'autorizzazione esplicita da parte della D.L., comporterà il mancato riconoscimento della lavorazione stessa in contabilità lavori.

- 3) Comunicare via fax/email/software all'ufficio tecnico di Zona di Acque Spa e alla DL/CSE ogni sera l'elenco degli interventi eseguiti e il programma lavori del giorno/i successivo/i;
- 4) Comunicare quotidianamente la situazione degli interventi, non prioritari, che risultano ancora da eseguire per dar modo a Acque SpA di avere la situazione aggiornata.
- 5) Comunicare agli uffici degli enti competenti (Comune, VvUu, Provincia ecc) e p.c. ad ACQUE SPA via fax/email il giorno di inizio degli scavi ( x lavori programmabili).
- 6) Per lavori su strade di priorità principale, nelle quali il normale flusso veicolare ha richiesto Ordinanze specifiche, l'Appaltatore è tenuto a comunicare agli uffici degli enti competenti (Comune, VvUu, Provincia ecc) e p.c. ad ACQUE SPA via fax/email/posta il giorno di ultimazione di ogni cantiere (con binder e/o tappeto di usura, ripristino della segnaletica orizzontale e del marciapiede) per dar modo alla stazione appaltante di fermare i tempi per eventuali oneri di occupazione del suolo pubblico e/o per altre esigenze di gestione nei rapporti con tali enti..
- 7) Consegnare gli ordini di intervento eseguiti entro il martedì successivo alla settimana in cui sono stati ultimati.
- 8) Non divulgare informazioni di cui l'Appaltatore potesse venire a conoscenza a causa dei lavori da svolgersi.
- 9) Aggiornare, tramite apposito dispositivo mobile (eventualmente messo a disposizione dalla Stazione Appaltante) i software Aziendali e/o in alternativa provvedere alla riproduzione di grafici ed all'aggiornamento della banca-dati.
- 10) Fornire alla stazione Appaltante a cadenza settimanale insieme alla contabilità, su supporto informatico, le fotografie di ogni singolo intervento numerate in base al numero d'ordine e riferite alla fase lavorativa di: Apertura Cantiere (foto della perdita); Scavo (foto dalla quale si evince la dimensione di scavo); Riparazione (foto della riparazione e/o del pezzo sostituito); Fine Intervento (foto dell'intervento con binder a caldo realizzato).
- 11) Qualora l'intervento renda necessario modifiche sostanziali alla viabilità, l'appaltatore dovrà munirsi delle necessarie Ordinanze di regolamentazione del traffico presso gli enti di zona preposti (Polizia Municipale, Comune ecc)

#### **Art. 2.17 Verifiche in corso d'opera, Conto Finale e Verbale di visita di Certificato di Collaudo o di Regolare Esecuzione.**

La stazione Appaltante si riserva la facoltà di effettuare delle verifiche qualitative del lavoro svolto dall'Impresa, eseguendo a campione, delle ispezioni e dei saggi sui lavori affidati e conclusi.

L'appaltatore dovrà mettere a disposizione della Stazione Appaltante una squadra completa di tutto l'occorrente, come al punto 2.20, oltre eventuali ulteriori attrezzature specifiche alla verifica, come la "carotatrice", per poter verificare lo spessore del binder, e ogni quant'altro di volta in volta sarà richiesto.

La Stazione Appaltante si riserva anche la facoltà, qualora lo si rendesse necessario, di effettuare i controlli anche con altre imprese al di fuori dell'appalto specifico, sarà comunque cura della Stazione Appaltante comunicare ufficialmente all'Appaltatore il giorno delle verifiche; la mancata partecipazione al contraddittorio del rappresentante dell'Impresa, dà diritto ad Acque SpA a provvedere unilateralmente alla stesura del verbale senza che le verifiche debbano essere in alcun modo rimandate.

Qualora le verifiche evidenzino non conformità a quanto esplicitamente richiesto, l'Impresa dovrà provvedere a eseguire nuovamente l'intervento a regola d'arte e alla stessa non sarà corrisposto alcun ulteriore importo, né per la verifica né per il ripristino a regola d'arte.

Nel caso in cui la verifica che ha evidenziato la non conformità sia effettuata da altra impresa, il costo dell'intervento sarà addebitato all'appaltatore riportando in detrazione nel SAL successivo le voci di EP utilizzate per il controllo.

Acque SPA, qualora l'esito delle verifiche nei confronti dell'Appaltatore evidenzino non conformità in quanto realizzato, si riserva la facoltà di applicare allo stesso le decurtazioni al punteggio d'iscrizione all'Albo dei Fornitori, così come meglio riportato nella Procedura PII 2.11 sottoscritta dall'Impresa in fase d'iscrizione all'Albo.

Il conto finale sarà compilato entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori, quale risulta da apposito certificato del Direttore dei Lavori.

Il Collaudo dei lavori dovrà essere concluso entro 6 (sei) mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri per fornire i mezzi, attrezzature e manodopera, necessari per le operazioni di collaudo, ivi comprese le prove tecniche sulle opere e gli esami di laboratorio sui materiali impiegati ove richiesti.

Il certificato di collaudo, redatto secondo le modalità indicate dal titolo X del DPR 207 del 05 ottobre 2010, assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione dello stesso. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Qualora durante il collaudo venissero accertati i difetti di cui al comma 2 art. 227 del DPR 207/2010, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire tutti i lavori che il Collaudatore riterrà necessari, nel tempo dallo stesso assegnato.

Nell'ipotesi prevista al comma 3 art. 227 del DPR 207/2010 l'organo di collaudo determinerà nell'emissione del certificato la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'appaltatore, salvo il maggior onere che rimane comunque a carico dell'appaltatore.

Qualora ricorrano i requisiti di cui all'articolo 141 comma 3 del Codice degli appalti, D.Lgs. 163/2006, il Certificato di Collaudo è sostituito dal Certificato di Regolare Esecuzione emesso dal Direttore dei Lavori, e confermato dal Committente, entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

#### **Art. 2.18 Manutenzione, custodia delle opere e presa in consegna anticipata.**

L'appaltatore è obbligato alla custodia e manutenzione dell'opera durante il periodo di attesa e l'espletamento delle operazioni di collaudo fino all'emissione del relativo certificato, che deve essere emesso non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione e l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o C.R.E., salvo le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere.

In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.

Per cause stagionali o per le altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

Fermo restando l'obbligo di manutenzione a carico dell'appaltatore, l'obbligo di custodia non sussiste se, dopo l'ultimazione, l'opera è presa in consegna anticipata da Acque SpA, ai sensi dell'articolo 230 del D.P.R. n. 207 del 05 ottobre 2010, utilizzata e messa in esercizio. In tali casi, l'obbligo di custodia è a carico di Acque SpA.

#### **Art. 2.19 Risoluzione del Affidamento per reati accertati**

In ottemperanza a quanto previsto dall'art. 135 del D.Lgs. 163/2006, fermo restando quanto previsto da altre disposizioni di legge, qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta l'emanazione di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui all'articolo 3, della legge 27 dicembre 1956, n. 1423 ed agli articoli 2 e seguenti della legge 31 maggio 1965, n. 575 (*ora art. 6 e art. 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 - n.d.r.*), ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i delitti previsti dall'articolo 51, commi 3-bis e 3-quater, del codice di procedura penale, dagli articoli 314,

primo comma, 316, 316-bis, 317, 318, 319, 319-ter, 319-quater e 320 del codice penale, nonché per reati di usura, riciclaggio nonché per frodi nei riguardi della stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, nonché per violazione degli obblighi attinenti alla sicurezza sul lavoro, il Committente valuta, in relazione allo stato dei lavori e alle eventuali conseguenze nei riguardi delle finalità dell'intervento, l'opportunità di procedere alla risoluzione del affidamento.

#### **Art. 2.20 Risoluzione del Affidamento per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo**

L'affidamento può essere risolto, per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo dell'appaltatore, nelle ipotesi, secondo le modalità e in ottemperanza a quanto previsto negli artt. 136, 137, 138, 139 e 140 del D.lgs. 163/2006.

Acque SpA si riserva comunque il diritto al risarcimento di tutti i danni dovessero derivarle dalla risoluzione del contratto.

L'Appaltatore si obbliga ad eseguire tutti i lavori che gli verranno assegnati nei termini indicati e comunque secondo le prescrizioni ricevute senza che questi debbano essere rimandati o sospesi, fatti salvi i casi di forza maggiore.

La sospensione od il ritardo nell'esecuzione di un ordinativo, già accettato, dovranno essere comunicati e motivati per iscritto a Acque SpA entro 3 (tre) giorni dal manifestarsi della causa.

E' fatto salvo il diritto di Acque SpA di far eseguire d'ufficio, anche a mezzo di altre imprese, lavori attinenti ad ordinativi accettati e non iniziati ovvero eseguiti soltanto parzialmente e comunque non ultimati, secondo le prescrizioni date, ogni qual volta l'appaltatore non vi abbia provveduto nonostante richiesta scritta di Acque SpA. In questo caso Acque SpA darà notizia a mezzo raccomandata A/R all'Appaltatore, quantificando il lavoro svolto ed indicando le date in cui verranno iniziati i lavori da parte di altre imprese o direttamente a cura di Acque SpA. Gli eventuali maggiori costi incontrati da Acque SpA saranno addebitati all'appaltatore.

E' fatto salvo il diritto di Acque SpA a dichiarare risolto di diritto l'affidamento per continuata inosservanza degli obblighi e prescrizioni previsti dal presente capitolato, nelle forme di legge consentite.

#### **Art. 2.21 Personale, mezzi e attrezzature**

L'Appaltatore dovrà fornire al proprio personale i dispositivi di protezione previsti dal D.Lgs 81/2008 e dal Piano di Sicurezza e tutto ciò che la Stazione Appaltante potrà richiedere per la buona esecuzione dei lavori e l'incolumità degli addetti ai medesimi e dei terzi, per garantire l'integrità delle proprie opere e dei beni pubblici e privati.

L'appaltatore dovrà garantire il numero di squadre adeguato a far fronte a tutti le richieste di Intervento trasmesse nei tempi indicati dalle stesse.

La composizione delle squadre e le relative attrezzature devono essere tali da consentire il rispetto delle tempistiche indicate e la realizzazione dell'intervento a regola d'arte.

Di seguito è riportata la dotazione minima della squadra che opera nella manutenzione delle reti idriche e fognarie:

- N°2 operai, di cui almeno uno con la qualifica di operaio specializzato;
- N°1 operaio specializzato con la qualifica di idraulico;
- N°1 escavatore adeguato al tipo di intervento da eseguire o secondo quanto richiesto dalla D.L;
- N°1 autocarro comunque adeguato al tipo di intervento da eseguire o secondo quanto richiesto dalla D.L.;
- N°1 mezzo di appoggio di dimensioni adeguate al trasporto dell'attrezzatura richiesta;
- N°1 motopompa di dimensioni minime di 1"½ e comunque adeguata al tipo d'intervento richiesto completa di tutti gli accessori e quant'altro occorra idonea all'aggettamento di acqua



- eventualmente presente negli scavi;
- N°1 motopompa idonea per il trasferimento di liquami, da impiegare congiuntamente all'utilizzo dei "palloni" otturatori (qualora la squadra debba intervenire su rete fognaria);
  - N°2 "palloni" otturatori, gonfiabili ad aria compressa, dei diametri indicati dalla D.L., per l'interruzione dell'afflusso del liquame in condotta (qualora la squadra debba intervenire su rete fognaria);
  - N°1 motocompressore completo di tutti gli accessori e quant'altro occorra a disposizione della squadra e/o richiesta della DL;
  - N°1 pestonatore meccanico (piastra vibrante o costipatore) da utilizzare durante il riempimento degli scavi;
  - N°1 fresa a disco per tagli di conglomerati bituminosi necessario per sagomare l'area di scavo;
  - Set segnaletica di cantiere come da codice della strada a seconda del tipo d'intervento richiesto;
  - Dispositivi di sicurezza individuale previsti dalla legge in vigore.
  - Attrezzature necessarie al montaggio e smontaggio di raccorderia idraulica e materiali di riparazione su tubazioni di qualsiasi materiale e diametro;
  - Attrezzatura specifica per la foratura delle tubazioni per fori fino a diametro 100 mm.;
  - N°1 generatore e o centralina oleodinamica completo di tutti gli accessori e quant'altro occorra a disposizione della squadra e/o richiesta della DL;
  - Qualora necessario la squadra dovrà avere a disposizione piedistalli con lampade per l'illuminazione del cantiere per tutti quei lavori che si dovranno svolgere in orari serali e notturni e comunque con scarsa illuminazione;
  - Apparecchiature per il taglio delle condotte metalliche (troncatrice a disco);
  - Attrezzatura necessaria per piccoli interventi murari a supporto delle riparazioni;
  - Utensili/attrezzature di uso comune per la realizzazione dell'intervento richiesto

Eventuali dotazioni inferiori dovranno essere autorizzate dalla Direzione Lavori a seguito di richiesta da parte dell'Appaltatore.

Acque SpA non garantisce comunque l'impiego continuativo delle suddette squadre senza che l'appaltatore possa trarne motivo di richiesta di compensi o indennizzi aggiuntivi.

Si ricorda, come già evidenziato al precedente paragrafo 2.15, che è onere e obbligo dell'impresa provvedere, prima dell'esecuzione dell'intervento, ad effettuare le verifiche dei sottoservizi presenti nell'area dell'intervento (come da procedura 8.5.10 Acque SPA).

## **CAPITOLO 3, MATERIALI EDILI**

### **Art. 3.1 NORME GENERALI**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. I materiali, inoltre, dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati. Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato.

I materiali possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione formale da parte del Direttore Lavori, il quale ha diritto di rifiutarli qualora non li ritenga adatti per l'uso cui sono destinati. Sono sempre dovute, anche in riferimento ai materiali accettati, le garanzie di Contratto e di legge per difformità, vizi e difetti.

Per i materiali eventualmente forniti da Acque SpA, o recuperati durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore si impegna a controllare, all'atto del ricevimento, la rispondenza della qualità e lo stato di conservazione.

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

Acque SpA, in corso d'opera e in ogni momento, potrà prelevare dai manufatti, campioni dei materiali adoperati per verificarne la perfetta corrispondenza con i tipi approvati.

In questo caso l'impresa dovrà mettere a disposizione di Acque SpA una squadra operativa per lo svolgimento delle attività necessarie all'esecuzione di detti controlli effettuati avvalendosi di apposita ditta specializzata. Tali oneri saranno posti a carico dell'Appaltatore in caso di esito non conforme del controllo, compresa l'eventuale demolizione e rifacimento delle opere risultate non conformi.

### **Art. 3.2 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATICEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO**

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1995 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1, UNI EN 197-2 e UNI EN 197-4.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati

dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

- d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.
- e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Materiali in Genere*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.
- f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.  
La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.  
La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Art. 3.3 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE**

- 1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.
- 2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
- 3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Materiali in Genere*", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti) e UNI 10765.
- 4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13139, UNI EN 13055-1, UNI EN 12620.



Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Art. 3.4 ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO**

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

### **Art. 3.5 ARMATURE PER CALCESTRUZZO**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

#### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

#### **Centri di trasformazione**

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel

Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

### **Art. 3.6 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE**

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano in base:

- 1) al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano come segue:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

c) La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

#### **2 - Membrane**

a) Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9380-2 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

- d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- e) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8, oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- f) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:

- a) - membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

- Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, etc.).
- Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, etc.).
- Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, etc.).
- Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.
- Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, etc.).
- Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, etc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche

caratteristiche comuni a più classi, In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

- c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purchè rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Art. 3.7 MATERIALI METALLICI**

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso indicate.

In generale, i materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili.

Sottoposti ad analisi chimica, dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possa menomare la sicurezza dell'impiego.

#### - Acciai

- Acciai in barre, tondi, fili e per armature da precompressione dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".
- Acciaio INOX tipo AISI 304, inossidabile austenitico, amagnetico allo stato ricotto, leggermente magnetico se lavorato a freddo, non temprabile, induribile mediante deformazione a freddo. Buone caratteristiche meccaniche. Carico di snervamento > 190 N/mm<sup>2</sup>; Carico di rottura tensile compreso tra 500 e 700 N/mm<sup>2</sup>; durezza Brinnell < 215
- Acciaio INOX tipo AISI 316L, inossidabile austenitico, amagnetico allo stato ricotto, leggermente magnetico se lavorato a freddo, non temprabile, induribile mediante deformazione a freddo. Resistente alla corrosione intercristallina ed alla vaiolatura da cloruri. Carico di snervamento > 200 N/mm<sup>2</sup>; Carico di rottura tensile compreso tra 500 e 700 N/mm<sup>2</sup>; durezza Brinnell < 215

#### - Ghisa

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1561.

La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1562.

La ghisa sferoidale per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1563.

#### - Rame

**Acque SpA**

*Sede Legale*

Via Garigliano 1, 50053 Empoli (FI)

*Sede Amministrativa*

Via Bellatalla 1, 56121, Ospedaletto, Pisa

tel 050 843111, fax 050 843260

[www.acque.net](http://www.acque.net)

[info@acque.net](mailto:info@acque.net), [info@pec.acque.net](mailto:info@pec.acque.net)

Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1977.

- Ferro

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcata struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, soluzioni di continuità e difetti di qualsiasi natura.

I manufatti di ferro per i quali non venga richiesta la zincatura dovranno essere forniti con mano di vernice antiruggine.

- Zincatura

Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme UNI EN 1461, UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.

## **CAPITOLO 4, MATERIALI IDRAULICI**

### **Art. 4.1 MATERIALI IDRAULICI IN GENERE**

#### **Generalità**

Per le tubazioni, i materiali idraulici in genere e le apparecchiature idrauliche valgono le disposizioni dell'art. "Materiali in Genere" del capitolo "Materiali da Costruzione", inoltre esse devono corrispondere alle vigenti Norme tecniche.

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

#### **Fornitura diretta dei materiali idraulici da parte della Stazione Appaltante**

In caso di fornitura diretta, la Stazione Appaltante effettuerà le ordinazioni - tenendo conto del programma di esecuzione dei lavori - in base alle distinte risultanti dai rilievi esecutivi presentati dall'Appaltatore a norma dell'art. "Oneri e Obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore".

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di disporre variazioni nello sviluppo delle opere in dipendenza anche della consegna delle forniture; e comunque non assume nessuna responsabilità circa eventuali ritardi nella consegna delle forniture, per cause ad essa non imputabili, rispetto alle previsioni.

La consegna delle forniture dirette della Stazione Appaltante avverrà a criterio insindacabile della Stazione Appaltante stessa.

All'atto della consegna, l'Appaltatore deve controllare i materiali ricevuti e nel relativo verbale di consegna che andrà a redigersi deve riportare eventuali contestazioni per materiali danneggiati (anche se solo nel rivestimento).

I materiali consegnati che residueranno alla fine dei lavori dovranno essere riconsegnati alla Stazione Appaltante - con relativo verbale in cui sarà precisato lo stato di conservazione di materiali ed al quale sarà allegata una dettagliata distinta degli stessi - con le modalità che saranno da questa, o per essa dalla Direzione dei Lavori, stabilite.

Per i materiali che a lavori ultimati risulteranno non impiegati nè riconsegnati alla Stazione Appaltante oppure che saranno riconsegnati ma in condizioni di deterioramento o danneggiamento, sarà effettuata una corrispondente operazione di addebito, al costo, sul conto finale.

#### **Ordinazione**

L'Appaltatore effettuerà l'ordinazione dei materiali idraulici entro il termine che potrà stabilire la Direzione dei Lavori e che sarà comunque tale, tenuto anche conto dei tempi di consegna, da consentire lo svolgimento dei lavori secondo il relativo programma e la loro ultimazione nel tempo utile contrattuale.

L'ordinazione dovrà contenere la clausola seguente o equipollente.

"La Ditta fornitrice si obbliga a consentire, sia durante che al termine della lavorazione, libero accesso nella sua fabbrica alle persone all'uopo delegate dalla Stazione Appaltante appaltatrice dei lavori e ad eseguire i controlli e le verifiche che esse richiedessero, a cura dell'Appaltatore, sulla corrispondenza della fornitura alle prescrizioni del contratto di appalto relativo ai lavori sopra indicati. Si obbliga inoltre ad assistere, a richiesta ed a spese dell'Appaltatore, alle prove idrauliche interne delle tubazioni poste in opera".

L'unica fornitura o ciascuna delle singole parti in cui l'intera fornitura viene eseguita, sarà in ogni caso accompagnata dal relativo certificato di collaudo compilato dalla Ditta fornitrice, attestante la conformità della fornitura alle Norme vigenti e contenente la certificazione dell'avvenuto collaudo e l'indicazione dei valori ottenuti nelle singole prove.

I risultati delle prove di riferimento e di collaudo dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali effettuate in stabilimento a controllo della produzione, alle quali potranno presenziare sia l'Appaltatore e sia la Direzione dei



Lavori od altro rappresentante della Stazione Appaltante e le quali comunque si svolgeranno sotto la piena ed esclusiva responsabilità della Ditta fornitrice, saranno valutati con riferimento al valore della pressione nominale di fornitura PN.

L'Appaltatore richiederà alla ditta fornitrice la pubblicazione di questa, di cui un esemplare verrà consegnato alla Direzione dei Lavori, contenente le istruzioni sulle modalità di posa in opera della tubazione.

### **Accettazione dei materiali idraulici - Marcatura**

I materiali possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione formale da parte del Direttore Lavori, il quale ha diritto di rifiutarli qualora non li ritenga adatti per l'uso cui sono destinati. Sono sempre dovute, anche in riferimento ai materiali accettati, le garanzie di Contratto e di legge per difformità, vizi e difetti.

L'accettazione dei materiali idraulici è regolata dalle prescrizioni di questo capitolato e dei suoi allegati, nel rispetto di quanto indicato al punto 2.1.4. del D.M. 12 dicembre 1985, del D.M. 6 aprile 2004, n. 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" nonché delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n.27291 e, per i tubi in cemento armato ordinario e in cemento armato precompresso, delle Norme vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi applicati staticamente devono essere garantiti i requisiti limiti indicati nelle due tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985: tabella I, per tubi di adduzione in pressione (acquedotti) e II, per le fognature.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) e possibilmente l'anno di fabbricazione; le singole partite della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali ed i tubi forniti.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di effettuare sui materiali idraulici forniti in cantiere - oltre che presso la fabbrica - controlli e verifiche ogni qualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo capitolato e le disposizioni della Direzione dei Lavori.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere conformi, ove applicabili, alle norme UNI EN 10311, UNI EN 10312, UNI EN 1123-1-2, UNI EN 1124-1-2-3, UNI EN 10224, UNI EN 13160-1.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, comunque, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Apparecchiature idrauliche**

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

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

L'accettazione delle apparecchiature da parte della Direzione dei Lavori non esonera l'Appaltatore dall'obbligo di consegnare le apparecchiature stesse in opera perfettamente funzionanti.

## **Art. 4.2. TUBAZIONE DI ACCIAIO AL CARBONIO per FORMAZIONE DI GUAINA**

### **Tubi di acciaio senza saldatura e saldati.**

I tubi di acciaio avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI EN 10224, con diametro nominale DN da 40 a 900 mm e spessori commerciali indicati in progetto o dalla D.L.

Saranno senza saldatura (per i diametri minori) oppure saldati longitudinalmente con saldatura elettrica a resistenza (per i diametri maggiori).

Le estremità dei tubi saranno a cordone e a bicchiere cilindrico per tubi con DN  $\leq$  125 mm o sferico per tubi con DN  $\geq$  150 mm, per giunti con saldatura autogena per sovrapposizione.

Possono anche prevedersi tubi con estremità predisposte per saldatura di testa.

Saranno in lunghezza da 8 a 13,5 m. ma saranno ammessi tubi lunghi da 4 a 8 m. nella misura massima dell'8% sull'intera fornitura; la lunghezza è misurata fra le due estremità di ogni tubo, dedotta la lunghezza della profondità del bicchiere.

Saranno protetti internamente con una semplice bitumatura che soddisfi l'esigenza della buona conservazione della superficie interna del tubo nel tempo intercorrente tra la fabbricazione del tubo e la sua posa in opera.

Saranno protetti esternamente con rivestimento normale (realizzato con una pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, la cui armatura è costituita da un doppio strato di feltro di vetro impregnato con la stessa miscela bituminosa e con una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio) oppure con rivestimento pesante (consistente in una pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, la cui armatura è costituita da uno strato di feltro ed uno di tessuto di vetro impregnati con la stessa miscela bituminosa, e in una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio).

I rivestimenti interni ed esterni dovranno corrispondere alle norme UNI EN 10224.

Insieme con i tubi dovrà essere consegnato dal fornitore il materiale occorrente per la protezione dei giunti saldati e per le eventuali riparazioni ai rivestimenti.

All'atto dell'ordinazione l'Appaltatore richiederà al fornitore il certificato di controllo.

#### **Art. 4.3 TUBAZIONE E PEZZI SPECIALI INOX CON RACCORDI A SALDARE (ACQUEDOTTO)**

Si veda la specifica tecnica riportata nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

#### **Art. 4.4 TUBAZIONE E PEZZI SPECIALI INOX CON RACCORDI A COMPRESSIONE (ACQUEDOTTO)**

Si veda la specifica tecnica riportata nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

#### **Art. 4.5 TUBAZIONI IN GHISA INTERNO IN MALTA (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)**

##### **Tubazioni di ghisa sferoidale per acquedotto**

Si veda la specifica tecnica riportata nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

##### **Tubazioni di ghisa sferoidale per fognatura**

I tubi di ghisa sferoidale avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI EN 598

Essi dovranno avere una struttura che ne permetta la lavorazione con particolare riguardo alle operazioni di taglio e foratura e presentare alla rottura una grana grigia, compatta e regolare; non dovranno avere difetti che pregiudichino l'impiego al quale sono destinati.

Essi avranno di norma un'estremità a bicchiere per giunzioni elastiche, a mezzo di anello in gomma del tipo automatico (conforme alle norme UNI 9163) o del tipo meccanico conforme alle norme UNI 9164).

I tubi saranno in lunghezze di 6 m per DN  $\leq$  700 mm e di 6-7 e/o 8 m per DN  $\geq$  700 mm; ma il 10% dei tubi potrà essere fornito con una lunghezza utile ridotta di 0,5 m rispetto alle lunghezze predette.

I tubi per fognatura saranno rivestiti internamente ed esternamente secondo quanto richiesto dalle norme vigenti in materia. Salvo diversa disposizione il rivestimento interno dovrà essere in malta di cemento alluminoso.

I tubi per fognatura in pressione saranno sottoposti ad una prova idraulica di tenuta sotto pressione di 40



bar.

#### **Raccordi di ghisa sferoidale per acquedotto**

Si veda la specifica tecnica riportata nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

#### **Raccordi di ghisa sferoidale per fognatura**

I raccordi per le tubazioni di fognatura - tranne quelli destinati al collegamento con strutture murarie, che non saranno verniciati all'esterno allo scopo di favorire l'ancoraggio - saranno rivestiti sia all'esterno che all'interno con vernice epossidica.

I giunti dei raccordi saranno a bicchiere del tipo elastico meccanico a bulloni e/o a flangia.

#### **Marcatura dei tubi e raccordi di ghisa sferoidale e delle guarnizioni per fognatura**

Ogni tubo porterà i seguenti marchi:

- il marchio di fabbrica;
- il diametro nominale DN, in mm (p.e. DN 200);
- il tipo di materiale (p.e. 2GS; dove 2: tipo di profilo esterno del bicchiere; e GS: ghisa sferoidale);
- il tipo di giunto.

Ogni raccordo porterà i seguenti marchi:

- il tipo del pezzo: p.e. TI, per il pezzo a T (per le curve sarà anche indicato il grado di deviazione angolare);
- il diametro nominale DN;
- il tipo di materiale.

Ogni guarnizione ad anello di gomma porterà i seguenti marchi:

- il marchio di fabbrica;
- il diametro nominale DN;
- il tipo di giunto;
- il tipo di impiego;
- l'anno di fabbricazione.

### **Art. 4.6 TUBAZIONI IN GHISA CON INTERNO IN PUR (ACQUEDOTTI e FOGNATURA)**

#### **Tubazioni in ghisa sferoidale rivestimento interno in PUR per acquedotti**

Si veda la specifica tecnica riportata nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

#### **Raccordi in ghisa sferoidale per tubazioni rivestite all'interno in PUR per acquedotti**

Si veda la specifica tecnica riportata nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

#### **Tubazioni in ghisa sferoidale rivestimento interno in PUR per fognatura**

Si applica la specifica tecnica riportata all'articolo 4.5 del presente CSA per le tubazioni in ghisa da fognatura con, per la tipologia di rivestimento interno, le specifiche del rivestimento in PUR indicato nel Manuale dei Materiali Idraulici alle tubazioni in ghisa per acquedotti.

#### **Raccordi in ghisa sferoidale per tubazioni rivestite all'interno in PUR per fognature**

Si applica la specifica tecnica riportata all'articolo 4.5 del presente CSA per i raccordi in ghisa da fognatura.

### **Art. 4.7 TUBAZIONI IN PRFV tipo HOBAS (FOGNATURA)**

Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro PRFV, prodotti per CENTRIFUGAZIONE, in

conformità alla norma UNI EN 14364 (Sistemi di tubazioni in PRFV per condotte di drenaggio e fognatura, con o senza pressione).

I tubi dovranno avere resistenza alla pressione interna pari ad almeno PN 1 bar e rigidità  $RG \geq 10000 \text{ N/m}^2$ ;

La parete delle tubazioni sarà formata da più strati che dovranno costituire un unico elemento strutturale. In particolare, il tubo sarà costituito da uno strato interno di spessore e composizione a discrezione del produttore ma tale da garantire, come risultati del test secondo le norme DIN 1956 ed EN 295-3, un valore di abrasione  $\leq 0,2 \text{ mm}$  a 100.000 cicli, senza affioramento di fibre, e qualsiasi valore a 500.000 cicli, ma rigorosamente senza affioramento di fibre ed uno strato esterno dello spessore minimo di 1 mm, costituito da resina ed inerti, ed essere pertanto privo di fibre.

Lo strato protettivo esterno deve essere resistente ai raggi UV.

La giunzione si ottiene mediante un manicotto in P.R.F.V. nel quale la tenuta è assicurata da una guarnizione continua in gomma elastomerica (EPDM) di larghezza corrispondente a quella del manicotto stesso, con profilo a labbro.

I giunti dovranno essere in grado di mantenere inalterate le doti di tenuta anche con disallineamento ed angolazione tra gli assi di tubi adiacenti. L'angolazione massima ammessa sarà a discrezione del produttore, ma in nessun caso potrà essere inferiore a quella prescritta dalle norme EN14364 ed a quella prevista a progetto, in funzione degli eventuali raggi di curvatura del tracciato.

#### **Art. 4.8 TUBAZIONI IN PVC RIGIDO NON PLASTIFICATO (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)**

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti, dalla norma UNI EN ISO 1452 (acquedotti) o UNI EN 1401 (fognature) ed alle Raccomandazioni I.I.P. e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" se dovranno essere impiegate per uso acquedottistico.

I tubi ed i raccordi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme vigenti - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante; ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP, o marchio di altro istituto europeo equivalente, che ne assicura la rispondenza alle norme UNI ed avere le giunzioni dotate di guarnizioni amovibili, a profilo divergente, in elastomero, conformi alla EN 681-1. Nel caso di tubazioni per acquedotto, anche le guarnizioni dovranno essere conformi al DM 174/04.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme UNI EN 1401-1 e UNI EN 1329. Nello specifico:

- i sifoni dovranno essere ispezionabili e dotati di predisposizione per la ventilazione secondaria;
- le valvole antiriflusso dovranno inoltre essere realizzate conformemente alla EN 13564 per quanto attiene alle capacità funzionali del pezzo.

I raccordi e i pezzi speciali per i tubi acquedotto in PVC dovranno essere invece in ghisa sferoidale, per i quali si rimanda alla specifica tecnica riportata nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Art. 4.9 TUBAZIONI IN PEAD (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)**

**Tubi e pezzi speciali in pead a lenta propagazione di frattura per acquedotto, Pe100 sigma80.**

Si veda la specifica tecnica riportata nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

**Tubi e pezzi speciali in pead a lenta propagazione di frattura per acquedotto, Pe100 sigma80, CORAZZATO**

Si veda la specifica tecnica riportata nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

**Tubi in pead a lenta propagazione di frattura per fognatura, Pe100 sigma80.**

Si vedano le specifiche tecniche riportate nel Manuale dei Materiali Idraulici per acquedotto, allegato al presente CSA. Rispetto alla specifica per i materiali in Pead dell'acquedotto, il tubo da fognatura non ha necessità di conformarsi alla norma EN 12007 per la verifica visiva dell'integrità, ma sarà sufficiente che abbia la superficie esterna con fasce coestruse di colore marrone.

**Tubi in pead a lenta propagazione di frattura per fognatura, Pe100 sigma80, CORAZZATO**

Si vedano le specifiche tecniche riportate nel Manuale dei Materiali Idraulici per acquedotto, allegato al presente CSA. Rispetto alla specifica per i materiali in Pead dell'acquedotto, il tubo da fognatura dovrà avere la superficie esterna con fasce coestruse di colore marrone.

**Pezzi speciali in Pead per fognatura**

I pezzi speciali in Polietilene ad alta densità, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201 vigente, dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo

I pezzi speciali in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.

I raccordi ed i pezzi speciali possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

#### **Art. 4.10 TUBAZIONI IN GRES CERAMICO (FOGNATURE)**

Le tubazioni ed i materiali in gres ceramico per collettori di fogna devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme UNI EN 295, dotati di dichiarazione di prestazione e marcatura CE secondo le prescrizioni del Regolamento CEE 305/2011 e prodotti in stabilimenti conformi alla Norma UNI EN ISO 9001.

Essi sono fabbricati con miscela di argilla plastica, caolino, quarzo e feldispati ed avranno una copertura vetrificata cioè saranno coperti totalmente o parzialmente da una vetrina, esclusivamente o prevalentemente a base di silicati, ottenuta ad alta temperatura mediante reazioni chimico-fisiche fra sostanze di apporto e le argille costituenti il gres.

Dovranno presentarsi di impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetti o asperità, e dare, percossi al martello, un suono metallico.

Il sistema di giunzione richiesto è di tipo K o tipo S definito alla lettera "C" del prospetto XI della norma UNI EN 295-1:giugno 2002, con tubi e pezzi speciali muniti di bicchiere e con dimensione funzionale definita dal diametro interno del bicchiere stesso.

I tubi saranno forniti di doppia guarnizione in poliuretano (maschio e bicchiere) inserite in fase di fabbricazione della tubazione. La guarnizione dovrà essere conforme alla UNI EN 681.

L'Appaltatore richiederà alla fabbrica fornitrice il rilascio di un certificato di collaudo, per ciascun lotto in cui sarà suddivisa l'intera fornitura dei tubi. Ogni lotto comprenderà di regola almeno 300 unità dello stesso diametro. Ogni certificato dovrà attestare la conformità dei tubi di ogni lotto alle Norme vigenti, secondo le quali

in particolare:

- alla prova di tenuta idraulica, la giunzione dovrà risultare stagna ad una pressione interna di prova di 0,5 kgf/cm<sup>2</sup> per la durata di 5';
- i tubi interi (in posizione verticale) sottoposti ad una pressione idraulica interna, variabile a seconda del diametro interno, non dovranno presentare in alcun punto rotture, perdite o trasudamenti.

#### **Art. 4.11 FLANGE, BULLONI e DADI (ACQUEDOTTO)**

**Adattatori di flange antisfilamento per tubi PVC, PeAD, GS e Acciaio;**  
**Giunti a grande adattabilità;**  
**Flange in acciaio forgiato;**  
**Bulloni in acciaio inox A2;**  
**Bulloni in acciaio zincato.**

Si vedano le specifiche tecniche riportate nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

#### **Art. 4.12 CASSETTE E SPORTELLI VANO CONTATORE (ACQUEDOTTO), CHIUSINI**

**Cassetta per vano contatore;**  
**Sportello per vano contatore;**  
**Chiusini per allacci fissi e telescopici, per scarichi e passi d'uomo.**

Si vedano le specifiche tecniche riportate nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

#### **Art. 4.13 RACCORDERIA PER DERIVAZIONI D'UTENZA (ACQUEDOTTO)**

**Collari di presa a staffa e di derivazione d'utenza;**  
**Raccorderia ad innesto rapido in ottone;**  
**Raccordi filettati in ottone, zincati, tipo primofit;**  
**Tronchetti inox filettati per allacci;**  
**Valvole a squadra, a sfera e di ritegno a clapet;**

Si vedano le specifiche tecniche riportate nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

#### **Art. 4.14 SARACINESCHE (ACQUEDOTTO)**

**Saracinesche a cuneo gommato in ghisa PN16 e PN25;**

Si vedano le specifiche tecniche riportate nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

#### **Art. 4.15 ACCESSORI e COMPLEMENTI (ACQUEDOTTO)**

**Guarnizioni piane;**  
**Nastro segnalatore;**  
**Prolunga asta di manovra per saracinesche;**  
**Idrante UNI 70 soprasuolo;**

Si vedano le specifiche tecniche riportate nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

#### **Art. 4.16 ACCESSORI per RIPARAZIONI (ACQUEDOTTO)**

**Acque SpA**

*Sede Legale*

Via Garigliano 1, 50053 Empoli (FI)

*Sede Amministrativa*

Via Bellatalla 1, 56121, Ospedaletto, Pisa

tel 050 843111, fax 050 843260

[www.acque.net](http://www.acque.net)

[info@acque.net](mailto:info@acque.net), [info@pec.acque.net](mailto:info@pec.acque.net)

**Collare di riparazione con morsettiera ad un bullone**

**Collare di riparazione con morsettiera a più bulloni**

**Collare di riparazione con due morsettiere a più bulloni per lato**

**Collare di riparazione con una morsettiera inox a più bulloni**

**Collare di riparazione con due morsettiere inox a più bulloni per lato**

Si vedano le specifiche tecniche riportate nel Manuale dei Materiali Idraulici allegato al presente CSA.

## **CAPITOLO 5, MATERIALI per LAVORI STRADALI**

### **Art. 5.1 NORME GENERALI**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, provveranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. I materiali, inoltre, dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità. Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato.

I materiali possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione formale da parte del Direttore Lavori, il quale ha diritto di rifiutarli qualora non li ritenga adatti per l'uso cui sono destinati. Sono sempre dovute, anche in riferimento ai materiali accettati, le garanzie di Contratto e di legge per difformità, vizi e difetti.

Per i materiali eventualmente forniti dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore si impegna a controllare, all'atto del ricevimento, la rispondenza della qualità.

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

Nello specifico dei conglomerati bituminosi, l'appaltatore si impegna a fornirli in cantiere ad una temperatura idonea ad eseguire la fase di stesa e compressione a regola d'arte. In ogni caso la temperatura del bitume all'atto della compressione non dovrà essere inferiore a 120 °C, fatto salvo l'impiego di bitumi speciali, richiesti ed approvati dalla D.L.. La D.L. per verificare il rispetto della temperatura di posa potrà servirsi anche delle apposite apparecchiature presenti a bordo della macchina finitrice.

Acque SpA, in corso d'opera e in ogni momento, potrà prelevare campioni dei materiali adoperati per verificarne la perfetta corrispondenza con i tipi approvati.

In questo caso l'impresa dovrà mettere a disposizione di Acque SpA una squadra operativa per lo svolgimento delle attività necessarie all'esecuzione di detti controlli effettuati avvalendosi di apposita ditta specializzata. Saranno posti a carico dell'Appaltatore gli oneri per l'eventuale demolizione e rifacimento delle opere risultate non conformi.

### **Art. 5.2 SABBIA da FRANTUMAZIONE PER IL RINFIANCO DELLE TUBAZIONI**

Aggregato naturale, di tipo fine, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 4.

Dovrà provenire da impianti previa la frantumazione di materiali lapidei, comunque assolutamente scevro da terra, argilla, materiali organici od altri componenti estranei alla propria natura silicea.

La rispondenza delle caratteristiche granulometriche ed organiche della sabbia approvvigionata sul cantiere alle esigenze d'impiego dovranno in ogni caso essere verificate dalla Direzione Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione di partite giudicate non idonee.

In particolare la sabbia dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione 0 - 4 mm
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%
- indice di plasticità uguale a zero

### **Art. 5.3 PIETRISCO, PIETRISCHETTO e Risetta di CAVA**

Aggregato naturale, di tipo grosso, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.



Dovranno derivare da frantumazione di materiali lapidei non gelivi, aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sabbia, polvere od altre sostanze eterogenee, inoltre dovranno essere formati da elementi aventi più facce a spigoli vivi;

In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- per la risetta, dimensione 4 - 8 mm
- per il pietrischetto, dimensione 10 – 20 mm
- per il pietrisco, dimensione 20 – 32 mm
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%
- indice di plasticità uguale a zero

#### **Art. 5.4 STABILIZZATO DI CAVA 0 - 32**

Aggregato naturale, in frazione unica, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovrà derivare da frantumazione di materiali lapidei non gelivi, aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da polvere od altre sostanze eterogenee. Inoltre la parte di aggregato grosso dovrà essere formata da elementi aventi più facce a spigoli vivi;

In particolare il fuso granulometrico dello stabilizzato dovrà avere le seguenti caratteristiche:

| Apertura crivelli e setacci UNI                 | % di passante sul peso totale |
|---|-------------------------------|
| Crivello mm.32                                  | 100                           |
| Crivello mm.20                                  | 65 – 100                      |
| Crivello mm.14                                  | 45 - 70                       |
| Crivello mm.10                                  | 35 - 60                       |
| Crivello mm.6                                   | 23 - 45                       |
| Setaccio mm.2                                   | 14 - 30                       |
| Setaccio mm.0,4                                 | 6 - 14                        |
| Contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) | non superiore al 12%          |

- la perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;
- l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%;

#### **Art. 5.5 STABILIZZATO DI CAVA 0 – 32 MISTO A CEMENTO**

Aggregato naturale, in frazione unica, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+, miscelato a cemento R 32,5 nelle proporzioni indicate dalla D.L. e comunque non superiori a 100 kg ogni mc di aggregato.

La miscelazione dovrà avvenire in impianto. E' ammesso anche l'utilizzo di appositi macchinari per la miscelazione presso il cantiere/sede dell'impresa purché ne garantiscano il completo ed intimo mescolamento tra inerti e cemento.

L'aggregato dovrà derivare da frantumazione di materiali lapidei non gelivi, aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da polvere od altre sostanze eterogenee. Inoltre la parte di aggregato grosso dovrà essere formata da elementi aventi più facce a spigoli vivi;

In particolare lo stabilizzato dovrà avere le caratteristiche di cui all'articolo 5.4 STABILIZZATO DI CAVA 0 - 32:

Per gli inerti l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere

compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%;

#### **Art. 5.6 MISTO GRANULARE DI CAVA 0 - 32**

L'aggregato, naturale ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, proveniente da frantumazione di materiale lapideo, non deve avere dimensioni superiori a mm 32, né forma appiattita, allungata o lenticolare.

Dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovrà risultare dalla composizione di sabbia, risetta, pietrischetto e pietrisco lavati, aventi le caratteristiche indicate ai precedenti articoli 5.2 e 5.3. La successione granulometrica del misto deve comunque rispettare il fuso indicato all'articolo 5.4 per lo stabilizzato di cava. Il contenuto in fini deve essere non superiore al 3%.

La perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;

L'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%;

#### **Art. 5.7 MISTO GRANULARE DI CAVA 0 – 32 CEMENTATO**

L'aggregato, naturale ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, proveniente da frantumazione di materiale lapideo, non deve avere dimensioni superiori a mm 32, né forma appiattita, allungata o lenticolare.

Dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+, dovrà essere miscelato a cemento R 32,5 nelle proporzioni indicate dalla D.L. e comunque non superiori a 100 kg ogni mc di aggregato. La miscelazione dovrà avvenire in impianto. E' ammesso anche l'utilizzo di appositi macchinari per la miscelazione presso il cantiere/sede dell'impresa purché ne garantiscano il completo ed intimo mescolamento tra inerti e cemento.

L'aggregato dovrà risultare dalla composizione di sabbia, risetta, pietrischetto e pietrisco lavati, aventi le caratteristiche indicate ai precedenti articoli 5.2 e 5.3. La successione granulometrica del misto ed il contenuto in fini deve comunque rispettare il fuso indicato all'articolo 5.6 per il misto granulare di cava 0 - 32.

La perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;

Per gli inerti l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%;

#### **Art. 5.8 STABILIZZATO GRANULARE DI CAVA 0 - 80**

L'aggregato, naturale ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, proveniente da frantumazione di materiale lapideo, non deve avere dimensioni superiori a mm.80, né forma appiattita, allungata o lenticolare; la granulometria deve essere compresa nel seguente fuso e avere andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

| Serie crivelli e setacci U.N.I. - | Miscela passante: % totale in peso |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| Crivello 80                       | 100                                |
| Crivello 40                       | 75-100                             |
| Crivello 20                       | 60-87                              |
| Crivello 10                       | 35-67                              |

Crivello 6  
Setaccio 2  
Setaccio 0,4

25-55  
15-40  
7-22

Dovrà inoltre:

- avere contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 12%
- esser dotato di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.
- la perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;
- l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%;

#### **Art. 5.9 SPEZZATO DI CAVA 40 - 80**

Aggregato naturale, di tipo grosso, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 4.

Dovranno derivare da frantumazione di materiali lapidei non gelivi, aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sabbia, polvere od altre sostanze eterogenee, inoltre dovranno essere formati da elementi aventi più facce a spigoli vivi, senza forma appiattita, allungata o lenticolare.

In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione massima dell'inerte: passante al setaccio 80 mm del gruppo base + gruppo due;
- dimensione minima dell'inerte: non passa al setaccio 32 mm del gruppo base + gruppo due;
- la successione granulometrica deve avere andamento continuo e uniforme tra i limiti dei due setacci;
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%
- la perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;

#### **Art. 5.10 SABBIA DA FRANTOI DI RECUPERO PER IL RINFIANCO DELLE TUBAZIONI**

Aggregato riciclato, di tipo fine, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 4.

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.).

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

In particolare la sabbia dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione 0 - 4 mm
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%
- indice di plasticità uguale a zero

#### **Art. 5.11 STABILIZZATO 0 - 32 DA FRANTOI DI RECUPERO:**

L'aggregato, riciclato ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, dovrà esser dotato di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.).

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

Il materiale, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 32, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- La successione granulometrica del misto ed il contenuto in fini deve comunque rispettare il fuso indicato nel precedente articolo 5.4 per lo stabilizzato di cava.
- perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- indice di portanza CBR dopo 4 giorni di immersione in acqua non minore del 50%;

#### **Art. 5.12 STABILIZZATO 0 – 32 DA FRANTOI DI RECUPERO, CEMENTATO:**

L'aggregato, riciclato ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, dovrà esser dotato di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+, e miscelato a cemento R 32,5 nelle proporzioni indicate dalla D.L..

La miscelazione dovrà avvenire in impianto. E' ammesso anche l'utilizzo di appositi macchinari per la miscelazione in cantiere purché ne garantiscano il completo ed intimo mescolamento tra inerti e cemento.

L'aggregato dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.).

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

Il materiale, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 32, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- La successione granulometrica del misto ed il contenuto in fini deve comunque rispettare il fuso indicato nel precedente articolo 5.4 per lo stabilizzato di cava.
- perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- indice di portanza CBR dopo 4 giorni di immersione in acqua non minore del 50%;

#### **Art. 5.13 SPEZZATO DA FRANTOI DI RECUPERO 40 - 80**

Aggregato riciclato, di tipo grosso, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 4.

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.) e dovrà essere formato da elementi aventi più facce a spigoli vivi, senza forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione massima dell'inerte: passante al setaccio 80 mm del gruppo base + gruppo due;
- dimensione minima dell'inerte: non passa al setaccio 32 mm del gruppo base + gruppo due;
- la successione granulometrica deve avere andamento continuo e uniforme tra i limiti dei due setacci;

- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%
- la perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;

#### **Art. 5.14 STABILIZZATO GRANULARE 0 – 80 DA FRANTOI DI RECUPERO:**

L'aggregato, riciclato ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, dovrà esser dotato di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.).

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

Il materiale, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 80, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- la granulometria deve essere compresa nel seguente fuso ed avere andamento continuo e uniforme concorde a quello delle curve limiti:

| serie crivelli e setacci UNI | mm. | Miscela passante %<br>totale in peso |
|------------------------------|-----|--------------------------------------|
| Crivello UNI 2334            | 80  | 100                                  |
| Crivello UNI 2334            | 40  | 75 ÷ 100                             |
| Crivello UNI 2334            | 20  | 60 ÷ 87                              |
| Crivello UNI 2334            | 10  | 35 ÷ 67                              |
| Crivello UNI 2334            | 6   | 25 ÷ 55                              |
| Setaccio UNI 2332            | 2   | 15 ÷ 40                              |
| Setaccio UNI 2332            | 0,4 | 5 ÷ 22                               |

- avere contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 12%
- rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- indice di portanza CBR dopo 4 giorni di immersione in acqua non minore del 50%;
- equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65.

#### **Art. 5.15 MALTA AREATA (tipo fillcrete)**

La malta cementizia aerata richiesta è caratterizzata dalla presenza di un sistema di microbolle d'aria subsferiche, non comunicanti e uniformemente distribuite, che conferiscono al prodotto spiccati doti di fluidità, omogeneità e leggerezza. Privo di segregazione e di essudazione, la malta cementizia areata deve essere capace di riempire perfettamente e velocemente cavità di qualsiasi forma, anche se parzialmente ostruite da tubazioni, cavi o altri ostacoli, senza necessità di costipazione meccanica. Una volta indurita la malta cementizia areata presenta una resistenza meccanica calibrata che pur assicurando la possibilità di una facile rimozione successiva, garantisce una buona portanza ed una sostanziale indeformabilità. Devono quindi essere eliminati i rischi di assestamenti tardivi o di cedimenti differenziali, tipici dei materiali sciolti, che richiedono spesso interventi di ripristino disagiati ed onerosi.

Le caratteristiche della malta aerata dovranno essere:

- confezionamento con aggregati selezionati, lavati, privi di sostanze organiche o reattive dannose;
- assortimento granulometrico continuo ed equilibrato compreso tra mm. 0,00 a mm. 6,00;

- elevata omogeneità dell'impasto con assenza di fenomeni di segregazione;
- contenuto d'aria inglobata compreso tra il 20% ed il 30%;
- massa volumica del materiale indurito compresa tra 1600 e 1800 Kg/mc;
- resistenza a compressione dopo 28 giorni variabile tra 10 e 20 Kg/cmq
- modulo di deformazione determinato al primo ciclo di carico mediante prova di carico su piastra secondo CNR n°142 maggiore di :
  - 80 N/mmq dopo un giorno;
  - 160 N/mmq dopo 2 giorni;
  - 350 N/mmq dopo 28 giorni

#### **Art. 5.16 BINDER 0 – 20 ( Strato di collegamento)**

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

| Serie base + gruppo 2 U.N.I. | Miscela passante: % totale in peso |
|------------------------------|------------------------------------|
| Crivello 20                  | 100                                |
| Crivello 16                  | 80 - 100                           |
| Crivello 12,5                | 75 - 90                            |
| Crivello 8                   | 59 - 81                            |
| Setaccio 4                   | 40 - 62                            |
| Setaccio 2                   | 25 - 45                            |
| Setaccio 1                   | 17 - 36                            |
| Setaccio 0,5                 | 9 - 27                             |
| Setaccio 0,25                | 6 - 15                             |
| Setaccio 0,063               | 4 - 8                              |

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso di aggregati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere inoltre i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg.
- Il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 250.
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 4 - 7%.
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la NORMA CNR n°34 deve essere minore del 25%

#### **Art. 5.17 BINDER FINE 0 – 16 ( Strato di collegamento chiuso)**

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.



Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

| Serie base + gruppo 2 U.N.I. | Miscela passante: % totale in peso |
|------------------------------|------------------------------------|
| Crivello 16                  | 100                                |
| Crivello 12,5                | 80 – 90                            |
| Crivello 8                   | 59 - 81                            |
| Setaccio 4                   | 40 - 62                            |
| Setaccio 2                   | 25 - 45                            |
| Setaccio 1                   | 17 – 36                            |
| Setaccio 0,5                 | 9 – 27                             |
| Setaccio 0,25                | 6 – 15                             |
| Setaccio 0,063               | 5 – 10                             |

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso di aggregati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere inoltre i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 1000 Kg.
- Il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 – 6%.
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la NORMA CNR n°34 deve essere minore del 25%

#### **Art. 5.18 TAPPETO 0 – 12 ( strato di usura )**

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

| Serie base + gruppo 2 U.N.I. | Miscela passante: % totale in peso |
|------------------------------|------------------------------------|
| Crivello 12,5                | 100                                |
| Crivello 8                   | 74 - 95                            |
| Setaccio 4                   | 43 - 68                            |
| Setaccio 2                   | 25 - 45                            |
| Setaccio 1                   | 19 – 33                            |
| Setaccio 0,5                 | 14 – 25                            |
| Setaccio 0,25                | 10 – 19                            |
| Setaccio 0,063               | 5 – 11                             |

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato deve avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (secondo UNI EN 12697-34) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10 kN ( 1000 Kg ).
- Il valore della rigidità Marshall (secondo UNI EN 12697-34), cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.
- La percentuale dei vuoti dei provini Marshall sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra il 3% e 6%.
- Elevata resistenza all'usura superficiale.
- Sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa.
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la norma CNR n°34 deve essere minore del 20%.

#### **Art. 5.19 TAPPETO FINE 0 – 8 ( strato di usura )**

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

| Serie base + gruppo 2 U.N.I. | Miscela passante: % totale in peso |
|------------------------------|------------------------------------|
| Crivello 8                   | 100                                |
| Crivello 6                   | 74 - 95                            |
| Setaccio 4                   | 43 - 68                            |
| Setaccio 2                   | 25 - 45                            |
| Setaccio 1                   | 19 - 33                            |
| Setaccio 0,5                 | 14 - 25                            |
| Setaccio 0,25                | 10 - 19                            |
| Setaccio 0,063               | 5 - 11                             |

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,5% ed il 6,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato deve avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (secondo UNI EN 12697-34) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10 kN ( 1000 Kg ).
- Il valore della rigidità Marshall (secondo UNI EN 12697-34), cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.
- La percentuale dei vuoti dei provini Marshall sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra il 3% e 7%.
- Elevata resistenza all'usura superficiale.
- Sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa.
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la norma CNR n°34 deve essere minore del 22%.

#### **Art. 5.20 TAPPETO DA MARCIPIEDE 0 – 5 (strato di usura per marciapiedi)**

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

| Serie base + gruppo 1 U.N.I. | Miscela passante: % totale in peso |
|------------------------------|------------------------------------|
| Crivello 5                   | 100                                |
| Setaccio 4                   | 53 - 95                            |
| Setaccio 2                   | 25 - 55                            |
| Setaccio 1                   | 19 - 33                            |
| Setaccio 0,5                 | 14 - 25                            |
| Setaccio 0,25                | 10 - 19                            |
| Setaccio 0,063               | 5 - 11                             |

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,5% ed il 6,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato deve avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (secondo UNI EN 12697-34) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10 kN (1000 Kg).
- Il valore della rigidità Marshall (secondo UNI EN 12697-34), cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.
- La percentuale dei vuoti dei provini Marshall sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra il 3% e 6%.
- Elevata resistenza all'usura superficiale.
- Sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa.
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la norma CNR n°34 deve essere minore del 22%.

#### **Art. 5.21 TAPPETO BASALTICO 0 – 12 (strato d'usura)**

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

La frazione di aggregato proveniente da frantumazione di roccia basaltica dovrà essere non inferiore al 70% in peso.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

| Serie base + gruppo 2 U.N.I. | Miscela passante: % totale in peso |
|------------------------------|------------------------------------|
| Crivello 12,5                | 100                                |
| Crivello 8                   | 74 - 95                            |
| Setaccio 4                   | 43 - 68                            |
| Setaccio 2                   | 25 - 45                            |

|                |         |
|----------------|---------|
| Setaccio 1     | 19 – 33 |
| Setaccio 0,5   | 14 – 25 |
| Setaccio 0,25  | 10 – 19 |
| Setaccio 0,063 | 5 – 11  |

- Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso totale degli aggregati.
- Indice dei vuoti dei provini Marshall non superiore al 7%.
- il valore della stabilità Marshall ( prova B.U.C.N.R. n°30 del 15 Marzo 1973 ) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 100 N ( 1000 Kg ).
- Il valore della rigidità Marshall , cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la norma CNR n°34 deve essere minore del 18% per la frazione basaltica, minore del 20% per la restante frazione.
- L'equivalente in sabbia secondo la NORMA CNR n°27 deve essere maggiore di 70 per la frazione basaltica, mentre deve essere maggiore di 60 per la restante frazione.

#### **Art. 5.22 MALTA SPECIALE PER CHIUSINI STRADALI**

Malta premiscelata a presa rapida e ritiro compensato ad elevata resistenza meccanica, idonea alla posa di chiusini o caditoie su strade ad intenso traffico veicolare.

Deve garantire resistenza al gelo ed al disgelo.

A 4 ore dalla posa dovrà raggiungere una resistenza a compressione superiore a 25 N/mm<sup>2</sup> (MPa) mentre a 28 giorni la resistenza a compressione dovrà essere superiore a 45 N/mm<sup>2</sup> (MPa), entrambe misurate secondo il metodo di prova della EN 12190.

Entro 3 ore dalla posa deve permettere la riapertura al traffico veicolare del sito.

Di colore grigio scuro o nero.

## **CAPITOLO 6, LAVORI EDILI IN GENERE**

### **Art. 6.1 COLLOCAMENTO IN OPERA - NORME GENERALI**

L'Appaltatore, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che le venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

### **Art. 6.2 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MATERIALI FORNITI DALLA STAZIONE APPALTANTE**

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dalla Stazione Appaltante sarà consegnato assieme alle istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto l'Appaltatore dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere di adattamento e ripristino che si rendessero necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nel presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

### **Art. 6.3 SCAVI IN GENERE**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e

spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in luogo idoneo, previo assenso della Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto dell'art. 36 del Capitolato Generale d'appalto.

### **Art. 6.4 SCAVI DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc. e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

### **Art. 6.5 SCAVI PER FONDAZIONE, POSA CONDOTTE, E PROSCIUGAMENTI**

**1.** Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

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

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con materiali appositamente approvvigionati o, se giudicate idonee dalla D.L., con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.



Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Se dagli scavi in genere e dagli scavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni precedenti, l'Appaltatore, in caso di filtrazioni o acque sorgive, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi in presenza d'acqua oppure il prosciugamento.

Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

#### **Art. 6.6 RILEVATI E RINTERRI**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno compatibilmente con la normativa vigente e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perchè la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature o pareti di scavo, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

#### **Art. 6.7 PALANCOLE**

Le palancole infisse nel suolo avranno, di norma, longarine di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni che saranno prescritte. Le palancole debbono essere battute a perfetto contatto l'una con l'altra; ed ogni elemento che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere estratto e sostituito a cura ed a spese dell'Appaltatore; esso può essere reinserito regolarmente se ancora utilizzabile a giudizio della Direzione dei Lavori.

Le teste delle palancole debbono essere portate al livello delle longarine, recidendone la parte sporgente quando sia stata riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel terreno. Dovranno inoltre esser lasciate convenientemente sporgere oltre la superficie del terreno circostante.

### **Art. 6.8 MALTE E CONGLOMERATI**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni, salvo diversa indicazione della D.L.:

|    | TIPO E FORMULAZIONE   | PROPORZIONI IN VOLUME         |
|----|---|-------------------------------|
| 1° | Malta di calce idrata (solo per murature di interni):<br>Calce idrata<br>Sabbia | 1 parte<br>3 parti            |
| 2° | Malta di calce idrata (solo per intonaci interni):<br>Calce idrata<br>Sabbia    | 1 parte<br>1-1,5 parti        |
| 3° | Malta di calce idraulica:<br>Calce idraulica<br>Sabbia                          | 1 parte<br>3 parti            |
| 4° | Malta di cemento portland:<br>Cemento portland 425<br>Sabbia                    | 1 parte<br>4 parti            |
| 5° | Malta bastarda:<br>Cemento portland 425<br>Calce idraulica<br>Sabbia            | 1 parte<br>3 parti<br>9 parti |

|    | TIPO E FORMULAZIONE  | PROPORZIONI                     |
|----|--|---------------------------------|
| 1° | Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate):<br>Cemento normale (a lenta presa)<br>Sabbia<br>Pietrisco o ghiaia          | 2,00 q<br>0,400 m³<br>0,800 m³  |
| 2° | Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.):<br>Agglomerante cementizio a lenta presa<br>Sabbia<br>Pietrisco o ghiaia | 2÷2,5 q<br>0,400 m³<br>0,800 m³ |
| 3° | Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati:<br>Cemento   | 3,00 q                          |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    | Sabbia<br>Pietrisco e ghiaia  | 0,400 m <sup>3</sup><br>0,800 m <sup>3</sup>           |
| 4° | Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato:<br>Agglomerante cementizio a lenta presa<br>Sabbia<br>Pietrisco                                 | 2,00 q<br>0,400 m <sup>3</sup><br>0,800 m <sup>3</sup> |
| 5° | Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato:<br>Cemento ad alta resistenza<br>Sabbia<br>Pietrisco | 3,50 q<br>0,400 m <sup>3</sup><br>0,800 m <sup>3</sup> |

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **Art. 6.9 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi del vigente Capitolato Generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

## **Art. 6.10 CALCESTRUZZI E CEMENTO ARMATO**

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo, esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo nel caso di scavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di 30 cm d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, ed userà la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario.

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nel D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un

tecnico libero professionista iscritto all'albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che le verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, l'Appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi potessero risultare.

La responsabilità verrà invece lasciata piena e completa all'Appaltatore, anche per ciò che concerne forma, dimensioni e risultanze di calcoli, quando si tratti di appalti nei quali venga ammessa la presentazione da parte dell'Appaltatore del progetto esecutivo delle opere in cemento armato.

Tale responsabilità non cessa per effetto di revisioni o eventuali modifiche suggerite dalla Stazione Appaltante o dai suoi organi tecnici ed accettate dall'Appaltatore.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia: l'applicazione si farà previa pulitura e lavatura delle superfici delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

#### **Art. 6.11 MURATURE DI MATTONI**

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

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempi tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8 nè minore di 5 mm (a seconda della natura delle malte impiegate).

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammassate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm, e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

#### **Art. 6.12 PAVIMENTAZIONI LAPIDEE e MATTONELLE D'ASFALTO**

Prima dello smontaggio le lastre dovranno essere numerate per permettere, nella ricostruzione, di mantenere la stessa maglia esistente prima dell'esecuzione dei lavori.

I sottofondi dovranno essere ricostruiti in calcestruzzo cementizio con spessore non inferiore a cm. 25, con

dosaggio di 250 kg/mc. di cemento R 32,5, salvo diversa indicazione della D.L..

La pavimentazione sovrastante dovrà essere ricostruita rilavorando il materiale lapideo tolto o sostituendo con nuovo quello non riutilizzabile.

Dovrà infine essere eseguita la sigillatura dei giunti in mastice di asfalto o boiaccia di cemento, per strade in lastrico o in cubetti di porfido. Per quelle in mattonelle d'asfalto la sigillatura dovrà eseguirsi con malta cementizia fluida.

La pavimentazione (e relativo sottofondo) dovrà essere ricostruita per una larghezza pari a quella dello scavo in sommità e, quando richiesto, aumentata di almeno 30 (trenta) cm. su ambedue i lati, provvedendo anche al risanamento delle zone danneggiate in dipendenza dei lavori, oltre la fascia come sopra definita. E' inclusa altresì la provvista di lastre di pietra, blocchetti di porfido, ecc., in sostituzione di quelli che avessero a rompersi sia nella demolizione, sia nel periodo di manutenzione. L'allargamento di cm.30 di cui sopra, previsto sui lati dello scavo, dovrà avvenire esclusivamente dopo l'esecuzione dello scavo. La riapertura al traffico della zona interessata dai lavori potrà avvenire non prima che siano trascorsi 7(sette) giorni dalla ricostruzione della pavimentazione, salvo diversa indicazione della D.L..

#### Art. 6.13 OPERE IN FERRO

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e bollature. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni mezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a pie' d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo essa responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

**a) Inferriate, cancellate, cancelli, ecc.** - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben diritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio: in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

**b) Infissi in ferro.** - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati.

**c) zincatura.** La zincatura sarà eseguita a caldo con spessore minimo di almeno 70 micron, secondo quanto previsto dalla Norma UNI EN 1461. Sarà utilizzato zinco ad elevato grado di purezza (99,5%) con applicazione di almeno 400 grammi di zinco per m<sup>2</sup>; la Direzione dei Lavori si riserva di fare eseguire le prove di verifica sullo spessore dello strato di zinco applicato.

Tutta la carpenteria metallica zincata a caldo, dovrà essere prefabbricata con misure esatte, e collegata in opera solo con giunzioni meccaniche; sono assolutamente vietate le saldature in opera di materiale zincato.

Prima delle operazioni di zincatura, si dovrà provvedere alla creazione di appositi fori di scarico onde evitare ristagni d'aria, ad un'accurata pulitura e sgrassatura degli elementi, onde eliminare tracce di vernice, scorie di saldatura, incrostazioni dovute ad ossidazione.



Anche i cordoni di saldatura in rilievo ed altri spigoli vivi dovranno essere opportunamente arrotondati e raccordati prima della zincatura. Sarà eseguito quindi il decapaggio, onde eliminare anche eventuali tracce di oli e grassi.

Dopo la zincatura, si dovrà provvedere a rimuovere le sbavature di zinco, evitando di asportare tutto lo spessore del rivestimento, e a ripassare, ove presenti, le filettature interne ed esterne, prima di eseguire i collegamenti.

Qualora all'atto della messa in opera si riscontrassero modeste discontinuità nella zincatura, esse dovranno essere prontamente corrette con zincante inorganico a freddo, applicato previa accurata pulizia e sgrassatura. In caso di imperfezioni più vistose si dovrà procedere ad una nuova zincatura.

Il ciclo di trattamento e i prodotti utilizzati dovranno essere comunque preventivamente approvati dalla Committente.

La Ditta Appaltatrice, con l'accettazione delle Norme del Capitolato, garantisce che tutte le zincature eseguite, per il periodo di 2 anni dalla data di ultimazione, saranno esenti da qualsiasi difetto ed è impegnata ad eseguire a propria cura e spese, tutti gli interventi necessari per ripristinare una efficiente protezione dalla corrosione delle strutture zincate, compreso il ricorso alla sabbiatura al metallo bianco, di intere porzioni delle strutture e il successivo completo rifacimento delle relative zincature.

In tutti i casi le strutture dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione Appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a 12 cm, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate.

Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di legno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc. saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc.

Nel caso di infissi qualsiasi muniti di controtelaio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo e battute a mazzuolo, se ricadenti entro pietre, marmi, ecc.

Sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande, ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito, sino al momento del collaudo.

Il montaggio in sito e collocamento dovrà essere eseguito da operai specializzati, con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione dei Lavori, di eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.

Ciascun manufatto, prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto, dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che

fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione.

**ART. 6.13.1 OPERE IN ACCIAIO INOSSIDABILE**

Sono valide le disposizioni generali e specifiche indicate al precedente articolo 6.13 OPERE IN FERRO, eccezion fatta per la lettera c) Zincatura, in quanto non applicabile. Per quanto concerne invece le specifiche di saldatura, si rimanda alle prescrizioni indicate al successivo articolo Art. 7.7.2 CONDOTTE IN ACCIAIO INOX.

**Art. 6.14 OPERE DA STAGNAIO**

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore ha obbligo di presentare, a richiesta della Direzione dei Lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione dei Lavori prima dell'inizio delle opere stesse.

**Art. 6.15 OPERE DA PITTORE**

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciatura dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque questi ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dalla Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità

che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere da pittore dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Appaltatore dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Appaltatore possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

**A) Tinteggiatura a calce.** - Le tinteggiature a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

- 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno già aver ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

**B) Tinteggiatura a colla e gesso.** - Saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla temperata;
- 5) rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- 6) applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

**C) Verniciature ad olio.** - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e a colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla forte;
- 5) applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
- 6) stuccatura con stucco ad olio;
- 7) accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
- 8) seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
- 9) terza mano di vernice ad olio con esclusioni di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle operazioni nn. 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n. 5 sarà sostituita con una spalmatura di minio, la n. 7 sarà limitata ad un conguagliamento della superficie e si ometteranno le operazioni nn. 2, 4 e 6.

**D) Verniciature a smalto comune.** - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione dei Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.).



**Acque SpA**

*Sede Legale*

Via Garigliano 1, 50053 Empoli (FI)

*Sede Amministrativa*

Via Bellatalla 1, 56121, Ospedaletto, Pisa

tel 050 843111, fax 050 843260

[www.acque.net](http://www.acque.net)

[info@acque.net](mailto:info@acque.net), [info@pec.acque.net](mailto:info@pec.acque.net)

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- 1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- 2) leggera pomiciatura a panno;
- 3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

## **CAPITOLO 7, LAVORI IDRAULICI IN GENERE**

### **Art. 7.1 POSA DELLE TUBAZIONI**

#### **7.1.1 Generalità**

Nella costruzione delle condotte costituenti l'opera oggetto del presente appalto, saranno osservate le vigenti Norme tecniche:

- la normativa del Ministero dei lavori pubblici;
- le disposizioni in materia di sicurezza igienica e sanitaria di competenza del Ministero della sanità;
- le prescrizioni di legge e regolamentari in materia di tutela delle acque e dell'ambiente dall'inquinamento;
- le speciali prescrizioni in vigore per le costruzioni in zone classificate sismiche, allorché le tubazioni siano impiegate su tracciati che ricadano in dette zone;
- altre eventuali particolari prescrizioni, purché non siano in contrasto con la normativa vigente, in vigore per specifiche finalità di determinati settori come quelle disposte dalle Ferrovie dello Stato per l'esecuzione di tubazioni in parallelo con impianti ferroviari ovvero di attraversamento degli stessi.

Le prescrizioni di tutto l'art. *"Movimentazione e Posa delle Tubazioni"* si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo delle tubazioni di cui agli articoli seguenti di questo capitolo, tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **7.1.2 Movimentazione delle tubazioni**

Dovranno essere scrupolosamente seguite le disposizioni che in merito hanno indicato i produttori delle varie tipologie di tubazioni fornite nelle specifiche istruzioni d'uso che obbligatoriamente devono accompagnare la fornitura del materiale.

Oltre a ciò si dovrà operare come segue:

##### *1) Carico, trasporto e scarico*

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

Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi. Nel cantiere dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

##### *2) Accatastamento e deposito*

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi a cataste in piazzole opportunamente dislocate lungo il tracciato su un'area piana e stabile, riparate dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro i limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di

protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

Le estremità delle tubazioni destinate al convogliamento di acqua per il consumo umano dovranno essere protette con appositi tappi, onde evitare lo sporcamento delle superfici interne.

Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisorie.

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con olii o grassi e non sottoposti a carichi.

Le guarnizioni in gomma (come quelle fornite a corredo dei tubi di ghisa sferoidale) devono essere immagazzinate in locali freschi ed in ogni caso riparate dalle radiazioni ultraviolette, da ozono. Saranno conservate nelle condizioni originali di forma, evitando cioè la piegatura ed ogni altro tipo di deformazione.

Non potranno essere impiegate guarnizioni che abbiano subito, prima della posa, un immagazzinamento superiore a 12 mesi.

### **7.1.3 Scavo per la tubazione**

#### *1) Operazioni preliminari allo scavo.*

##### *1.a) Apertura della pista.*

Per la posa in opera della tubazione al di fuori del sistema viario, l'Appaltatore dovrà anzitutto provvedere all'apertura della pista di transito che occorra per consentire il passaggio, lungo il tracciato, dei mezzi necessari alla installazione della condotta.

A tal fine sarà spianato il terreno e, là dove la condotta dovrà attraversare zone montuose con tratti a mezza costa, sarà eseguito il necessario sbancamento; in alcuni casi potranno anche doversi costruire strade di accesso. L'entità e le caratteristiche di dette opere provvisorie varieranno in funzione del diametro e del tipo di tubazioni nonché della natura e delle condizioni del terreno.

##### *1.b) Segnalazione del cantiere su strada.*

Per condotte da posare in strada è fatto obbligo all'Appaltatore, che rimane unico responsabile della idoneità e regolarità della segnalazione stradale, di provvedere alla posa ed al mantenimento in efficienza dei prescritti segnali, cartelli di avviso, cavalletti, passerelle, lamieroni di qualsiasi tipo misura e dimensione, illuminazione, impianti semaforici ecc., nonché alla eventuale sorveglianza e protezione dei lavori, secondo le vigenti disposizioni in materia.

La Stazione Appaltante, pur segnalando le situazioni che a sua conoscenza si dimostrassero non regolari, non è tenuto alla verifica giornaliera di tutti i lavori in corso di esecuzione, il cui controllo continuo e la regolare esecuzione spetta esclusivamente all'Appaltatore.

L'Appaltatore rimarrà unico responsabile, nel caso in cui, in conseguenza dei lavori non sufficientemente segnalati, si avessero a verificare incidenti e danni a persone, animali e cose, e ciò fino al collaudo finale dei lavori e secondo quanto specificato in altri punti del presente C.S.A. L'appaltatore si dovrà altresì far carico segnalando eventuali formazioni di ghiaccio che si dovessero verificare sulla carreggiata stradale in prossimità del cantiere in conseguenza di lavorazioni di qualsiasi tipo ordinate dalla Stazione Appaltante.

##### *1.c) Rimozione asfalto.*

La rimozione dell'asfalto dovrà avvenire previo il taglio, eseguito con sega taglia-asfalto, e lo scavo con escavatore meccanico dello strato di bitume o mediante fresatura della larghezza richiesta eseguita con fresatrice meccanica.

#### *2) Scavo e nicchie.*

Nello scavo per la posa della condotta si procederà di regola da valle verso monte ai fini dello scolo naturale delle acque che si immettono nei cavi.

Lo scavo sarà di norma eseguito a pareti verticali con la larghezza prescritta negli elaborati di progetto o indicata dalla D.L..



Quando la natura del terreno lo richieda potrà essere ordinato dalla Direzione dei Lavori uno scavo a sezione trapezia con una determinata pendenza della scarpa, ma con il fondo avente sempre la larghezza sopra indicata, a salvaguardia dell'incolumità degli operai.

Il terreno di risulta dallo scavo sarà accumulato dalla parte opposta - rispetto alla trincea - a quella in cui sono stati o saranno sfilati i tubi, allo scopo di non intralciare il successivo calo dei tubi stessi.

Le pareti della trincea finita non devono presentare sporgenze di blocchi o massi o di radici.

Il fondo dello scavo dovrà essere stabile ed accuratamente livellato prima della posa della tubazione in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti e consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza.

Questa regolarizzazione del fondo potrà ottenersi con semplice spianamento se il terreno è sciolto o disponendo uno strato di sabbia ben costipata se il terreno è roccioso.

Le profondità di posa dei tubi sono indicate sui profili longitudinali delle condotte mediante "livellette" determinate in sede di progetto oppure prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Saranno predisposte, alle prevedibili distanze dei giunti, opportune nicchie, sufficienti per potere eseguire regolarmente nello scavo tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti.

Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione delle condotte, saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo, indipendentemente dal tempo trascorso dall'apertura dello stesso e dagli eventi meteorici verificatisi, ancorché eccezionali.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura dei tubi; pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori qualora la costruzione della condotta già iniziata non venga sollecitamente completata in ogni sua fase, compresa la prova idraulica ed il rinterro.

#### **7.1.4 Posa della tubazione**

##### *1) Sfilamento dei tubi*

Col termine "sfilamento" si definiscono le operazioni di trasporto dei tubi in cantiere, dalla catasta a piè d'opera lungo il tracciato, ed il loro deposito ai margini della trincea di scavo.

In genere converrà effettuare lo sfilamento prima dell'apertura dello scavo sia per consentire un migliore accesso dei mezzi di trasporto e movimentazione sia per una più conveniente organizzazione della posa.

I tubi prelevati dalle cataste predisposte verranno sfilati lungo l'asse previsto per la condotta, allineati con le testate vicine l'una all'altra, sempre adottando tutte le precauzioni necessarie (con criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto) per evitare danni ai tubi ed al loro rivestimento.

I tubi saranno depositati lungo il tracciato sul ciglio dello scavo, dalla parte opposta a quella in cui si trova o si prevede di mettere la terra scavata, ponendo i bicchieri nella direzione prevista per il montaggio e curando che i tubi stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

##### *2) Posa in opera dei tubi*

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità ed all'eventuale rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato l'eventuale rivestimento si dovrà procedere al suo ripristino con le modalità indicate nelle norme tecniche di riferimento.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti (di trasporto, ecc.) con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna; le estremità di ogni tratto di condotta in corso d'impianto devono essere comunque chiuse con tappo di legno, restando vietato effettuare

tali chiusure in modo diverso.

La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato ed almeno un addetto alla posa dovrà avere la qualifica di idraulico, salvo diversa disposizione della D.L..

I tubi con giunto a bicchiere saranno di norma collocati procedendo dal basso verso l'alto e con bicchieri rivolti verso l'alto per facilitare l'esecuzione delle giunzioni. Per tali tubi, le due estremità verranno pulite con una spazzola di acciaio ed un pennello, eliminando eventuali grumi di vernice ed ogni traccia di terra o altro materiale estraneo.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

Il letto di posa consisterà, nei casi in cui è prescritto dalla Direzione dei Lavori per costituire un supporto continuo della tubazione, in uno strato di sabbia che non contenga pietruzze, disteso sul fondo dello scavo, di spessore non inferiore a 10 cm misurati sotto la generatrice del tubo che vi verrà posato. In particolari casi la D.L. può ordinare che il letto di posa sia realizzato con frantumato di cava di piccola taglia tipo "risetta".

Se i tubi vanno appoggiati su un terreno roccioso e non è possibile togliere tutte le asperità, lo spessore del letto di posa dovrà essere convenientemente aumentato.

Ove si renda necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui.

Il piano di posa - che verrà livellato con appositi traguardi in funzione delle "livellette" di scavo (apponendo e quotando dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri) dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole.

In quest'ultimo caso la discontinuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

Nel caso di posa in terreni particolarmente aggressivi la tubazione di ghisa sferoidale sarà protetta esternamente con manicotto in polietilene, dello spessore di 20 ÷ 40 mm, applicato in fase di posa della condotta.

Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di cui al paragrafo *"Movimentazione delle Tubazioni"* ed a questo dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0 °C, per evitare danneggiamenti.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso di questo paragrafo al punto 2.

Ogni tratto di condotta posata non deve presentare contropendenze in corrispondenza di punti ove non siano previsti organi di scarico e di sfiato.

La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche deve essere riconosciuta o approvata dalla Direzione dei Lavori. Quindi resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua, la quale deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture.

E' vietato l'impiego di spezzoni di tubo non strettamente necessari.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati.

Si impedirà quindi con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguata sorveglianza nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si

eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito senza comunque interessare i giunti, che, verificandosi nonostante ogni precauzione la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.

Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Appaltatore.

### *3) Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche.*

I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi.

I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi.

Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e di scarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare sulle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango.

Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno interposte lastre di materiale isolante.

Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera.

Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi.

Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti indicati dalla D.L.

Gli sfiati automatici saranno collocati comunque - sulle diramazioni di pezzi a T, preceduti da una saracinesca e muniti di apposito rubinetto di spurgo - nei punti indicati dalla D.L.

### *4) Giunzioni dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione.*

Il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione del tipo indicato dalla D.L.-

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del "collarino" della flangia.

E' vietato ingrassare le guarnizioni con prodotti non idonei. Si dovranno impiegare esclusivamente i prodotti aventi le caratteristiche indicate nei manuali di montaggio forniti dal produttore del pezzo.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro evitando di produrre anormali sollecitazioni della flangia, che potrebbero provocare la rottura.

### *5) Prova d'isolamento e protezione catodica*

Sulle tubazioni metalliche o con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite determinazioni della resistenza di isolamento delle tubazioni in opera per tronchi isolati, al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo, procedendo alla individuazione ed all'eliminazione dei punti di discontinuità del rivestimento.

Le tubazioni suddette, nei casi in cui la presenza di correnti vaganti o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere elevate possibilità di corrosione, verranno portate in condizioni di immunità cioè tali da neutralizzare ogni fenomeno di corrosione, mediante applicazione della protezione catodica.

A prescindere dal sistema con cui questa verrà eseguita, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, sarà nei suddetti casi comunque realizzata la protezione catodica temporanea, per impedire gli eventuali processi iniziali di corrosione che potranno manifestarsi specie nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa

delle condotte e l'applicazione della protezione catodica.

#### *6) Giunzioni dei tubi*

Verificati pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi, che dovrà essere effettuata da personale specializzato.

Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

## **Art. 7.2 ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI**

### **Norme specifiche da osservare per attraversamenti di linee di trasporto**

Nei casi di interferenza (attraversamenti, parallelismi) di condotte di acqua potabile sotto pressione (acquedotti) o di fogna con le ferrovie dello Stato ovvero con ferrovie, tramvie e filovie extraurbane, funicolari, funivie e impianti simili, concessi o in gestione governativa, eserciti sotto il controllo della Direzione generale della motorizzazione civile e trasporti in concessione, saranno osservate le Norme vigenti, il D.M. 23 febbraio 1971 come modificato dal D.M. 10 agosto 2004, ed in particolare le prescrizioni rilasciate nella Concessione dell'Ente competente.

### **Attraversamenti di corsi d'acqua, ferrovie e strade**

Si devono predisporre manufatti di attraversamento ogni volta che la condotta incontri:

- un corso d'acqua naturale o artificiale;
- una strada ferrata;
- una strada a traffico pesante.

Negli attraversamenti di corsi di acqua importanti, è in generale necessario effettuare il sovra passaggio mediante piccoli ponti progettati per il sostegno della tubazione, oppure servirsi come appoggio di un ponte esistente. Nel caso di piccoli corsi d'acqua, come torrenti, sarà effettuato un sottopassaggio ricavato in una briglia del torrente, che abbia sufficiente robustezza.

In genere, in corrispondenza all'attraversamento di un corso d'acqua si ha un punto basso della condotta e in tale punto è conveniente sistemare un pozzetto di scarico.

Per gli attraversamenti ferroviari vanno comunque scrupolosamente osservate le prescrizioni del D.M. 23 febbraio 1971 come modificato dal D.M. 10 agosto 2004.

Anche gli attraversamenti stradali saranno in genere posti in cunicolo, per non essere costretti, in caso di rottura del tubo, a manomettere la sede stradale per la riparazione; è in ogni caso necessario, quando non sia conveniente costruire un vero e proprio cunicolo, disporre la condotta in un tubo più grande (tubo guaina) od in un tombino, in modo da proteggerla dai sovraccarichi e dalle vibrazioni trasmesse dal traffico sul piano stradale e permettere l'eventuale sfilamento. Le saracinesche di intercettazione verranno poste in pozzetti prima e dopo l'attraversamento per facilitare eventuali riparazioni della condotta.

Le condotte contenute in tubi-guaina (p.e., negli attraversamenti stradali e ferroviari) saranno isolate elettricamente inserendo zeppe e tasselli - rispettivamente alle estremità del tubo-guaina e nella intercapedine fra condotta e tubo-gomma - di materiale elettricamente isolante e meccanicamente resistente. I tasselli non dovranno occupare più di un quarto dell'area dell'intercapedine e saranno in numero tale che in nessun caso i tubi possano venire a contatto per flessione.

I tubi-guaina saranno dotati di adeguato rivestimento esterno; i tubi di sfiato dei tubi-guaina saranno realizzati in modo da non avere contatti metallici con le condotte.

### **Distanze della condotta da esistenti tubazioni e cavi interrati**

La condotta sarà mantenuta alla massima distanza possibile dalle altre tubazioni (acquedotti, gasdotti, ecc.) e cavi (elettrici, telefonici, ecc.) interrati.

Per le condotte urbane:

- nei parallelismi, se eccezionalmente si dovesse ridurre la distanza a meno di 30 cm, verrà controllato anzitutto il rivestimento con particolare cura mediante un rilevatore a scintilla per verificarne in ogni punto la continuità e sarà poi eseguito un rivestimento supplementare (come quello per la protezione dei giunti nei tubi di acciaio); nella eventualità che possano verificarsi contatti fra le parti metalliche, saranno inseriti tasselli di materiale isolante (p.e. tela bachelizzata, PVC, ecc.) dello spessore di almeno 1 cm;

- negli incroci verrà mantenuta una distanza di almeno 30 cm; se eccezionalmente si dovesse ridurre, sarà eseguito un rivestimento supplementare come sopra per una estensione di 10 m a monte e 10 m a valle; se esiste il pericolo di contatto fra le parti metalliche (p.e. per assestamenti del terreno), verrà interposta una lastra di materiale isolante con spessore di almeno 1 cm, larghezza eguale a  $2 \div 3$  volte il diametro del tubo maggiore e lunghezza a seconda della posizione della condotta rispetto alle altre tubazioni o cavi.

Analogamente si procederà per le condotte extraurbane, nei parallelismi e negli incroci, quando la distanza di cui sopra si riduca a meno di 75 cm.

### **Attraversamenti di pareti e blocchi in calcestruzzo**

La tubazione, per la parte in cui attraversa pareti, blocchi di ancoraggio o briglie in calcestruzzo ecc., conserverà il rivestimento protettivo e verrà tenuta ad una distanza di almeno 10 cm dagli eventuali ferri di armatura.

Se in corrispondenza all'attraversamento deve essere realizzato l'ancoraggio, si ricorrerà a cerniere protette con idonee vernici isolanti (p.e. epossidiche) mentre il tubo sarà sempre dotato di rivestimento.

### **Sostegni per condotte aeree**

Fra la tubazione e le sellette di appoggio saranno interposte lastre o guaine di materiale isolante (p.e. Polietilene, polizene, ecc.) sia nei punti in cui la condotta è semplicemente appoggiata che in quelli in cui la condotta è ancorata ai sostegni mediante collare di lamiera e zanche di ancoraggio.

## **Art. 7.3 PROVA DI TENUTA IDRAULICA DELLE CONDOTTE IDRICHE e FOGNARIE IN PRESSIONE**

### **Norme di riferimento**

La procedura di collaudo idraulico delle condotte in pressione fa riferimento al D.M. Lavori Pubblici del 12 dicembre 1985. Di seguito si descrivono le varie fasi delle operazioni di prova.

### **Puntellamenti ed ancoraggi per la prova**

Prima di procedere al riempimento della condotta per la prova idraulica deve essere eseguito il rinfianco ed il rinterro parziale della condotta in modo da impedire che la pressione interna di prova provochi lo spostamento dei tubi; ed i raccordi corrispondenti alle estremità, alle curve planimetriche ed altimetriche, alle diramazioni ed alle variazioni di diametro devono essere opportunamente puntellati.

Prima di eseguire gli ancoraggi definitivi in muratura, (ma di quelli che venissero costruiti si dovrà accertare la stagionatura, prima della prova) saranno effettuati puntellamenti provvisori sulle pareti dello scavo a mezzo di carpenteria in legno o in ferro (p.e. puntelli in ferro telescopici regolabili in lunghezza, martinetti idraulici) per facilitare lo smontaggio della condotta nel caso di eventuali perdite.

Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta può rendersi talvolta opportuno costruire un blocco trasversale in calcestruzzo; in tale caso si provvederà nel blocco stesso un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione, della condotta.

Nel caso di raccordi collegati a valvola di interruzione in linea, i raccordi stessi devono essere



opportunamente ancorati mediante apposite staffe metalliche collegate alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte-valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

Per i blocchi di ancoraggio sarà generalmente adottata la forma a pianta trapezia ed altezza costante, con i lati maggiore e minore del trapezio di base adiacenti rispettivamente alla parete verticale dello scavo ed alla condotta.

I blocchi di ancoraggio destinati ad essere sollecitati esclusivamente a compressione saranno realizzati in calcestruzzo cementizio non armato.

I blocchi destinati a sollecitazione di trazione e presso-flessione saranno realizzati in calcestruzzo cementizio armato.

Le dimensioni dei blocchi saranno quelle di progetto o stabilite dalla Direzione dei Lavori.

### **Tronchi di condotta - Preparazione della prova**

Si farà in modo di provare tronchi aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, diramazioni, sfiati, scarichi, così da avere a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica; in questo caso, quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco di acciaio.

Se invece le estremità delle condotte non sono costituite da raccordi utilizzabili in via definitiva, occorre chiudere provvisoriamente le estremità della condotta con gli opportuni raccordi a flangia (tazza o imbocco) e relativi piatti di chiusura aventi un foro filettato.

L'Appaltatore eseguirà le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni quella degli ancoraggi provvisori e di tutte le operazioni per le prove.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere dispositivi speciali (come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo - da rimuovere in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione - con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua).

L'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario (acqua per il riempimento delle tubazioni, piatti di chiusura, pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometro registratore ufficialmente tarato) per l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte della Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Appaltatore, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbatacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni sì da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

### **Disinfezione della condotta**

Per ogni tratto collocato, e comunque per lunghezza non superiore di norma a 500 m, debbono essere posti 20 kg di grassello di calce nell'interno della condotta per la sua disinfezione.

L'acqua di calce sarà scaricata durante i lavaggi.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere altro sistema di disinfezione.

L'immissione del grassello o l'adozione di altri sistemi di disinfezione dovranno essere ripetuti tutte le volte che debbano rinnovarsi le prove delle condutture.

### **Riempimento della condotta**

Si riempirà la condotta con acqua immessa preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, per assicurare il suo regolare deflusso e per la fuoriuscita dell'aria dall'estremità alta; il riempimento sarà sempre fatto molto lentamente per assicurare la completa evacuazione dell'aria.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo d'aria.

In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare e, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro. L'immissione dell'acqua deve



essere fatta ad una discreta pressione (2-3 bar almeno) collegando la condotta alla rete già in esercizio; nel caso di condotte di adduzione esterne si può prelevare l'acqua dai tronchi già collaudati o da vasche, pozzi, corsi d'acqua, mediante pompe munite di valvola di fondo. Nella fase di riempimento occorre tenere completamente aperti i rubinetti di sfiato.

Si lascerà fuoriuscire l'acqua dai rubinetti per il tempo necessario affinché all'interno della condotta non vi siano residue sacche d'aria (le quali renderebbero praticamente impossibile la messa in pressione).

In caso di necessità possono realizzarsi punti di sfiato mediante foratura della condotta in corrispondenza della generatrice superiore e posa in opera di "staffe a collare".

### **Collocazione della pompa e messa in pressione**

Ad avvenuto riempimento della condotta saranno lasciati aperti per un certo tempo gli sfiati per consentire l'uscita di ogni residuo d'aria e sarà poi disposta, preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova a pistone o a diaframma (del tipo manuale o a motore) munita del relativo manometro registratore ufficialmente tarato. La pompa, se posta nel punto di immissione principale (collegamento alla rete, ecc.), va collegata mediante apposita diramazione e relative valvole di intercettazione, allo scopo di poter effettuare ulteriori riempimenti della condotta senza perdite di tempo per disconnessioni temporanee.

Agendo sulla leva della pompa (o sull'accensione del motore) si metterà la condotta in carico fino ad ottenere la pressione di prova stabilita, che sarà raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.

Specie nel periodo estivo e per le condotte sottoposte ai raggi solari nelle ore più calde della giornata, si controllerà il manometro, scaricando se necessario con l'apposita valvola della pompa l'eventuale aumento di pressione oltre i valori stabiliti.

Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, verrà ispezionata la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta.

### **Le due prove**

La prova idraulica della condotta consisterà di due prove, una a giunti scoperti a condotta seminterrata e l'altra a cavo semichiuso, che saranno eseguite ciascuna ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio per almeno 24 ore, salvo diversa indicazione della D.L.

Alle prove la Direzione dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, la Direzione dei Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore, eseguirà la visita accurata di tutti i giunti che, all'inizio della prova, debbono risultare puliti e perfettamente asciutti.

Il buon esito della prima prova sarà dimostrato dai concordi risultati dell'esame dei giunti e dal grafico del manometro registratore; non potrà perciò accettarsi una prova in base alle sole indicazioni, ancorché positive, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, essa dovrà essere ripetuta.

Dopo il risultato favorevole della prima prova, si procederà alla seconda prova a cavo semichiuso, il cui buon esito risulterà dal grafico del manometro registratore.

Se questa seconda prova non darà risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubo, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati o rifatti e il rinterro rinnovato. La prova verrà quindi ripetuta con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Appaltatore, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.

Dopo il risultato favorevole della 1° e 2° prova, per le quali la Direzione dei Lavori redigerà "verbale di prova idraulica", verrà completato il rinterro.

### **Condizioni particolari al contorno**

Nel caso di posa di condotte su strade pubbliche per le quali gli Enti proprietari o la Polizia Municipale

competente per territorio richiedano, per esigenze legate alla sicurezza del traffico veicolare, il rinterro completo dello scavo nella stessa giornata in cui è stato aperto, su richiesta dell'Appaltatore la D.L. esaminerà la possibilità di procedere unicamente alla prova idraulica a giunti coperti. In tal caso il buon esito della prova risulterà solamente dal grafico del manometro registratore.

Resta inteso che la sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove rimane comunque a totale carico dell'Appaltatore, inclusi gli scavi per la ricerca della perdita, il trasporto a discarica dei materiali escavati, la sostituzione del materiale idraulico, la manodopera e l'attrezzatura occorrente per la sostituzione, la fornitura e posa dei nuovi inerti di riempimento ed il rifacimento della pavimentazione stradale.

#### **Art. 7.4 PROVA DI TENUTA IDRAULICA DELLE CONDOTTE FOGNARIE A GRAVITA'**

##### **Norme di riferimento**

La procedura di collaudo idraulico delle condotte fognarie a gravità fa riferimento alla norma UNI EN 1610.

Di seguito si sintetizzano i parametri di riferimento:

- Oggetto della prova di tenuta idraulica saranno sia le condotte che i pozzetti;
- La prova sarà di norma eseguita a giunti scoperti (salvo quanto indicato al paragrafo *Condizioni particolari al contorno* del precedente art. 7.3);
- La prova sarà eseguita ad acqua;
- Si procederà al riempimento della condotta e dei pozzetti di estremità fino ad una altezza che permetta un battente idraulico, misurato sulla generatrice superiore della condotta, di almeno un metro (1 m) salvo diversa indicazione della D.L.;
- Si avrà cura di attendere un tempo congruo che consenta alle parti in cemento di saturarsi della stessa acqua utilizzata per il collaudo;
- Completata la fase di "impregnamento" e trascorsi ulteriori 30 minuti, si rileveranno gli abbassamenti di livello dell'acqua nel pozzetto di estremità. Se tale abbassamento rientra nei limiti della UNI EN 1610 la condotta è collaudata (0,2 l/m<sup>2</sup> di superficie bagnata dall'acqua di collaudo).

#### **Art. 7.5 RINTERRO**

##### **Rinfianco e rinterro parziale (cavallottamento)**

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al rinfianco ed al rinterro parziale dei tubi - per circa 2/3 della lunghezza di ogni tubo, con un cumulo di terra (cavallotto) - sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando completamente scoperti i giunti.

Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi o in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

Il rinterro verrà effettuato con materiale proveniente dagli scavi, selezionato (privo di sassi, radici, corpi estranei, almeno fino a circa 30 cm sopra la generatrice superiore del tubo) o, se non idoneo, con materiale proveniente da cava di prestito, con le precauzioni di cui al paragrafo *"Posa della Tubazione"* su sfilamento tubi.

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme, in strati di spessore 20-30 cm, abbondantemente innaffiato e accuratamente costipato sotto e lateralmente al tubo, per ottenere un buon appoggio esente da vuoti e per impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali. Per i tubi di grande diametro di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Ove occorra, il rinfianco potrà essere eseguito in conglomerato cementizio magro.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

##### **Rinterro a semichiusura del cavo**

Eseguita la prima prova a giunti scoperti si procederà al rinterro dei tratti di condotta ancora scoperti, con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto, ed al rinterro completo di tutta la condotta del tronco sino a circa 80 cm sulla generatrice superiore della tubazione, impiegando materiali idonei disposti per strati successivi, spianati ed accuratamente compattati dopo avere eliminato le pietre di maggiori dimensioni.

#### **Rinterro definitivo**

Eseguita la prova idraulica si completerà il rinterro con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto.

A rinterro ultimato, nei tronchi fuori strada verranno effettuati gli opportuni ricarichi atti a consentire il ripristino del livello del piano di campagna - quale dovrà risultare all'atto del collaudo - dopo il naturale assestamento del rinterro.

Nei tronchi sotto strada si avrà cura di costipare il rinterro, procedendo alle necessarie innaffiature fino al livello del piano di posa della massicciata stradale, raggiungendo un grado di compattazione e di assestamento del rinterro tale per cui, una volta che sia stato effettuato il ripristino della struttura stradale, il piano di calpestio di questa non subisca col tempo e per effetto del traffico anche "pesante" alcuna modifica rispetto all'assetto altimetrico preesistente alle operazioni di posa. Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà procedere alle opportune ed ulteriori opere di compattazione ed al ripristino della struttura stradale (massicciata, binder, strato di usura), fino all'ottenimento della condizione di stabilità.

### **Art. 7.6 RIPRISTINO PIANO VIABILE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO**

Saranno eseguite a regola d'arte, con personale qualificato, seguendo le particolari norme emanate in merito dagli Enti preposti alla sorveglianza e manutenzione delle strade stesse.

In particolare la ricostruzione della pavimentazione stradale bituminosa dovrà avvenire mediante stesa di uno strato di conglomerato bituminoso semichiuso di pezzatura indicata al precedente capitolo 5, a caldo, e dello spessore compresso non inferiore a cm 10, salvo diversa disposizione della D.L.. Il ripristino della pavimentazione stradale (binder) dovrà essere esteso, oltre i bordi dello scavo, per almeno 20 cm. (venti) per parte, salvo diversa disposizione della D.L. o degli Enti proprietari e/o gestori di strade.

La Stazione Appaltante potrà imporre l'esecuzione di alcuni lavori in periodi notturni o festivi, previo pagamento dell'onere relativo, se ritenuto necessario, al fine di limitare il disagio al pubblico transito.

Per l'accettazione dei bitumi e delle emulsioni bituminose valgono le norme emanate dalla Commissione di Studio dei materiali stradali presso il consiglio Nazionale delle Ricerche edito con i fascicoli 2 del 1951, 3 del 1958 e 7 del 1957, che si intendono qui trascritti.

Il conglomerato bituminoso per binder e tappeto d'usura, come il pietrischetto bitumato, dovrà pervenire sui posti di impiego alla temperatura di almeno 130°C, fatti salvi bitumi additivati, richiesti specificamente dalla D.L., che mantengono lavorabilità anche a temperature inferiori.

Non sono ammessi ripristini della pavimentazione stradale con conglomerato bituminoso a freddo.

Le operazioni di scavo, rinterro e ripristino (binder), dovranno svolgersi consecutivamente l'una all'altra, in modo che il completo ripristino del piano viabile avvenga nel più breve tempo possibile ed a perfetta regola d'arte.

I lavori di scavo, rinterro e ripristino del binder per la posa di nuove condotte di rete devono essere contenuti in tratti lunghi al massimo 100 (cento) metri con l'accortezza di completare il ripristino del binder a caldo nella giornata stessa di apertura dello scavo, salvo diversa indicazione della D.L..

Il ripristino del piano viabile sarà quindi completato, dopo un adeguato periodo di assestamento dello strato sottostante, con la realizzazione del tappeto d'usura in conglomerato bituminoso di pezzatura indicata al precedente capitolo 5 e dello spessore richiesto dagli Enti gestori della strada, steso con vibrofinitrice. Il tappeto potrà essere posato previa fresatura e spazzatura di un pari spessore di tappeto preesistente oppure steso direttamente sopra la pavimentazione esistente avendo cura di ampliare la superficie della traccia ripresa a Binder, secondo le richieste degli Enti gestori della strada e/o della D.L..

Sia il binder che il tappeto d'usura saranno posati in opera previa stesa di mano di attacco di emulsione bituminosa al 55%.

## **Art. 7.7 ACQUEDOTTO – PARTICOLARITA' COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE**

### *Art. 7.7.1 Condotte in acciaio*

Per la movimentazione, l'accatastamento, la posa in opera e i metodi di giunzione delle condotte in acciaio si rimanda integralmente ai manuali d'uso e posa in opera del produttore delle tubazioni che dovrà accompagnare la fornitura del materiale idraulico.

Oltre a ciò è necessario che, in caso di giunzioni saldate, i saldatori siano qualificati, quindi che siano muniti di patente di saldatura per gli acciai, secondo UNI EN 287-1, in corso di validità.

Gli elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco dovranno essere classificati secondo la norma UNI EN ISO 2560 e certificati CE. In ogni caso dovranno essere di materiale tale da non diminuire le caratteristiche meccaniche della tubazione saldata.

### *Art. 7.7.2 Condotte in acciaio inox*

Per la movimentazione, l'accatastamento, la posa in opera e i metodi di giunzione delle condotte in acciaio inox si rimanda integralmente ai manuali d'uso e posa in opera del produttore delle tubazioni che dovrà accompagnare la fornitura del materiale idraulico.

Oltre a ciò è necessario che, in caso di giunzioni saldate, i saldatori siano qualificati, quindi che siano muniti di patente di saldatura per gli acciai inossidabili, secondo UNI EN 287-1, in corso di validità.

Di norma le saldature di tubazioni in acciaio inossidabile dovranno essere eseguite a Tig in atmosfera controllata con gas inerti.

Potranno essere autorizzate saldature ad arco con idonei elettrodi inox qualora il cordone di saldatura possa essere correttamente spazzolato e decapato.

E' ammessa la saldatura di tubazioni con prima passata a Tig con gas inerte e passata di riempimento con saldatura ad elettrodo inox rivestito.

Gli elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco dovranno essere classificati secondo la norma UNI EN ISO 2560 e certificati CE. In ogni caso dovranno essere di materiale tale da non diminuire le caratteristiche meccaniche e di resistenza alla corrosione proprie della tubazione saldata.

### *Art. 7.7.3 Condotte in ghisa sferoidale*

Per la movimentazione, l'accatastamento, la posa in opera e i metodi di giunzione delle condotte in ghisa si rimanda integralmente ai manuali d'uso e posa in opera del produttore delle tubazioni che dovrà accompagnare la fornitura del materiale idraulico.

### *Art. 7.7.4 Condotte in Polietilene*

Per la movimentazione, l'accatastamento, la posa in opera e i metodi di giunzione delle condotte in PeAD a lenta propagazione di frattura si rimanda integralmente ai manuali d'uso e posa in opera del produttore delle tubazioni che dovrà accompagnare la fornitura del materiale idraulico.

Oltre a ciò è necessario che il letto di posa ed il rinfiacco della tubazione avvenga con materiale inerte (sabbia, sabbione) scevro da elementi lapidei che possono incidere (taglio o foro) la superficie della condotta.

L'eventuale saldatura della tubazione, sia essa testa a testa che tramite elettrofusione di manicotti, dovrà essere eseguita da saldatore qualificato, munito di patente di saldatura secondo la UNI 9737 seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nelle procedure di saldatura contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.

Si raccomanda comunque la massima attenzione nella pulizia delle superfici da saldare. Le testate predisposte alla saldatura e l'interno degli eventuali manicotti non devono essere toccate da mani o da altri corpi untuosi; nel caso ciò avvenisse dovranno essere accuratamente sgrassate con trielina od altri solventi idonei. In caso di saldatura con manicotti inoltre le parti di tubazione che vi si innestano devono essere precedentemente raschiate con un apposito coltello onde togliere l'ossidazione superficiale del materiale

Le giunzioni a serraggio meccanico possono essere realizzate esclusivamente mediante giunti metallici, siano essi giunti metallici a compressione, senza graffaggio del tubo sull'esterno (es. giunti Gibault), che giunti con graffaggio che viene effettuato sull'esterno del tubo (es. adattatori di flange antisfilamento).

I pezzi speciali da utilizzare (curve, Tee, riduzioni ecc...) saranno esclusivamente in ghisa sferoidale secondo UNI EN 545/2010 o in acciaio rivestito.

#### Art. 7.7.5 Condotte in PVC

Per la movimentazione, l'accatastamento, la posa in opera e i metodi di giunzione delle condotte in PVC si rimanda integralmente ai manuali d'uso e posa in opera del produttore delle tubazioni che dovrà accompagnare la fornitura del materiale idraulico.

Oltre a ciò è necessario che il letto di posa ed il rinfiacco della tubazione avvenga con materiale inerte (sabbia, sabbione) scevro da elementi lapidei che possono incidere la superficie della condotta.

Le giunzioni delle tubazioni di PVC con pezzi speciali flangiati saranno eseguite esclusivamente con giunti a serraggio meccanico tipo <<adattatori di flange>> che potranno essere anche <<adattatori di flange Antisfilamento>>.

I pezzi speciali da utilizzare (curve, Tee, riduzioni ecc...) saranno esclusivamente in ghisa sferoidale secondo UNI EN 545/2010 o in acciaio rivestito.

### **Art. 7.8 FOGNATURA – PARTICOLARITA' COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE**

#### Art. 7.8.1 Condotte in GHISA SFEROIDALE

Per la movimentazione, l'accatastamento, la posa in opera e i metodi di giunzione delle condotte in GHISA SFEROIDALE si rimanda integralmente ai manuali d'uso e posa in opera del produttore delle tubazioni che dovrà accompagnare la fornitura del materiale idraulico.

#### Art. 7.8.2 Condotte in POLIETILENE

Per la movimentazione, l'accatastamento, la posa in opera e i metodi di giunzione delle condotte in PeAD a lenta propagazione di frattura si rimanda integralmente ai manuali d'uso e posa in opera del produttore delle tubazioni che dovrà accompagnare la fornitura del materiale idraulico.

Oltre a ciò è necessario che il letto di posa ed il rinfiacco della tubazione avvenga con materiale inerte (sabbia, sabbione) scevro da elementi lapidei che possono incidere (taglio o foro) la superficie della condotta.

L'eventuale saldatura della tubazione, sia essa testa a testa che tramite elettrofusione di manicotti, dovrà essere eseguita da saldatore qualificato, munito di patente di saldatura secondo la UNI 9737 seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nelle procedure di saldatura contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.

Si raccomanda comunque la massima attenzione nella pulizia delle superfici da saldare. Le testate predisposte alla saldatura e l'interno degli eventuali manicotti non devono essere toccate da mani o da altri corpi untuosi; nel caso ciò avvenisse dovranno essere accuratamente sgrassate con trielina od altri solventi idonei. In caso di saldatura con manicotti inoltre le parti di tubazione che vi si innestano devono essere precedentemente raschiate con un apposito coltello onde togliere l'ossidazione superficiale del materiale.

Le giunzioni a serraggio meccanico possono essere realizzate esclusivamente mediante giunti metallici, siano essi giunti metallici a compressione, senza graffaggio del tubo sull'esterno (es. giunti Gibault), che giunti con graffaggio che viene effettuato sull'esterno del tubo (es. adattatori di flange antisfilamento).

I pezzi speciali da utilizzare saranno in PeAD salvo diversa indicazione della D.L.

#### Art. 7.8.3 Condotte in PVC

Per la movimentazione, l'accatastamento, la posa in opera e i metodi di giunzione delle condotte in PVC si rimanda integralmente ai manuali d'uso e posa in opera del produttore delle tubazioni che dovrà accompagnare la fornitura del materiale idraulico.

Oltre a ciò è necessario che il letto di posa ed il rinfiacco della tubazione avvenga con materiale inerte



(sabbia, sabbione) scevro da elementi lapidei che possono incidere la superficie della condotta.  
I pezzi speciali da utilizzare saranno in PVC salvo diversa indicazione della D.L.

#### Art. 7.8.4 Condotte in GRES

Per la movimentazione, l'accatastamento, la posa in opera e i metodi di giunzione delle condotte in GRES si rimanda integralmente ai manuali d'uso e posa in opera del produttore delle tubazioni che dovrà accompagnare la fornitura del materiale idraulico.

### **Art. 7.9 MODALITA' DI ESECUZIONE DEGLI ALLACCI IDRICI E FOGNARI**

#### **A) Materiali idraulici**

Per gli allacciamenti di utenza alla rete di distribuzione acqua si seguiranno le modalità indicate nelle relative voci dell'elenco prezzi.

La fornitura dei materiali da porre in opera per l'esecuzione degli allacciamenti idrici, salvo casi particolari, sarà a carico dell'Appaltatore. In particolare:

- tubazioni da posare;
- pezzi speciali (curve, tee, flange, saracinesche, monogiunti, giunti a gomito, valvole a sfera ecc.);
- materiali per opere varie (chiusini, botole, ecc.);
- materiali di rivestimento.

La fornitura dei materiali idraulici per gli allacci fognari è a carico dell'Appaltatore.

Saranno comunque sempre a carico dell'Appaltatore la fornitura dei materiali di consumo, elettrodi compresi, nonché il legname per l'accatastamento ed il sostegno dei tubi.

L'Appaltatore eseguirà il lavoro con propria attrezzatura che dovrà essere adeguata alle opere commissionate.

I materiali forniti dalla Stazione Appaltante saranno presi in carico dall'Appaltatore che ne risponderà dal momento della consegna fino al termine dei lavori. L'Appaltatore preleverà i materiali ed i tubi dal magazzino della Stazione Appaltante e provvederà al loro carico, trasporto e scarico lungo il tracciato o in altro luogo di propria scelta purché giudicato idoneo dalla D.L..

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere sui materiali, dovranno essere eseguite con la maggiore cura possibile in modo da evitare rotture, incrinature e danneggiamenti in genere ai materiali ed al loro rivestimento.

Comunque, tutti gli eventuali danni causati ai materiali sono a carico dell'Appaltatore, che dovrà sostenere tutte le spese per la riparazione o la sostituzione di quelli danneggiati.

Al momento della consegna l'Appaltatore ha l'obbligo di accertarsi, con i mezzi che riterrà più opportuni, a totale sua cura e spese, della integrità dei materiali, segnalando le irregolarità eventualmente riscontrate.

Qualora l'Appaltatore non ritenesse opportuno procedere a tale controllo, il materiale sarà consegnato e prelevato a suo rischio e quello che in un secondo tempo risultasse difettoso dovrà essere sostituito a sua cura e spese.

Le spese e gli oneri per detti controlli sono compresi nei prezzi per la posa in opera di tubi.

Sarà inoltre facoltà della Stazione Appaltante chiedere l'aggiornamento, a carico dell'impresa, di eventuali database informatici, allo scopo realizzati, che possano giustificare i movimenti dei suddetti materiali.

I tubi, i pezzi speciali e gli organi di sezionamento, precedentemente trasportati o sfilati lungo lo scavo, prima di essere calati, dovranno essere puliti accuratamente all'interno rimuovendo le materie che vi fossero depositate. Quindi l'Appaltatore provvederà, a sua cura e spese, ad eseguire l'eventuale ripristino del rivestimento protettivo nei punti ove questo risultasse danneggiato dal trasporto, adoperando a tal fine i materiali ed i procedimenti opportuni.

#### **B) Operazioni di scavo e ripristino**

Il taglio della pavimentazione stradale deve essere effettuato normalmente con sega tagliasfalto.

Dovranno essere predisposte, ove necessario, le segnalazioni stradali di prescrizione a norma del vigente



Codice della Strada e regolamento di attuazione seguendo e rispettando le eventuali prescrizioni ed istruzioni specifiche che saranno impartite dalla D.L. o dall'Ente proprietario della Strada.

Gli scavi saranno a sezione obbligata e ristretta, con il fondo privo di rocce, trovanti o altri elementi che possono danneggiare le tubazioni. Nel caso che lo scavo sia finalizzato alla realizzazione di allaccio fognario, la pendenza dello stesso dovrà essere quella indicata dalla D.L. ed in ogni caso non dovranno esserci contropendenze che possano pregiudicare la funzionalità dell'allaccio stesso.

Ove occorra, gli scavi devono essere provvisti di parapetti costruiti con materiali nuovi od in perfetto stato, di sezioni sufficienti e solidamente collegati in modo da assicurare la pubblica incolumità.

I materiali escavati devono essere di norma conferiti a pubblica discarica o a impianto di riciclo.

Sul fondo dello scavo dovrà essere realizzato un letto di posa in sabbia. Nello stesso materiale dovrà essere realizzato il rinfilanco e la copertura delle tubazioni per un'altezza di 10 cm sopra la generatrice superiore della condotta.

Il riempimento degli scavi dovrà essere eseguito con i materiali escavati, in caso di allacci in terreno di campagna, o con i materiali indicati nei Disciplinari degli Enti gestori in caso di allacci su strada. In questo secondo caso, di norma, si tratterà di misto cementato, procurato e dato in opera a consistenza asciutta o di malta cementizia aerata il tutto con le caratteristiche indicate al precedente capitolo 5.

Il riempimento deve avvenire fino alla costituzione del cassonetto per la posa del binder a caldo che deve essere posato immediatamente dopo il riempimento.

Il ripristino della pavimentazione stradale manomessa deve essere eseguito nel seguente modo:

- formazione del cassonetto come sopra;
- stesa di strato di collegamento dello spessore minimo di cm. 10, in conglomerato bituminoso a caldo di granulometria 0/20 (binder) o quanto previsto dall'Ente proprietario della Strada;
- rullatura con compressore "Vibram" o "Tandem" di 4-6 t.;
- stesa e rullatura di uno strato di conglomerato bituminoso a caldo dello spessore compreso di cm. 3, di granulometria 0-10 (tappeto di usura), salvo diversa indicazione del Disciplinare, con sovrapposizione della pavimentazione esistente come ordinato dalla D.L. su ambo i lati rispetto alla buca.

Il ripristino dei marciapiedi manomessi deve avvenire mediante la posa in opera di materiali dello stesso tipo, dimensione e forma di quelli presenti sul luogo, oppure di quelli usati e autorizzati dalla D.L.

L'alterazione del suolo pubblico per la posa in opera degli impianti dovrà essere eseguita solo con andamento ortogonale all'asse stradale.

Sono ammessi scavi con andamento obliquo solo per esigenze specifiche degli allacci fognari, previo benessere della D.L.

### **C) Allacciamento d'utenza alla rete acquedotto**

Per l'esecuzione delle prese stradali in derivazione delle tubazioni di distribuzione acqua si dovranno osservare le seguenti indicazioni:

#### **- Tracciato dei lavori**

La Direzione dei Lavori stabilirà l'ubicazione del punto di presa, il tracciato ed il diametro della tubazione da posare e la posizione e la tipologia delle apparecchiature da installare.

L'Appaltatore presenzierà alle operazioni di cui sopra e prenderà in consegna gli eventuali disegni o schizzi redatti dalla D.L.

Senza autorizzazione della Direzione dei Lavori non potrà essere variato quanto disposto e la stessa Direzione Lavori si riserva il diritto di apportare durante il corso dei lavori tutte quelle variazioni che saranno ritenute necessarie, senza che l'Appaltatore possa chiedere compensi particolari, escluso il pagamento di quanto già eventualmente eseguito dietro istruzione della Direzione dei Lavori.

#### **- Montaggio**

Per la formazione della presa con tubazione in carico si procederà con il montaggio della staffa o collare di presa, il montaggio del rubinetto a sfera e la foratura della tubazione di distribuzione mediante foratubi con punta/tazza di diametro immediatamente inferiore a quello della valvola a sfera installata.

L'allaccio dovrà poi esser completato, fino ad arrivare all'interno del vano contatori, seguendo le indicazioni degli elaborati grafici allegati al presente CSA e degli schemi consegnati dalla D.L. ed utilizzando i materiali idraulici con specifiche tecniche indicate nel Manuale Materiali in uso presso Acque Spa allegato al CSA.

Nel caso di previsione di più contatori nel solito alloggiamento si eseguirà una preparazione, con tubi e pezzi speciali di acciaio inox, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

I lavori dovranno essere eseguiti a regola d'arte, secondo le seguenti specifiche:

- prima della chiusura dello scavo dovrà essere verificato il passaggio d'acqua attraverso l'allacciamento;
- prima di porre definitivamente in opera le condutture si dovrà controllare che la luce del tubo sia libera da depositi; alla fine di ogni giornata di lavoro, o durante eventuali sospensioni dei lavori, le estremità delle linee in costruzione dovranno essere chiuse con appositi tappi;
- a lavoro terminato non si dovranno riscontrare perdite o gocciolamenti, anche minimi;

Per le prese idriche il collaudo avverrà con acqua alla pressione di 1,5 volte la pressione di esercizio per la durata di 15 minuti, salvo diversa prescrizione della D.L..

La pressione dovrà essere controllata con manometro metallico con fondoscala non superiore a due volte la pressione di collaudo.

Nel caso vengano registrati cali di pressione l'Appaltatore è tenuto con onere a proprio carico alla riparazione della perdita e alla ripetizione del collaudo.

La D.L. potrà indicare che il collaudo avvenga seguendo metodiche diverse da quella sopra indicata.

L'Appaltatore dovrà provvedere ai materiali di giunzione dei tubi (canapa e pasta per giunti filettati, nastri tipo Teflon o simili a base di PTFE) e ai materiali di ancoraggio delle tubazioni (calce, cemento, staffe, collari ed arpioni). Saranno a carico dell'Appaltatore tutte le spese relative ad ogni tipo di collaudo, anche se ripetuto per difetti di tenuta. L'Appaltatore, per i normali collaudi dovrà provvedere alla fornitura e montaggio di tutto quanto necessario alla esecuzione delle prove stesse.

Gli oneri relativi alla eventuale ricerca di perdite ed accertamento del punto o dei punti di difettosa tenuta, saranno a carico dell'Appaltatore.

**E' onere dell'appaltatore eseguire il rilievo quotato, con punti di riferimento certi e stabili, e produrre documentazione fotografica dell'allaccio realizzato.**

#### **D) Allacciamento d'utenza alla fognatura pubblica**

L'allacciamento del fognolo di norma deve essere effettuato sulla sommità o sui fianchi o sullo scorrimento della fognatura pubblica in esercizio, con tubazione in PVC Ø160 o Ø 200, che sarà prescritto al momento dell'allacciamento, a norma UNI EN 1401-1 Serie SN4 o Serie SN8 con giunto a bicchiere ed anelli di gomma di cui alle norme Din 4043, il tutto secondo le disposizioni della D.L.. La condotta deve essere idonea a sopportare i carichi stradali e le pressioni interne di almeno 0,5 atmosfere.

In tutti i casi dovrà essere realizzato un pozzetto (uno per ogni tubazione di allacciamento) di ispezione tra l'allacciamento stesso e l'impianto privato: detto pozzetto dovrà essere collocato al limite della proprietà privata o sul marciapiede o nel giardino privato a seconda le prescrizioni della D.L.

Per allacciamenti con condotti del diametro superiore a cm.20, deve essere realizzato un pozzetto in corrispondenza dell'innesto.

La tubazione di allaccio dovrà seguire perfettamente le livellette indicate dalla D.L. per raccordare lo scarico privato alla fognatura pubblica. L'appaltatore in ogni caso dovrà avere estrema cura, durante le operazioni di posa, nell'evitare la realizzazione di tratti in contropendenza che potrebbero compromettere la funzionalità l'allacciamento.

**E' onere dell'appaltatore eseguire il rilievo quotato, con punti di riferimento certi e stabili, dell'allaccio realizzato oltre che esaustiva documentazione fotografica dello stesso.**

Sarà inoltre facoltà della Stazione Appaltante sia per gli interventi su acquedotto che fognatura chiedere l'aggiornamento, a carico dell'impresa, di eventuali database informatici, allo scopo realizzati, ai fini dell'archiviazione delle lavorazioni svolte.

## **Art. 7.10 MODALITA' DI RIPARAZIONE DI PERDITE SULLA RETE IDRICA**

L'intervento di riparazione sarà ordinato dalla Stazione Appaltante con un determinato livello di priorità di esecuzione, quindi con un determinato tempo entro il quale l'Appaltatore deve iniziare le lavorazioni, in funzione della pericolosità per l'incolumità pubblica, della continuità nell'erogazione del servizio e della complessità dell'intervento. L'appaltatore è tenuto a conformarsi senza dubbio alcuno alle priorità indicate dalla Stazione Appaltante.

Gli interventi con priorità d'intervento immediata o elevata possono essere affidati anche a voce, salvo poi esser formalizzati entro le 24 ore successive dalla Stazione Appaltante.

Il tutto come meglio specificato nella procedura **PI 6.7 GESTIONE PRONTO INTERVENTO RETI** della Stazione Appaltante

Per la riparazione di condotte idriche stradali, siano esse di allaccio d'utenza, di adduzione o di distribuzione e di qualsiasi materiale e diametro siano, l'appaltatore dovrà provvedere:

- innanzitutto ad individuare esattamente la posizione della rottura, anche con l'ausilio di strumentazione cerca-perdite specifica;
- all'esecuzione dello scavo, con le modalità previste dal presente capitolato, per il ritrovamento del punto lesionato della tubazione; lo scavo dovrà avere dimensioni tali da permettere la riparazione in condizioni di sicurezza per gli operatori.

La riparazione della perdita potrà essere eseguita anche in presenza di fuoriuscita continua di acqua in pressione, e quindi con massima cautela per evitare danneggiamenti alla condotta o ad altri servizi interrati.

Per quanto riguarda i materiali idraulici da impiegare per la riparazione della perdita vale quanto già indicato al precedente articolo 7.9 lettera A) per i nuovi allacci idrici.

La riparazione dovrà essere effettuata dall'appaltatore su qualsiasi tipo di tubazione e diametro, dietro indicazione e supervisione di personale della Stazione Appaltante, con una delle metodiche di seguito illustrate:

### **A) Fascia di riparazione.**

Di norma, per tubazioni in acciaio rivestito, ghisa, cemento amianto, PeAd e p.v.c. di qualsiasi diametro la riparazione sarà effettuata mediante applicazione di morsa antifuga in acciaio inox o ghisa con guarnizione con le caratteristiche tecniche indicate nel Manuale Materiali in uso presso Acque Spa allegato al CSA. La morsa andrà posizionata in maniera tale che la fuga da ridurre risulti equidistante dalle estremità della morsa stessa. Al termine della riparazione non si dovranno verificare assolutamente perdite di acqua.

Prima dell'applicazione della morsa antifuga, dovrà essere posta particolare cura nella pulizia della superficie della tubazione; in particolare per le tubazioni in acciaio rivestito dovrà essere asportato per intero il materiale di rivestimento; successivamente all'applicazione della morsa, dovrà essere ricostruito il rivestimento asportato mediante applicazione di bende isolanti.

### **B) Sostituzione del tratto ammalorato di tubazione:**

In ogni fase della lavorazione, l'Impresa è tenuta ad eliminare l'acqua dallo scavo mediante idrovore oleodinamiche, pneumatiche, a scoppio oppure elettriche a basso voltaggio. In ogni fase della lavorazione, specie quando si opera con condotta fuori esercizio e quindi in assenza di pressione, gli operatori dovranno prestare la massima attenzione affinché non si verifichi ingresso di acqua fangosa all'interno della tubazione stessa; nel caso in cui si debba verificare tale inconveniente, prima di mettere la condotta in esercizio e restituire il servizio all'utenza, si deve provvedere allo spurgo della tubazione mediante l'apertura di scarichi opportunamente disposti; tale manovra dovrà essere guidata da personale della Stazione Appaltante.

### **C) Riparazione/risanamento di allaccio esistente tramite lo smantellamento ed il rifacimento dalla presa stradale al contatore:**

Una volta smantellato l'allaccio esistente si procederà secondo le indicazioni di cui all'art. 7.9 del presente CSA per la costruzione di nuovi allacci. La necessità di ricostituire anche la presa stradale sarà verificata ed

ordinata dalla D.L.

**D) Riparazione/risanamento di allaccio esistente tramite lo smantellamento e rifacimento del solo tratto stradale o del solo tratto dal pozzetto al contatore:**

Una volta smantellata la porzione di allaccio esistente si procederà secondo le indicazioni di cui all'art. 7.9 del presente CSA per la costruzione di nuovi allacci. La necessità di ricostituire anche la presa nel caso di rifacimento del solo tratto stradale sarà verificata ed ordinata dalla D.L.

Nel caso sia necessario procedere a mettere le condotte fuori esercizio, l'appaltatore dovrà eseguire, dietro la supervisione del personale della Stazione Appaltante, tutte le operazioni necessarie al ritrovamento delle valvole, compresa l'asportazione di eventuale strato di conglomerato bituminoso dalle botole di accesso alle camerette di manovra, ed al loro azionamento per la chiusura dell'acqua; parallelamente, terminata la riparazione, l'appaltatore dovrà operare, sempre dietro la supervisione del personale della Stazione Appaltante, la riapertura totale delle valvole precedentemente chiuse per rimettere la condotta in esercizio. Il lavoro necessario alle operazioni di chiusura e riapertura delle valvole, è compensato con il prezzo di elenco previsto per intervento di riparazione delle condotte.

Il tempo di interruzione del servizio idrico per riparazione di una condotta, deve essere il minore possibile.

E' severamente vietato interrompere il flusso di acqua schiacciando le tubazioni in materiale plastico, qualsiasi sia il dispositivo utilizzato per compiere tale l'operazione. Nell'eventualità che l'impresa contravvenga a tale disposizione, poiché ne risulterà fortemente compromesso il rapporto di fiducia tra Stazione Appaltante ed Appaltatore, saranno applicate le sanzioni (di punteggio ed eventualmente economiche) previste nel Contratto.

Prima di iniziare il riempimento dello scavo, con la condotta in esercizio ed in pressione, dovrà essere fatto un collaudo visivo della riparazione, per controllare che non vi siano gocciolamenti residui; nel caso vi fossero, questi vanno totalmente eliminati

Sarà inoltre facoltà della Stazione Appaltante per gli interventi eseguiti chiedere l'aggiornamento, a carico dell'impresa, di eventuali database informatici, allo scopo realizzati, ai fini dell'archiviazione delle lavorazioni svolte.

**E' onere dell'impresa fornire alla Stazione Appaltante esaustiva documentazione fotografica dell'intervento di riparazione realizzato.**

#### **Art. 7.11 MODALITA' DI RIPARAZIONE DI PERDITE SULLA RETE FOGNARIA**

L'intervento di riparazione sarà ordinato dalla Stazione Appaltante con un determinato livello di priorità di esecuzione, quindi con un determinato tempo entro il quale l'Appaltatore deve iniziare le lavorazioni, in funzione della pericolosità per l'incolumità pubblica, della continuità nell'erogazione del servizio e della complessità dell'intervento. L'appaltatore è tenuto a conformarsi senza dubbio alcuno alle priorità indicate dalla Stazione Appaltante.

Gli interventi con priorità d'intervento immediata o elevata possono essere affidati anche a voce, salvo poi esser formalizzati entro le 24 ore successive dalla Stazione Appaltante.

Il tutto come meglio specificato nella procedura **PI 6.7 GESTIONE PRONTO INTERVENTO RETI** della Stazione Appaltante

Per la riparazione di tubazioni fognarie, siano esse allacci d'utenza che condotte fognarie pubbliche e di qualsiasi materiale e diametro siano, l'appaltatore dovrà provvedere:

- ad stimare per quanto possibile l'esatta posizione della rottura in maniera da limitare al minimo l'attività di scavo sia in termini di tempo che di volumi scavati;
- all'esecuzione dello scavo, con le modalità previste dal presente capitolato, per il ritrovamento del punto lesionato della tubazione; lo scavo dovrà avere dimensioni tali da permettere la riparazione

in condizioni di sicurezza per gli operatori.

La riparazione della perdita di norma sarà eseguita su tubazione in esercizio ed in presenza di liquami. L'impresa pertanto dovrà essere dotata di palloni otturatori, pompe di travaso liquami o altri sistemi idonei all'interruzione del flusso o alla sua deviazione in altro punto del medesimo sistema ricettore, al fine di permettere agli operatori di intervenire in sicurezza sulla tubazione da riparare. La tipologia e la metodica di impiego dei sistemi di interruzione del flusso dei liquami dovrà comunque essere concordata ed autorizzata preventivamente dalla D.L.

Nel caso vi sia la necessità di intervento di un mezzo per l'espurgo di liquami, provvederà direttamente la Stazione Appaltante all'invio dell'autospurgo, su richiesta della D.L., senza che l'Appaltatore possa pretendere indennità per fermo cantiere o altro nell'attesa che si provveda all'aspirazione dei liquami dallo scavo.

La riparazione dovrà essere effettuata dall'appaltatore su qualsiasi tipo di tubazione e diametro, dietro indicazione e supervisione di personale della Stazione Appaltante, con una delle metodiche di seguito illustrate:

- intervento edile puntuale di stuccatura/otturazione in caso di rottura minima su vecchie fognature in muratura di mattoni o pietrame o cls gettati in opera con particolari sezioni/conformazioni;
- sostituzione di un piccolo tratto di fognatura rotta (tronchetto) con un tratto di tubazione nuova, solitamente in PVC e realizzazione dei raccordi tra le condotte in malta/muratura;
- rifacimento integrale di allacciamento alla fognatura pubblica previa la demolizione totale del fognolo esistente e sua sostituzione con nuova tubazione, solitamente in PVC, secondo le indicazioni di cui all'articolo 7.9 lettera D.

Sarà inoltre facoltà della Stazione Appaltante per gli interventi eseguiti chiedere l'aggiornamento, a carico dell'impresa, di eventuali database informatici, allo scopo realizzati, ai fini dell'archiviazione delle lavorazioni svolte.

**E' onere dell'impresa fornire alla Stazione Appaltante esaustiva documentazione fotografica dell'intervento di riparazione realizzato.**

## CAPITOLO 8, NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI

### Art. 8.1 NORME GENERALI

**Nel caso di gara esperita con offerta con unico ribasso e appalto di lavori esclusivamente a misura o esclusivamente a corpo**, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

- a) **Per i lavori esclusivamente a misura**, moltiplicando i prezzi di progetto di ciascuna lavorazione per le quantità di lavorazioni realizzate; all'importo così calcolato viene detratto il ribasso d'asta.
- b) **Per i lavori esclusivamente a corpo**, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto, per le percentuali di avanzamento dei Corpi d'Opera realizzati e per il prezzo globale offerto dall'appaltatore.

All'importo così calcolato viene aggiunto (sia nel caso a che nel caso b) l'importo degli oneri della sicurezza calcolato in base agli apprestamenti effettivamente messi in campo.

**Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori a corpo e a misura**, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

- a) Per la parte dei lavori a misura, moltiplicando i prezzi offerti per ciascuna lavorazione nella lista per le quantità di lavorazioni realizzate;
- b) Per la parte dei lavori a corpo, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera rilevate dal Capitolato Speciale d'Appalto per l'importo dei lavori a corpo offerto dall'appaltatore nella lista e per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate.

All'importo così calcolato viene aggiunto (sia nel caso a) che nel caso b) l'importo degli oneri della sicurezza calcolato in base agli apprestamenti effettivamente messi in campo.

**Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori esclusivamente a misura** lo Stato di Avanzamento Lavori va calcolato come descritto nel caso a) dell'appalto misto e **nel caso di appalto di lavori esclusivamente a corpo** con la metodologia descritta nel caso b).

#### Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara. Nell'eventualità ci sia la necessità di formulare Nuovi Prezzi, si seguiranno le indicazioni di cui al precedente articolo 2.10.

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori in quantità o migliori in qualità di quelle indicate negli elaborati grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, tali maggiori quantità o migliori qualità non verranno contabilizzate, qualunque vantaggio portino alla Stazione Appaltante o alla qualità dell'opera.

Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ORDINATO PER ISCRITTO le maggiori dimensioni o la miglior qualità se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.



## **Art. 8.2 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### 8.2.1) Scavi in Genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature e sbadacchiature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.
- il volume degli scavi a sezione ristretta e obbligata per la posa delle condotte verrà determinato, sulla base di quanto ordinato dalla D.L., dal prodotto della larghezza alla base dello scavo per la lunghezza sempre alla base dello scavo per la profondità rispetto al piano di campagna.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione o per quelli a sezione ristretta ed obbligata per la posa di condotte, da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

### 8.2.2) Rilevati e Rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

### 8.2.3) Riempimenti degli scavi (sabbia, stabilizzato, misto granulare, malta autolivellante ecc ...)

Il riempimento sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo costipato misurato in opera.

Per la sabbia posta attorno alla condotta, sarà valutata a metro cubo per il volume effettivo costipato misurato in opera a partire dalla tubazione del DN 250. Per tubazioni di diametro inferiore, il volume sarà contabilizzato vuoto per pieno.

### 8.2.4) Murature in Genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sginci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei Lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

### 8.2.5) Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

### 8.2.6) Conglomerato Cementizio Armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

### 8.2.7) Solai

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

### 8.2.8) Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

#### 8.2.9) Rivestimenti di Pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

#### 8.2.10) Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

#### 8.2.11) Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

#### 8.2.12) Tinteggiature, Coloriture e Verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta del l'infisso, oltre alla mostra o allo sgancio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.

E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sgancio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

### 8.2.13) Infissi di Alluminio

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

### 8.2.14) Lavori di metallo ed in acciaio inossidabile

I lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Anche i lavori in acciaio inossidabile saranno in genere valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dell'acciaio inox a lavorazione completamente ultimata. Per determinare tale peso si farà riferimento in primis alla pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, ma anche al peso calcolato considerando lo sviluppo della carpenteria moltiplicato per il peso specifico dell'acciaio inox che, per tali operazioni ed indipendentemente dal codice AISI, verrà assunto pari a 7.950 kg/m<sup>3</sup>.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie (quali staffe di supporto, bullonerie ecc...), lavorazioni, montatura e posizione in opera di normale difficoltà.

A parte sono remunerate le saldature di tubazioni in acciaio inox per carpenteria idraulica secondo lo sviluppo lineare della relativa circonferenza effettivamente saldata.

#### 8.2.15) Tubazioni ed apparecchiature idrauliche

La misura delle tubazioni verrà effettuata per la lunghezza, misurata lungo l'asse della successione continua degli elementi costituenti la condotta, in opera senza tenere conto delle sovrapposizioni e delle compenetrazioni.

Dalla misura dell'asse sarà detratta la lunghezza delle apparecchiature e di tutte quelle parti e pezzi speciali, la cui fornitura e posa in opera è compensata con prezzi a parte.

In corrispondenza delle apparecchiature idrauliche, la misura viene effettuata fino alla sezione corrispondente alla faccia esterna delle flange.

Nel caso in cui la fornitura o la posa dei pezzi speciali in ghisa venga compensata sulla base del peso del pezzo speciale stesso, per la contabilizzazione si terrà conto esclusivamente dei dati riportati nelle tabelle 8.2.15 Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE allegate al presente CSA. Solamente nel caso in cui il pezzo speciale non sia ricompreso nella tabella seguente si farà riferimento al peso indicato dal fornitore del materiale.

#### 8.2.16) Pavimentazioni in Conglomerato Bituminoso

Verrà pagata in base alla superficie ordinata senza detrarre quella dei chiusini e delle caditoie, ma togliendo quelle della zanella.

Non sarà tenuto conto della maggiore larghezza di strada che eventualmente venisse demolita per comodità dell'impresa o per eventuali franamenti o cedimenti del terreno, nel qual caso l'Impresa stessa dovrà provvedere alla ricostruzione a totali sue spese.

I prezzi dell'elenco sono comprensivi dell'onere della stesa della mano di attacco sulle pareti verticali delle bitumature esistenti; la mano di attacco sarà costituita da emulsione bituminosa al 55%,

La contabilizzazione del binder eseguito su scavi degli allacciamenti, a seguito di lavori di sostituzioni e/o estensioni reti acqua e fognature, sarà computata in base alla superficie effettivamente ordinata dalla D.L. misurandola assieme a quella realizzata per la linea.

Per le sovrastrutture stradali di qualsiasi tipo, è incluso, fino al collaudo, l'onere per la manutenzione comprendenti gli interventi mirati urgenti e gli eventuali ricarichi.

#### 8.2.17) Tappeto d'usura

L'esecuzione di tappeti di usura saranno compensati con gli artt. di elenco prezzi.

La consegna dei relativi ordinativi di lavoro potrà avvenire in un'unica soluzione raggruppando temporalmente tutti i singoli ordinativi di lavoro su cui si dovrà eseguire il tappeto. Il tempo che dovrà intercorrere tra l'esecuzione degli scavi e ripristini e l'esecuzione del tappeto sarà stabilito dalla D.L. .

I tappeti da eseguirsi sulle estensioni e sostituzioni reti saranno corrisposti con gli art.li di elenco prezzi e conteggiati in base alla superficie effettiva ordinata dalla D.L.

#### 8.2.18) Segnaletica stradale

Sarà riconosciuta solamente l'esecuzione della segnaletica stradale orizzontale manomessa all'atto dell'esecuzione dei lavori o quella impartita dalla D.L. o dall'Ente proprietario della Strada.



#### 8.2.19) Palancole

Il prezzo remunera il carico, il trasporto e lo scarico in cantiere della palancole, il lavoro di infissione, il nolo della stessa per il periodo di tempo indicato, la rimozione dal luogo d'impiego ed il carico, trasporto e scarico presso il magazzino del fornitore.

Il prezzo è inteso per metro quadrato di superficie complessiva (di una sola faccia) delle palancole infisse nel terreno.

#### 8.2.20) Oneri di conferimento a impianto autorizzato al recupero

Salvo che non siano già ricompresi nelle voci di elenco prezzi, ai soli fini dell'inserimento in contabilità, per gli oneri di conferimento ad impianto autorizzato a recupero sarà fatto riferimento:

- per i materiali provenienti da attività di scavo in genere o di fresatura di bitumi, alla minore quantità risultante dal confronto tra la sommatoria delle quantità risultanti dai formulari di conferimento e la sommatoria dei pesi ottenuti moltiplicando i volumi dei materiali escavati per il peso specifico equivalente di 1,7 t/m<sup>3</sup> ed i volumi dei bitumi fresati per il peso specifico equivalente di 2,0 t/m<sup>3</sup>;
- per i materiali provenienti da attività di demolizione di manufatti edili, alla quantità risultante sul formulario di conferimento.

### **Art. 8.3 LAVORI IN ECONOMIA**

La Stazione Appaltante ha il diritto di chiedere all'Appaltatore, che ne ha l'obbligo, di fornire mano d'opera, mezzi d'opera e materiali per lavori e servizi le cui prestazioni saranno contabilizzate in economia.

Per i lavori in economia nel costo orario della manodopera si intende compresa ogni incidenza per attrezzi ed utensili di lavoro e quanto altro occorra per il loro impiego.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e provvisti degli attrezzi ed utensili necessari che dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Nella contabilizzazione non verranno riconosciuti oneri per spese di trasporto e di trasferta.

Per le prestazioni in economia l'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare quotidianamente alla Direzione dei Lavori le liste con le ore di impiego relative agli operai, noli e materiali utilizzati.

Le prestazioni e le forniture in economia saranno disposte dalla Direzione dei Lavori, mediante apposito ordine di servizio, solo per lavori secondari ed accessori e nei casi e nei limiti previsti dal D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i.

Le prestazioni non preventivamente autorizzate dalla D.L. nei modi e nei termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.

L'importo di tali prestazioni, e provviste non potrà superare quello debitamente autorizzato nei limiti definiti dall'art. 125 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i.

### **Art. 8.4 MATERIALI A PIE' D'OPERA**

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, diminuiti del ribasso d'asta, si applicano soltanto:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori come, ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazione di legnami per casseri, paratie, palafitte, travature ecc., alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante, la somministrazione di ghiaia o pietrisco, quando l'Impresa non debba effettuarne lo spandimento;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva

oppure di scioglimento di contratto;

- c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto, ai sensi del D.M. 145/2000 Capitolato Generale;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

---

## ALLEGATI

In allegato 1 **MANUALE DEI MATERIALI**

Tabella 8.2.15. a) Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE - figure

| FIGURE<br>PN 16 | DESCRIZIONE   |
|-----------------|---|
| A               | TAZZA FLANGIA BICCHIERE ANTISFILAMENTO              |
| B               | TAZZA FLANGIA BICCHIERE                             |
| C               | IMBOCCHI  |
| D               | CURVE 90° FLANGIATE                                 |
| E               | CURVE 45° FLANGIATE                                 |
| F               | CURVE 22°30' FLANGIATE                              |
| G               | CURVE 11°15' FLANGIATE                              |
| H               | CURVE A 90° A DUE BICCHIERI ANTISFILAMENTO          |
| I               | CURVE A 90° A DUE BICCHIERI                         |
| J               | CURVE A 45° A DUE BICCHIERI ANTISFILAMENTO          |
| K               | CURVE A 45° A DUE BICCHIERI                         |
| L               | CURVE A 22°30' A DUE BICCHIERI ANTISFILAMENTO       |
| M               | CURVE A 22°30' A DUE BICCHIERI                      |
| N               | CURVE A 11°15' A DUE BICCHIERI ANTISFILAMENTO       |
| O               | CURVE A 11°15' A DUE BICCHIERI                      |
| P               | FLANGIA STOP ANTISFILAMENTO PER GHISA               |
| Q               | FLANGIA STOP ANTISFILAMENTO PER PVC - PEAD          |
| R               | GIUNTI MULTIMATERIALE A GRANDE TOLLERANZA           |
| S               | GIUNTI FLANGIATI MULTIMATERIALE A GRANDE TOLLERANZA |
| T               | "T" A TRE FLANGE                                    |
| U               | RIDUZIONI A DUE FLANGE                              |

Tabella 8.2.15. b1) Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – pesi per figura

| FIGURE<br>PN 16 | Pesi delle figure in Kg/cad |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |
|-----------------|-----------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                 | DN                          |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |
|                 | 40                          | 50   | 60    | 65    | 80    | 100   | 125   | 150   | 200   | 250   | 300   | 350    | 400    | 500    | 600    |
| A               |                             |      | 9,90  | 11,10 | 10,60 | 13,60 | 16,10 | 23,40 | 34,10 | 43,40 | 52,30 |        |        |        |        |
| B               |                             |      | 9,90  | 12,90 | 11,10 | 10,60 | 13,60 | 16,10 | 23,40 | 34,10 | 43,40 | 70,00  | 80,40  | 120,60 | 159,90 |
| C               |                             |      | 6,00  | 6,50  | 7,90  | 8,60  | 10,90 | 14,00 | 20,60 | 34,00 | 46,80 | 58,00  | 70,00  | 104,00 | 144,00 |
| D               | 6,30                        | 7,30 | 8,50  | 9,60  | 11,20 | 13,00 | 17,60 | 23,00 | 37,50 | 59,00 | 85,00 | 121,00 | 163,50 | 242,00 | 359,00 |
| E               | 6,50                        | 7,60 | 8,30  | 9,30  | 10,00 | 12,10 | 16,20 | 21,00 | 31,00 | 47,90 | 67,50 | 100,00 | 124,00 | 197,00 | 289,00 |
| F               | 5,40                        | 6,50 | 7,20  | 8,30  | 9,30  | 11,00 | 14,00 | 18,20 | 27,00 | 43,00 | 59,70 | 84,20  | 92,00  | 143,00 | 211,00 |
| G               | 5,60                        | 6,60 | 7,40  | 8,40  | 9,60  | 11,30 | 14,40 | 18,50 | 27,00 | 40,70 | 54,90 | 80,00  | 85,00  | 131,00 | 192,00 |
| H               |                             |      | 12,00 |       | 14,50 | 16,20 | 17,80 | 21,10 | 33,00 | 50,90 | 64,90 |        |        |        |        |
| I               |                             |      | 12,00 |       | 14,50 | 16,20 | 17,80 | 21,10 | 33,00 | 50,90 | 64,90 | 119,80 | 169,80 | 270,20 | 383,80 |
| J               |                             |      | 12,30 |       | 13,90 | 15,40 | 16,40 | 19,10 | 28,80 | 43,30 | 57,40 |        |        |        |        |
| K               |                             |      | 12,30 |       | 13,90 | 15,40 | 16,40 | 19,10 | 28,80 | 43,30 | 57,40 | 96,80  | 120,80 | 210,20 | 295,80 |
| L               |                             |      | 11,20 |       | 13,20 | 12,20 | 15,60 | 18,00 | 26,70 | 39,40 | 50,40 |        |        |        |        |
| M               |                             |      | 11,20 |       | 13,20 | 12,20 | 15,60 | 18,00 | 26,70 | 39,40 | 50,40 | 81,80  | 100,80 | 173,20 | 237,80 |
| N               |                             |      | 11,30 |       | 13,40 | 12,10 | 15,40 | 17,60 | 25,80 | 38,20 | 48,40 |        |        |        |        |
| O               |                             |      | 11,30 |       | 13,40 | 12,10 | 15,40 | 17,60 | 25,80 | 38,20 | 48,40 | 73,30  | 94,30  | 161,20 | 219,80 |
| P               |                             |      | 1,80  |       | 2,30  | 2,70  | 3,70  | 4,60  | 7,20  | 10,90 | 13,80 |        |        |        |        |
| Q               |                             |      |       |       | 2,80  | 3,40  | 4,30  | 5,70  | 8,20  |       |       |        |        |        |        |
| R               |                             |      |       |       | 4,90  | 7,70  | 8,90  | 10,40 | 13,80 | 17,20 | 22,80 |        |        |        |        |
| S               |                             |      |       |       | 4,30  | 6,00  | 7,90  | 8,50  | 11,00 | 14,80 | 19,60 |        |        |        |        |

Tabella 8.2.15. b2) Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – pesi per figura

|                             |            | D1  | D2  | figura T |
|-----------------------------|------------|-----|-----|----------|
|                             |            |     |     |          |
| Pesi delle figure in Kg/cad | DN - PN 16 | 40  | 40  | 9,30     |
|                             |            | 60  | 40  | 11,10    |
|                             |            |     | 60  | 12,00    |
|                             |            | 65  | 40  | 12,10    |
|                             |            |     | 60  | 13,00    |
|                             |            |     | 65  | 13,60    |
|                             |            | 80  | 40  | 13,80    |
|                             |            |     | 60  | 14,30    |
|                             |            |     | 65  | 15,00    |
|                             |            |     | 80  | 15,30    |
|                             |            | 100 | 40  | 16,40    |
|                             |            |     | 60  | 17,30    |
|                             |            |     | 65  | 17,80    |
|                             |            |     | 80  | 18,10    |
|                             |            |     | 100 | 19,00    |
|                             |            | 125 | 40  | 21,50    |
|                             |            |     | 60  | 22,50    |
|                             |            |     | 65  | 23,00    |
|                             |            |     | 80  | 23,50    |
|                             |            |     | 100 | 24,50    |
|                             |            |     | 125 | 25,50    |
|                             |            | 150 | 40  | 26,00    |
|                             |            |     | 60  | 29,00    |
|                             |            |     | 65  | 29,50    |
|                             |            |     | 80  | 30,00    |
|                             |            |     | 100 | 31,00    |
|                             |            |     | 125 | 32,50    |
|                             |            |     | 150 | 35,00    |
|                             |            | 200 | 40  | 41,50    |
|                             |            |     | 60  | 42,50    |
|                             |            |     | 65  | 43,00    |
|                             |            |     | 80  | 43,50    |
|                             |            |     | 100 | 44,50    |
|                             |            |     | 125 | 46,00    |
|                             |            |     | 150 | 48,50    |
|                             |            |     | 200 | 52,00    |

|                             |            | D1  | D2  | figura U |
|-----------------------------|------------|-----|-----|----------|
|                             |            |     |     |          |
| Pesi delle figure in Kg/cad | DN - PN 16 | 60  | 40  | 7,30     |
|                             |            |     | 50  | 8,30     |
|                             |            | 65  | 40  | 7,30     |
|                             |            |     | 50  | 7,90     |
|                             |            | 80  | 40  | 7,90     |
|                             |            |     | 50  | 8,40     |
|                             |            |     | 60  | 8,80     |
|                             |            |     | 65  | 9,30     |
|                             |            | 100 | 40  | 8,70     |
|                             |            |     | 50  | 9,20     |
|                             |            |     | 60  | 9,60     |
|                             |            |     | 65  | 10,10    |
|                             |            |     | 80  | 10,70    |
|                             |            | 125 | 40  | 9,50     |
|                             |            |     | 50  | 11,60    |
|                             |            |     | 60  | 12,00    |
|                             |            |     | 65  | 12,50    |
|                             |            |     | 80  | 12,50    |
|                             |            |     | 100 | 13,10    |
|                             |            | 150 | 40  | 14,20    |
|                             |            |     | 50  | 14,70    |
|                             |            |     | 60  | 15,10    |
|                             |            |     | 65  | 15,60    |
|                             |            |     | 80  | 15,60    |
|                             |            |     | 100 | 15,70    |
|                             |            | 200 | 125 | 16,70    |
|                             |            |     | 100 | 22,80    |
|                             |            |     | 125 | 23,10    |
|                             |            |     | 150 | 23,50    |

Tabella 8.2.15. b3) Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – pesi per figura

|                             |            | D1  | D2  | figura T |
|-----------------------------|------------|-----|-----|----------|
| Pesi delle figure in Kg/cad | DN - PN 16 | 250 | 60  | 52,00    |
|                             |            |     | 65  | 52,00    |
|                             |            |     | 80  | 57,00    |
|                             |            |     | 150 | 63,00    |
|                             |            |     | 200 | 74,00    |
|                             |            |     | 250 | 84,00    |
|                             |            | 300 | 60  | 74,00    |
|                             |            |     | 65  | 74,00    |
|                             |            |     | 80  | 75,00    |
|                             |            |     | 150 | 89,00    |
|                             |            |     | 200 | 93,00    |
|                             |            |     | 250 | 108,00   |
|                             |            | 350 | 300 | 117,00   |
|                             |            |     | 60  | 89,00    |
|                             |            |     | 65  | 89,00    |
|                             |            |     | 80  | 97,00    |
|                             |            |     | 100 | 97,00    |
|                             |            |     | 150 | 113,00   |
|                             |            |     | 200 | 117,00   |
|                             |            |     | 250 | 129,00   |
|                             |            |     | 350 | 157,00   |
|                             |            | 400 | 80  | 112,00   |
|                             |            |     | 100 | 114,00   |
|                             |            |     | 150 | 133,00   |
|                             |            |     | 200 | 137,00   |
|                             |            |     | 250 | 158,00   |
|                             |            |     | 300 | 164,00   |
|                             |            |     | 400 | 195,00   |

|                             |            | D1  | D2  | figura U |
|-----------------------------|------------|-----|-----|----------|
| Pesi delle figure in Kg/cad | DN - PN 16 | 250 | 125 | 34,50    |
|                             |            |     | 150 | 35,00    |
|                             |            |     | 200 | 33,50    |
|                             |            | 300 | 150 | 46,00    |
|                             |            |     | 200 | 46,50    |
|                             |            |     | 250 | 52,90    |
|                             |            | 350 | 200 | 64,00    |
|                             |            |     | 250 | 60,50    |
|                             |            |     | 300 | 66,40    |
|                             |            | 400 | 250 | 75,00    |
|                             |            |     | 300 | 75,00    |
|                             |            |     | 350 | 79,30    |