



PIAVE SERVIZI S.R.L.

# SOSTITUZIONE DI UN TRATTO DI CONDOTTA IDRICA DN175 TRA GORGO IL MONTICANO E MOTTA DI LIVENZA

## PROGETTO DEFINITIVO

2.4

### CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE B (TECNICA)

codice elaborato  
GOR 09 A DE 2.4 CSAB

REV.  
00

data  
28 giugno 2019

IL RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO  
(ing. Roberto Celegato)

ATTUAZIONE E PROGETTAZIONE:  
UFFICIO PROGRAMMAZIONE,  
PROGETTAZIONE E DDLL

IL DIRETTORE GENERALE  
(ing. Carlo Pesce)



Sede operativa: Via Calvi, 122 - 31015 Conegliano (TV)  
P. IVA e cod. fiscale: 03540810268  
Tel.: +39 0438 32857, Fax: +39 0438 429323  
e-mail: [albertincompany@albertincompany.it](mailto:albertincompany@albertincompany.it)  
pec: [albertincompany@pec.it](mailto:albertincompany@pec.it)  
web: [www.albertincompany.it](http://www.albertincompany.it)

GRUPPO DI LAVORO  
ing. Davide Lo Nigro geom. Paolo Bozzoli

IL PROGETTISTA  
(ing. Roberto Dal Moro)



## **Indice**

|  |    |
|--|----|
| Indice .....   | 1  |
| CAPO 12 - DESCRIZIONE DELLE OPERE - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODALITÀ ESECUTIVE E DI MISURA..... | 24 |
| Art. 48 - Descrizione delle opere .....  | 24 |
| Art. 49 - Qualità e provenienza dei materiali .....  | 24 |
| OPERE STRADALI ED EDILI .....  | 24 |
| 1. SABBIA - GHIAIA - PIETRISCO - INERTI PER CALCESTRUZZO .....   | 24 |
| 2. SABBIA – GHIAINO PER ALLETTAMENTO, RINFIANCO E RICOPRIMENTO DELLE TUBAZIONI .....                           | 24 |
| 3. GEOTESSILE CON FUNZIONE DI SEPARAZIONE E FILTRAZIONE .....  | 24 |
| 4. DETRITO DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO. ....   | 25 |
| 5. MATERIALE GRANULARE STABILIZZATO COSTITUITO DA AGGREGATI RICICLATI .....                                    | 25 |
| 6. BITUMI - EMULSIONI BITUMINOSE E CONGLOMERATI BITUMINOSI .....   | 26 |
| 6.1) CONGLOMERATO BITUMINOSO TIPO BASE D32 .....   | 26 |
| 6.2) CONGLOMERATO BITUMINOSO TIPO BASE D20 .....   | 27 |
| 6.3) CONGLOMERATO BITUMINOSO TIPO BINDER D14 .....   | 28 |
| 6.4) USURA BINDER MONOSTRATO D16 .....   | 29 |
| 6.5) USURA 2a CATEGORIA .....  | 30 |
| 6.6) USURA 1a CATEGORIA .....  | 31 |
| 6.7) USURA FINE .....  | 32 |
| 7. TUBAZIONI PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO ARMATO .....  | 33 |
| 8. MATERIALI FERROSI E METALLI VARI .....  | 34 |
| Art. 50 – Modalità esecutive e oneri compresi .....  | 38 |
| 1. TRACCIAMENTI .....  | 38 |
| 2. DISPONIBILITÀ DELLE AREE RELATIVE - PROROGHE .....  | 38 |
| 3. CONSERVAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE - SGOMBERI E RIPRISTINI .....  | 38 |
| 4. SCAVI PER TUBAZIONI E MANUFATTI .....   | 39 |
| 5. ABBASSAMENTO DELLA FALDA FREATICA .....   | 40 |
| 6. RINTERRI .....  | 41 |
| 7. FONDAZIONI STRADALI IN GHIAIA O PIETRISCO E SABBIA .....  | 41 |
| 8. MALTE CEMENTIZI E ANCORAGGI IN CALCESTRUZZO $R'_{ck} = 250$ .....   | 41 |
| 9. CAMERETTE IN CALCESTRUZZO .....   | 41 |
| 10. PERFORAZIONI .....   | 41 |
| 11. CONTROTUBI .....   | 42 |
| 12. MASSICCIAIA IN MISTO GRANULOMETRICO A STABILIZZAZIONE MECCANICA .....                                      | 42 |
| Art. 51 – Prove, lavaggi e disinfezioni .....  | 45 |
| Art. 52 – Modalità di misura dei lavori e di applicazione dei prezzi unitari – Norme generali .....            | 46 |
| CAPO 13 - NORME FINALI .....   | 48 |
| Art. 53 – Spese, obblighi ed oneri generali a carico dell'Appaltatore.....                                     | 48 |
| Art. 54 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore .....  | 52 |
| Art. 55 – Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione .....  | 52 |
| Art. 56 – Custodia del cantiere .....  | 52 |
| Art. 57 – Cartello di cantiere .....   | 52 |
| Art. 58 – Spese contrattuali, imposte, tasse.....  | 53 |

## **RIFERIMENTI NORMATIVI - ABBREVIAZIONI**

- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici" e s.m.i.
- Regolamento Generale: "Regolamento di esecuzione ed attuazione del Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163" approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207
- Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici: Decreto 19 aprile 2000, n. 145 del Ministero dei lavori pubblici (G.U. n. 131 del 7 giugno 2000), per gli articoli non abrogati dal Regolamento Generale.
- Legge n. 2248 del 1865 (legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F), per gli articoli non abrogati dal Regolamento Generale.
- L.R. Veneto 27/2003 (Testo consolidato della legge Regionale 7 Novembre 2003 n. 27 "Disposizioni generali in materia di lavori pubblici di interesse regionale e per le costruzioni in zone classificate sismiche, come modificata dalla L.R. 20 luglio 2007, n.17)
- Delibera della Giunta Regionale n. 547 del 2007 (Delibera della Giunta Regionale n. 547 del 11.03.2008 recante gli indirizzi operativi per l'applicazione della L.R.27/2003 a seguito della sentenza della Corte Costituzionale n.401/2007)
- Regolamento Regionale (Regolamento Regionale del 14 luglio 2006, n.3 pubblicato sul B.U.R. n.64 del 18 luglio 2006)
- Schema di Capitolato Generale d'Appalto per i lavori pubblici di interesse regionale (D.G.R./C.R. n.54 del 8 maggio 2007)
- Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro: D. Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.
- Legge 23 maggio 2014, n. 80 Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 28 marzo 2014, n. 47 Misure urgenti per l'emergenza abitativa, per il mercato delle costruzioni e per Expo 2015
- "Regolamento per i contratti di appalto di lavori, forniture e servizi, di importo inferiore alla soglia comunitaria, per le "imprese pubbliche" nei settori speciali (ai sensi dell'art. 36, comma 8, del D.Lgs. n. 50/2016)" approvato dal C.d.A. di Piave Servizi S.r.l. in data 19.12.2016

# **SOSTITUZIONE DI UN TRATTO DI CONDOTTA IDRICA DN175 TRA GORGO AL MONTICANO E MOTTA DI LIVENZA**

## **PROGETTO DEFINITIVO**

### **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE B - TECNICA**

#### **CAPO 12 - DESCRIZIONE DELLE OPERE - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODALITÀ ESECUTIVE E DI MISURA**

##### **Art. 48 - Descrizione delle opere**

Gli interventi di progetto prevedono la posa di una nuova condotta idrica di adduzione in acciaio tipo Fuchs del diametro DN250 mm in sostituzione dell'esistente condotta in cemento amianto del diametro DN175-200 mm attualmente in uso, per così rispondere all'esigenza di dismettere una tubazione datata, sottodimensionata alle attuali esigenze di portata e per di più avente sede, per alcuni tratti, in proprietà private.

Il tracciato di progetto consente il collegamento degli abitati di Gorgo al Monticano e di Motta di Livenza. In particolare ad ovest il nodo di innesto è localizzato in corrispondenza del centro abitato di Gorgo al Monticano, mentre ad est la tubazione di progetto dovrà congiungersi all'esistente tubazione DN250 mm, posata di recente in fregio alla S. R. 53 via Postumia interamente nel territorio comunale di Motta di Livenza a partire dal suo confine comunale con Gorgo.

Il percorso di posa della nuova condotta idrica adduttrice viene individuato in complessivi 3 tratti, tutti in sede pubblica:

1. Via Serenissima: dall'intersezione con via Roma all'intersezione con Via Sala di Sopra, posa in carreggiata stradale – lunghezza circa m 1350;
2. Via Sala di Sopra: dall'intersezione con via Serenissima all'intersezione con via Postumia (S.R. 53), posa in carreggiata stradale – lunghezza circa m 350;
3. Via Postuma (S.R. 53) dall'intersezione con via Sala di Sopra al confine comunale con Motta di Livenza – lunghezza circa m 1000.

Del progetto fa inoltre parte la posa di una tubazione di distribuzione (in ghisa sferoidale DN100 mm, per una lunghezza di circa 340 m) e relativi allacciamenti in via Serenissima, dall'intersezione con via Roma all'intersezione con via Dante Alighieri.

## **Art. 49 - Qualità e provenienza dei materiali**

Tutti i materiali da costruzione dovranno essere conformi a quanto stabilito dal Regolamento UE n.305/2011.

### **OPERE STRADALI ED EDILI**

#### **1. SABBIA - GHIAIA - PIETRISCO - INERTI PER CALCESTRUZZO**

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE (secondo quanto stabilito dal Regolamento UE n.305/2011). Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2600 kg/m<sup>3</sup>. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2600 kg/m<sup>3</sup>. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica sempre maggiore di 2600 kg/m<sup>3</sup>.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO<sub>3</sub> da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS<sub>0,2</sub>);
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

#### **2. SABBIA – GHIAINO PER ALLETTAMENTO, RINFIANCO E RICOPRIMENTO DELLE TUBAZIONI**

L'allettamento, il rinfianco ed il ricoprimento della tubazione, secondo le modalità esecutive indicate in seguito, dovrà essere realizzato con ghiaio lavato proveniente da cava o da frantumazione di rocce, avente granulometria variabile tra 5 e 15 mm. Nel caso di utilizzo di tubazioni metalliche o di materiale plastico, in conformità alle indicazioni dell'elenco prezzi unitari e della Direzione Lavori, il ghiaio lavato potrà essere sostituito da sabbia proveniente da cava, frantoio o da riciclaggio.

#### **3. GEOTESSILE CON FUNZIONE DI SEPARAZIONE E FILTRAZIONE**

Il Geotessile da impiegare per inglobare e proteggere la tubazione fognaria, impiegato come separazione e filtrazione del terreno, è del tipo non tessuto termosaldato in polipropilene a filo continuo del tipo Typar Sf o similare con bassissimo intasamento e mantenimento della permeabilità nel tempo, elevato modulo elastico iniziale e resistenza chimica rispetto a tutte le sostanze normalmente presenti nel terreno, nonché agli scarichi fognari. Ai fini della durabilità si richiede che il materiale possieda resistenza all'ossidazione (norma EN ISO 13438) sia in direzione longitudinale che trasversale pari al 100% della resistenza attiva, una resistenza chimica (norma EN 14030) sia in direzione longitudinale che trasversale pari al 100% della resistenza attiva, una resistenza agli agenti microbiologici (norma EN 12225) pari al 100% della resistenza attiva, sia in direzione longitudinale che trasversale.

Il materiale dovrà avere una resistenza a trazione ultima longitudinale e trasversale (norma EN ISO 10319) non inferiore a 20 kN/m con un allungamento non superiore al 25% (norma ISO 10319).

Il flusso, con carico idraulico di 10 cm (norma BS 6906-3) dovrà essere non inferiore a 80 l/(mq s); l'indice di velocità VI H50 dovrà essere non inferiore a 20x10<sup>-3</sup> m/s, mentre il diametro di filtrazione (O90 con setacciatura a secco a norma EN ISO 12956) dovrà essere inferiore a 0,2 mm.

Il materiale deve essere prodotto da aziende operanti secondo gli standard della certificazione ISO 9001; tale certificato dovrà essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura. Ogni fornitura dovrà essere documentata da una dichiarazione di conformità redatta dal produttore secondo le modalità previste dalla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050, attestante la quantità, il tipo e le caratteristiche del materiale fornito, con preciso riferimento alla data e località di consegna.

Nel prezzo sono compresi fornitura, posa, sfridi, sormonti e quant' altro necessario per la collocazione a regola d' arte del geotessuto.

Nella posa in condizioni più critiche si utilizzerà comunque il geotessile di cui sopra per inglobare il cassonetto di posa costituito come da linee guida gres sala ed un geocomposto a triplo strato ripartitore tipo TERRADRAIN G22 TRT della ITALDREN o similari con funzione di ripartitore. Il geocomposto sarà costituito con anima in monofili aggrovigliati

con struttura a doppia cuspidale accoppiata a due filtri di geotessile. Termosaldatura continua tra l'anima drenante ed il rivestimento esterno. Il geotessile filtrante sarà del tipo GTX Terradrain o similari composto da fibre di polipropilene con stabilizzanti UV, massa aerica di 140 g/mq secondo EN 9864, spessore alla pressione di 2 kPa di 1,1 mm secondo EN9863-1, resistenza a punzonamento statico 1600 N secondo EN ISO 12236, resistenza a punzonamento dinamico pari a 21 mm secondo EN 918, flusso perpendicolare al piano pari a 100 l/mqs. L'anima drenante sarà composta da fili aggrovigliati in polipropilene stabilizzato UV tramite carbon black. L'insieme del geocomposito nel suo insieme avrà le seguenti caratteristiche: spessore a 2 kPa pari a 22 mm secondo EN 9863-1 e alla pressione di 20 kPa uno spessore di 18.5 mm sempre secondo la medesima norma.

#### 4. DETRITO DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO.

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile; non plasticizzabile) ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per i materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà ricorso a materiali lapidei dei più duri, tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80. La granulometria dovrà essere tale da assicurare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

#### 5. MATERIALE GRANULARE STABILIZZATO COSTITUITO DA AGGREGATI RICICLATI

Il prodotto da impiegare dovrà essere costituito da materiale granulare proveniente dai residui della demolizione strutturale (macerie).

Il materiale di partenza dovrà essere accuratamente lavorato, mediante l'eliminazione dei residui ferrosi, legno, plastica e quant'altro di estraneo possa esservi: successivamente sarà frantumato e vagliato per ottenere le varie pezzature.

Il tout venant - o il riciclato; il materiale dovrà essere accompagnato - a richiesta della PIAVE SERVIZI S.r.l. - da certificazione di laboratorio ufficiale che ne attesti l'idoneità all'impiego come sottofondo stradale e, quindi, appartenente a uno dei seguenti gruppi: A1-a, A1-b, A2-4 oppure A2-5 della classificazione delle terre secondo le Norme UNI EN 13242:2008, UNI EN 13285:2010 e UNI EN 14688-1:2003; e dovrà essere del tutto esente da frazioni o componenti vegetali od inorganici e da elementi solubili, gelivi o instabili nel tempo.

Il materiale, compattato al 95% della densità secca massima determinata mediante prova Proctor Modificato, dovrà possedere un indice di portanza C.B.R. (norma ASTM 1883-61T oppure UNI EN 13286-47:2006) dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguita sulla frazione inferiore a 19 mm) non minore di 30. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di  $\pm 2\%$  rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 40 cm, tranne l'ultimo strato che avrà spessore di cm 30, e dovrà presentare, dopo costipamento, una superficie finita conforme alla sagoma dell'opera, in modo da evitare ristagni d'acqua e danneggiamenti. La stesa del materiale non dovrà di norma essere eseguita con temperatura ambiente inferiore a 5°C e con pioggia battente, salvo diverse disposizioni impartite dalla Direzione Lavori. In presenza di temperature elevate, l'Impresa Appaltatrice dovrà provvedere all'innaffiamento leggero ma frequente dello strato eseguito, in modo da preservare l'umidità ottimale fino alla stesa dello strato successivo; in caso

di danneggiamento dello strato già steso, dovrà essere rimossa la parte danneggiata al fine di ripristinare le condizioni iniziali.

In caso di impiego di differenti tipi di aggregato (naturale o riciclato), ciascuno di essi dovrà essere posto in opera e compattato in una zona ben identificata, in modo da evitare miscelazione di materiali con caratteristiche geotecniche differenti.

Le attrezzature, i tempi e le modalità per la messa in opera saranno preventivamente approvati dalla Direzione lavori, dopo esecuzione di un tratto sperimentale in cui effettuare tutte le prove atte a determinare l'adeguatezza dei mezzi d'opera impiegati, le modalità di posa in opera, il corretto numero di passate dei rulli, le densità effettivamente ottenibili in campo.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni suo punto la prescritta granulometria. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante autobotte con dispositivo spruzzatore. Il costipamento sarà effettuato utilizzando un rullo vibrante e/o gommato: il numero delle passate sarà definito controllando la densità ottenuta dalla prova di compattazione in sito. In caso di azione combinata dei due tipi di rullo, quello vibrante andrà utilizzato per primo.

L'Impresa Appaltatrice sarà tenuta ad eseguire controlli periodici sulla granulometria del materiale, controllandone la rispondenza con i requisiti di accettazione di cui sopra. La frequenza dei controlli sarà stabilita dalla D.L., ma dovrà in ogni caso essere inferiore a una granulometria ogni 500 mc di materiale posto in opera. La prova Proctor Modificato di controllo sarà eseguita sul materiale al tenore d'acqua ottimale di costipamento: si dovrà verificare la sua conformità con quella del laboratorio.

Su richiesta della D.L. l'Impresa provvederà alla misura della densità in sito quale controllo della buona esecuzione dell'opera in conformità alla norma A.S.T.M. D2922-81 e D3017-88 o C.N.R. – B.U. n.22. Lo strato dovrà avere il seguente grado di compattazione:

Strati inferiori: il 95% delle misure dovranno avere un grado di compattazione maggiore o pari al 90% della densità secca massima, ovvero un solo valore su 20 misure potrà essere inferiore al grado di compattazione prescritto e comunque non minore dell'87%;

Ultimo strato: il 95% delle misure dovranno avere un grado di compattazione maggiore o pari al 95% della densità secca massima, ovvero un solo valore, su 20 misure, potrà essere inferiore al grado di compattazione prescritto e comunque non minore del 90%.

Nel caso che i valori delle densità in sito risultassero inferiori a quelli di riferimento, la Direzione lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare di riprendere la compattazione fino al raggiungimento dei valori ottimali. Qualora questi ultimi non risultassero ancora rispettati, si procederà alla determinazione dei nuovi valori di riferimento, mediante prova Proctor Modificato sul materiale posto in opera.

Sia nella fase di studio del materiale, che durante l'esecuzione dei lavori di posa in opera e compattazione, l'Impresa e il Fornitore dell'aggregato sono tenuti a dotarsi di un proprio sistema di Controllo e Assicurazione di Qualità (CQA), da eseguirsi attraverso una Società indipendente, incaricata di eseguire tutte le prove e i controlli previsti dal presente Capitolato, ovvero la caratterizzazione del materiale e i controlli da eseguirsi durante le lavorazioni.

In particolare, dovranno essere presentate alla D.L. le certificazioni sulla qualità del materiale redatte a cura della Società incaricata del CQA e nel dettaglio:

- una relazione contenente i risultati dell'analisi dei materiali, la rispondenza ai requisiti di accettazione e la determinazione dei valori di riferimento;
- una relazione contenente tutti i controlli di qualità eseguiti in fase di preparazione del materiale e in corso d'opera, con la certificazione della corretta esecuzione dei lavori.

## 6. BITUMI - EMULSIONI BITUMINOSE E CONGLOMERATI BITUMINOSI

Tutti i conglomerati dovranno essere prodotti in conformità alla Norma UNI EN 13108-1 presso impianti di confezionamento provvisti del riconoscimento di marcatura CE. In ogni impianto dovrà essere eseguito un controllo costante e continuo delle temperature e dei dosaggi ponderali.

Tutti gli aggregati utilizzati dovranno essere marcati CE (secondo quanto stabilito dal Regolamento UE n.305/2011) e conformi alla norma UNI EN 13043.

### 6.1) CONGLOMERATO BITUMINOSO TIPO BASE D32

#### Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo base è un conglomerato bituminoso ad elevata resistenza meccanica di tipo semichiuso con funzione di primo strato della sovrastruttura viaria a contatto con il sottofondo; strutturalmente trasferisce, senza deformazioni permanenti, i carichi trasmessi dagli strati superficiali della pavimentazione agli strati di fondazione.

#### Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.



### Campi di impiego

Strati di base delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso, flessibili o semirigide, di:

- autostrade, strade extraurbane ed urbane ad alta intensità di traffico;
- piazzali ad elevata intensità di carico;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

### Caratteristiche tecniche

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO    | 32 mm       |
| COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA        |             |
| AGGREGATO GROSSO > 2 mm            | 60 – 83 %   |
| AGGREGATO FINO < 2 mm              | 9 – 36 %    |
| FILLER                             | 4 - 8 %     |
| PERCENTUALE DI LEGANTE             | Bmin3,4     |
| (riferita al peso degli aggregati) | 3,5 – 4,5 % |

### Caratteristiche meccaniche

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| STABILITA' MARSHALL  | > 7 kN                        |
| (UNI EN 12697-34)  |                               |
| RIGIDEZZA MARSHALL   | > 2 kN/mm                     |
| (UNI EN 12697-34)  |                               |
| VUOTI RESIDUI  | 4 – 8 %                       |
| (UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30) |                               |
| MASSA VOLUMICA   | 2,40 - 2,45 g/cm <sup>3</sup> |
| (UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30) |                               |

### Caratteristiche dei componenti

#### 1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea:

- resistenza alla frammentazione LA < 25 % LA<sub>25</sub>  
(UNI EN 1097-2)

- % di elementi frantumati > 80 %

- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce

- Equivalente in sabbia ES > 50  
(UNI EN 933-8)

- Prova al blu di metilene MBF < 10 MB<sub>F</sub>10  
(UNI EN 933-9)

2) ADDITIVO MINERALE (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %  
(UNI EN 933-10)

- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %  
(UNI EN 933-10)

#### 3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

## 6.2) CONGLOMERATO BITUMINOSO TIPO BASE D20

### Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo base è un conglomerato bituminoso ad elevata resistenza meccanica di tipo semichiuso con funzione di primo strato della sovrastruttura viaria a contatto con il sottofondo; strutturalmente trasferisce, senza deformazioni permanenti, i carichi trasmessi dagli strati superficiali della pavimentazione agli strati di fondazione.

### Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

### Campi di impiego

Strati di base delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso, flessibili o semirigide, di:

- autostrade, strade extraurbane ed urbane ad alta intensità di traffico;

- piazzali ad elevata intensità di carico;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

#### Caratteristiche tecniche

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO    | 20 mm       |
| COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA        |             |
| AGGREGATO GROSSO > 2 mm            | 60 – 83 %   |
| AGGREGATO FINO < 2 mm              | 9 – 36 %    |
| FILLER                             | 4 - 8 %     |
| PERCENTUALE DI LEGANTE             | Bmin3,4     |
| (riferita al peso degli aggregati) | 3,5 – 4,5 % |

#### Caratteristiche meccaniche

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| STABILITA' MARSHALL  | > 7 kN                        |
| (UNI EN 12697-34)  |                               |
| RIGIDEZZA MARSHALL   | > 2 kN/mm                     |
| (UNI EN 12697-34)  |                               |
| VUOTI RESIDUI  | 4 – 8 %                       |
| (UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30) |                               |
| MASSA VOLUMICA   | 2,40 - 2,45 g/cm <sup>3</sup> |
| (UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30) |                               |

#### Caratteristiche dei componenti

##### 1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea
  - resistenza alla frammentazione LA < 25 % LA<sub>25</sub>
  - (UNI EN 1097-2)
  - % di elementi frantumati > 80 %
- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce
  - Equivalente in sabbia ES > 50
  - (UNI EN 933-8)
  - Prova al blu di metilene MBF < 10 MBF<sub>10</sub>
  - (UNI EN 933-9)

##### 2) ADDITIVO MINERALE (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %
- (UNI EN 933-10)
- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %
- (UNI EN 933-10)

##### 3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

### 6.3) CONGLOMERATO BITUMINOSO TIPO BINDER D14

#### Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo binder o collegamento è un conglomerato bituminoso ad elevata resistenza meccanica di tipo semichiuso con funzione di strato di ancoraggio per lo strato superficiale di usura; strutturalmente trasferisce, senza deformazioni permanenti, i carichi superficiali dallo strato di usura allo strato di base o direttamente agli strati di fondazione, qualora la struttura non preveda lo strato di base.

#### Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

#### Campi di impiego

Strati di base delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso, flessibili o semirigide, di:

- strade extraurbane, strade urbane, strade comunali, strade vicinali;
- piazzali;
- manutenzioni con risagomatura e ragguagliamento della sede stradale prima del rifacimento dello strato di usura;

- tutte le situazioni in cui e' previsto lo strato di binder, ma con spessori, anche localizzati, inferiori a 4 cm;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

#### Caratteristiche tecniche

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO    | 14 mm       |
| COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA        |             |
| AGGREGATO GROSSO > 2 mm            | 55– 80 %    |
| AGGREGATO FINO < 2 mm              | 12 – 41 %   |
| FILLER                             | 4 - 8 %     |
| PERCENTUALE DI LEGANTE             | Bmin4,2     |
| (riferita al peso degli aggregati) | 4,5 – 5,0 % |

#### Caratteristiche meccaniche

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| STABILITA' MARSHALL  | > 9 kN                        |
| (UNI EN 12697-34)  |                               |
| RIGIDEZZA MARSHALL   | > 2,5 kN/mm                   |
| (UNI EN 12697-34)  |                               |
| VUOTI RESIDUI  | 4 – 8 %                       |
| (UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30) |                               |
| MASSA VOLUMICA   | 2,40 - 2,45 g/cm <sup>3</sup> |
| (UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30) |                               |

#### Caratteristiche dei componenti

##### 1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea
  - resistenza alla frammentazione LA < 25 % LA<sub>25</sub>
  - (UNI EN 1097-2)
  - % di elementi frantumati > 90 %
- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce
  - Equivalente in sabbia ES > 70
  - (UNI EN 933-8)
  - Prova al blu di metilene MBF < 10 MB<sub>F10</sub>
  - (UNI EN 933-9)

##### 2) ADDITIVO MINERALE (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %
- (UNI EN 933-10)
- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %
- (UNI EN 933-10)

##### 3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

#### 6.4) USURA BINDER MONOSTRATO D16

##### Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo monostrato è un conglomerato bituminoso ad elevata resistenza meccanica di tipo chiuso che ha la funzione di manto (binder + usura) superficiale delle pavimentazioni; strutturalmente trasferisce, senza deformazioni permanenti, i carichi superficiali applicati agli strati sottostanti della sovrastruttura, può essere impiegato sia come binder che come usura.

##### Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

##### Campi di impiego

Manto superficiale delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso, flessibili o semirigide, di:

- autostrade, strade extraurbane, strade urbane, strade comunali, strade vicinali;
- piazzali;
- binder utilizzato come usura provvisoria con apertura al traffico e programmazione molto differita dell'esecuzione dello strato finale di usura;
- usura definitiva di piazzali;

- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

#### Caratteristiche tecniche

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO    | 16 mm       |
| COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA        |             |
| AGGREGATO GROSSO > 2 mm            | 55– 75 %    |
| AGGREGATO FINO < 2 mm              | 17 – 41 %   |
| FILLER                             | 5 – 10 %    |
| PERCENTUALE DI LEGANTE             | Bmin4,2     |
| (riferita al peso degli aggregati) | 4,5 – 5,5 % |

#### Caratteristiche meccaniche

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| STABILITA' MARSHALL  | > 10 kN                       |
| (UNI EN 12697-34)  |                               |
| RIGIDEZZA MARSHALL   | > 3,0 kN/mm                   |
| (UNI EN 12697-34)  |                               |
| VUOTI RESIDUI  | 3 – 6 %                       |
| (UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30) |                               |
| MASSA VOLUMICA   | 2,40 - 2,45 g/cm <sup>3</sup> |
| (UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30) |                               |

#### Caratteristiche dei componenti

##### 1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea

- resistenza alla frammentazione LA < 22 % LA<sub>25</sub>  
(UNI EN 1097-2)

- % di elementi frantumati 100 %

- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce

- Equivalente in sabbia ES ES > 70  
(UNI EN 933-8)

- Prova al blu di metilene MBF < 10 MB<sub>F</sub>10  
(UNI EN 933-9)

2) ADDITIVO MINERALE (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %  
(UNI EN 933-10)

- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %  
(UNI EN 933-10)

3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

## 6.5) USURA 2a CATEGORIA

#### Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo usura è un prodotto ad elevata resistenza meccanica di tipo chiuso che costituisce lo strato superiore della sovrastruttura, e sul quale agiscono direttamente i carichi applicati; ha funzione di trasmettere i carichi, applicati in superficie, agli strati sottostanti e allo stesso tempo presenta caratteristiche, di resistenza all'abrasione e all'azione degli agenti atmosferici, durevoli nel tempo.

#### Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

#### Campi di impiego

Strati di usura (tappeto) delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso, flessibili o semirigide, di:

- strade extraurbane secondarie e strade urbane secondarie a bassa intensità di traffico;
- piazzali;
- parcheggi;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

#### Caratteristiche tecniche

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO    | 12 mm       |
| COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA        |             |
| AGGREGATO GROSSO > 2 mm            | 55– 75 %    |
| AGGREGATO FINO < 2 mm              | 13 – 39 %   |
| FILLER                             | 6 – 12 %    |
| PERCENTUALE DI LEGANTE             | Bmin4,8     |
| (riferita al peso degli aggregati) | 5,0 – 6,0 % |

#### Caratteristiche meccaniche

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| STABILITA' MARSHALL<br>(UNI EN 12697-34)   | > 10 kN                       |
| RIGIDEZZA MARSHALL<br>(UNI EN 12697-34)  | > 3,0 kN/mm                   |
| VUOTI RESIDUI<br>(UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)  | 3 – 6 %                       |
| MASSA VOLUMICA<br>(UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30) | 2,38 - 2,40 g/cm <sup>3</sup> |

#### Caratteristiche dei componenti

##### 1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea
  - resistenza alla frammentazione LA < 22 %      LA<sub>25</sub>  
(UNI EN 1097-2)
  - % di elementi frantumati      100 %
- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce
  - Equivalente in sabbia ES      ES > 70  
(UNI EN 933-8)
  - Prova al blu di metilene MBF < 10      MBF<sub>10</sub>  
(UNI EN 933-9)

##### 2) ADDITIVO MINERALE (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm      > 90 %  
(UNI EN 933-10)
- % passante al setaccio UNI 0.063 mm      > 80 %  
(UNI EN 933-10)

##### 3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

## 6.6) USURA 1a CATEGORIA

### Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo usura è un prodotto ad elevata resistenza meccanica di tipo chiuso che costituisce lo strato superiore della sovrastruttura, e sul quale agiscono direttamente i carichi applicati; ha funzione di trasmettere i carichi, applicati in superficie, agli strati sottostanti e allo stesso tempo presenta caratteristiche, di resistenza all'abrasione e all'azione degli agenti atmosferici, durevoli nel tempo.

### Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

### Campi di impiego

Strati di usura (tappeto) delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso, flessibili o semirigide, di:

- strade extraurbane secondarie e strade urbane secondarie;
- piazzali;
- parcheggi;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

### Caratteristiche tecniche

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO | 12 mm    |
| COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA     |          |
| AGGREGATO GROSSO > 2 mm         | 55– 75 % |

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| AGGREGATO FINO < 2 mm              | 13 – 39 %   |
| FILLER                             | 6 – 12 %    |
| PERCENTUALE DI LEGANTE             | Bmin4,8     |
| (riferita al peso degli aggregati) | 5,0 – 6,0 % |

#### Caratteristiche meccaniche

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| STABILITA' MARSHALL<br>(UNI EN 12697-34)   | > 10 kN                       |
| RIGIDEZZA MARSHALL<br>(UNI EN 12697-34)  | > 3,0 kN/mm                   |
| VUOTI RESIDUI<br>(UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)  | 3 – 6 %                       |
| MASSA VOLUMICA<br>(UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30) | 2,40 - 2,55 g/cm <sup>3</sup> |

#### Caratteristiche dei componenti

##### 1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea
- resistenza alla frammentazione LA < 22 %  
LA<sub>25</sub>

(UNI EN 1097-2)

- % di elementi frantumati 100 %
- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce
- Equivalente in sabbia ES ES > 70
- (UNI EN 933-8)
- Prova al blu di metilene MBF < 10 MB<sub>F</sub>10
- (UNI EN 933-9)

##### 2) ADDITIVO MINERALE (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %  
(UNI EN 933-10)
- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %  
(UNI EN 933-10)

##### 3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

## 6.7) USURA FINE

### Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo usura fine (tappeto fine) è un conglomerato bituminoso chiuso che costituisce lo strato superiore della sovrastruttura, sul quale agiscono direttamente i carichi applicati; ha funzione di trasmettere i carichi applicati in superficie agli strati sottostanti e allo stesso tempo presenta caratteristiche, di resistenza all'abrasione e all'azione degli agenti atmosferici, durevoli nel tempo.

### Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

### Campi di impiego

Strati di usura (tappeto) delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso di:

- strade urbane locali o di quartiere;
- strade extraurbane locali -piazze con transito di mezzi leggeri;
- parcheggi;
- marciapiedi;
- ripristini temporanei del manto stradale in corrispondenza di scavi per condotte o tubazioni;
- manutenzioni localizzate provvisorie del manto stradale;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

### Caratteristiche tecniche

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO | 8 mm |
| COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA     |      |

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| AGGREGATO GROSSO > 2 mm            | 38 – 60 %            |
| AGGREGATO FINO < 2 mm              | 28 – 56 %            |
| FILLER                             | 6 – 12 %             |
| PERCENTUALE DI LEGANTE             | B <sub>min</sub> 5,2 |
| (riferita al peso degli aggregati) | 5,5 – 6,5 %          |

#### Caratteristiche meccaniche

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| STABILITA' MARSHALL<br>(UNI EN 12697-34)   | > 10 kN                       |
| RIGIDEZZA MARSHALL<br>(UNI EN 12697-34)  | > 3,0 kN/mm                   |
| VUOTI RESIDUI<br>(UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)  | 3 – 7 %                       |
| MASSA VOLUMICA<br>(UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30) | 2,37 - 2,43 g/cm <sup>3</sup> |

#### Caratteristiche dei componenti

##### 1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea

- resistenza alla frammentazione LA < 22 %

LA<sub>25</sub>

(UNI EN 1097-2)

- % di elementi frantumati 100 %

- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce

- Equivalente in sabbia ES ES > 70

(UNI EN 933-8)

- Prova al blu di metilene MBF < 10 MB<sub>F</sub>10

(UNI EN 933-9)

- ##### 2) Additivo minerale (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %

(UNI EN 933-10)

- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %

(UNI EN 933-10)

- ##### 3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

## 7. TUBAZIONI PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo armato saranno del tipo a sezione circolare o ovoidale, secondo il progetto allegato, delle dimensioni trasversali previste in progetto e dimensionate per carichi stradali.

Saranno realizzati in impianti di prefabbricazione, mediante centrifugazione, turbocentrifugazione o vibrocompressione e successiva adeguata maturazione, atti a fornire in calcestruzzo di grande compattezza, con peso specifico di almeno 2,5 Kg/dm<sup>3</sup>, avente resistenza alla compressione a 28 giorni di almeno 350 Kg/cm<sup>2</sup>, misurata su provini cubici di 8 cm. Di lato effettuata la media dei tre migliori risultati sulla serie di quattro provini.

La superficie interna dovrà essere perfettamente liscia, compatta non intonacata né ritoccata e priva di qualsiasi porosità.

L'Impresa dichiarerà presso quali impianti, propri o di altri produttori, intenda approvvigionarsi, affinché la Direzione dei Lavori possa prendere visione delle attrezzature di confezione e delle modalità di manutenzione, presenziare alla confezione e marcatura dei provini a compressione ogni qualvolta ritenga necessario, dare il proprio benestare ai manufatti proposti, prelevare i campioni di tubazioni che saranno depositati presso l'Amministrazione. Tutta la fornitura dovrà corrispondere ai campioni depositati e dovrà presentare una stagionatura pari ad almeno 28 giorni a temperatura di 15° C in ambiente umido.

I tubi saranno confezionati con conglomerato pressato a fondo negli stampi e composto come segue:

- Sabbia in pezzatura varia da mm. 05 amm. 08 m<sup>3</sup> 1.00

- Cemento ferrico pozzolanico Kg. 500

- Acqua circa l 100

- Prodotto impermeabilizzante( tipo Sanua, Barra o simili), nella quantità che indicherà la Direzione dei lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei tubi.

I tubi dovranno forniti perfettamente lisci e stagionati e privi di cavillature, fenditure, scheggiature , od altri difetti.

## 8 MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, siffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 26/03/1980, allegati 1, 3, 4, alle norme U.N.I. vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

a ) Ferro:

Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

b ) Acciaio fuso in getti:

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

c ) Ghisa:

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura grigia finemente granulosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

E' assolutamente vietato l'uso di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma U.N.I. 4544, realizzati secondo norme U.N.I. EN 124 di classe adeguata al luogo dell'utilizzo.

## OPERE DI ACQUEDOTTO

### 9 TUBAZIONI IN ACCIAIO

I tubi in acciaio dovranno essere conformi alle Norme UNI EN 10224:2006 oppure DIN 2460:2006; elettrosaldati longitudinalmente o elicoidalmente, realizzati con acciaio del tipo da ST 37.0 a ST 52.0, avranno certificato di collaudo secondo EN 10204/3.1B e certificato di omologazione dello stabilimento secondo norme ISO 9001.

Il rivestimento esterno sarà in polietilene estruso a calza secondo Norme UNI 9099:1989 o DIN 30670:1991 in triplo strato (primer + adesivo + polietilene), di colore azzurro o comunque di inequivocabile identificazione per una tubazione di acquedotto, idoneo per terreni fortemente aggressivi; estremità provviste di cappucci in plastica di chiusura.

Il rivestimento interno sarà corredato di certificazione di idoneità al contatto con liquidi alimentari secondo il D.M. 06/04/2004 n.174 e il D.M. 21/03/1973:

- per tubazioni con DN < DN 100, zincato a caldo;
- per tubazioni con DN > DN 100, in malta cementizia centrifugata secondo DIN 2614.

La tipologia dei giunti verrà indicata in sede di prescrizioni e potrà essere del tipo:

- a saldare di testa;
- a bicchiere ad innesto rapido; l'ermeticità del giunto è garantita da una guarnizione anulare in gomma tipo Tyton, realizzata secondo le Norme EN 681-1:2006, inserita nella sua sede in fase di fabbricazione del tubo.

Tutte le tipologie di giunto andranno ripristinate esternamente con manicotti di polietilene termorestringenti oppure tramite fascia termorestringente ed amalgamante di polietilene reticolato con strato adesivo.

### 10 PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO

I pezzi speciali in acciaio, come Te, curve, riduzioni, bout, anelli calibrati e flange UNI PN 16 saranno prefabbricate senza saldatura (SS), del tipo a saldare e di spessore comunque non inferiore a quello fissato per le condotte in acciaio serie normale dello stesso diametro. Pezzi speciali compositi (sifoni, cavallotti, ecc.) verranno realizzati tramite saldatura dei pezzi di cui sopra con tubazioni in acciaio come descritte al punto precedente.

I pezzi speciali in acciaio dovranno essere internamente zincati o rivestiti con resina epossidica senza solventi corredati di certificazione di idoneità al contatto con liquidi alimentari secondo il D.M. 06/04/2004 n.174 e il D.M. 21/03/1973; la protezione esterna sarà accuratamente ripristinata con manicotti in polietilene termorestringenti oppure tramite fascia termorestringente ed amalgamante di polietilene reticolato con strato adesivo. In alternativa alla fascia succitata, solo su indicazione della PIAVE SERVIZI S.r.l., il rivestimento esterno potrà essere ripristinato con: fascia paraffinosa, nastro "Espansit" o similare, "Altene" o similare.

I pezzi speciali potranno essere realizzati anche con Te, curve, riduzioni, bout, anelli calibrati, flange UNI PN 16 (PN 25 se espressamente richiesto) e tronchetti di tubazione in acciaio inox AISI 304; lo spessore (flange escluse) sarà di 3 mm sino al DN 100, 4 mm per diametri superiori.

### 11 TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX AISI 304

Tubi AISI 304 elettro-uniti in atmosfera di gas inerte senza apporto di materiale secondo EN 1.4301 1.4307: da DN 15 a DN 20 spessore 1,5 mm; da DN 25 a DN 80 spessore 2 mm; da DN 80 a DN 100 spessore 3 mm, per diametri maggiori spessore 4 mm



Curve AISI 304 spessori e diametri come tubi: da DN 15 a DN 400 elettrounate stampate

Riduzioni AISI 304 da saldare di testa, ricavate da lamiera: eccentriche o concentriche: diametri come tubi e spessore come il tubo maggiore.

Saldature di tubazioni ed accessori: flange: doppia saldatura continua interna ed esterna; raccordi e bordi di appoggio: solo esterna, continua, di penetrazione; dischi di tenuta: saldatura continua su entrambi i lati.

Bordi di appoggio AISI 304: ricavati a stampo da lamiera. Diametro e spessore come i tubi.

Flange libere in alluminio fuse in conchiglie: dimensioni e foratura come UNI EN 1092-1:2007 PN 16

Guarnizioni Asberit (esenti da amianto): fino a DN 500 sp. 2 mm; da DN 600 sp. 3 mm conformi a UNI 681-1.

Estremità filettate dei tubi AISI 304: max 3" (DN 80) mediante saldatura di terminale filettato.

Bulloni e dadi: viti testa esagonale AISI 304; barra filettata DIN 975 AISI 304; dadi esagonali ribassati AISI 304.

Raccorderia filettata di AISI 304: ricavata da barra forgiata. Filettatura gas cilindrica.

## 12 TUBAZIONI IN PVC E PEAD

Valgono le norme UNI-EN e ANDIS, nonché le prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità contenute nel D.M. del 21/03/1973 e nel D.M. n. 174 del 06/04/2004, riguardanti i manufatti per il trasporto di liquidi o derrate alimentari e la non-tossicità dei materiali.

Le condotte in PVC devono essere conformi alle norme UNI EN ISO 1452-1:2010 generalità; UNI EN ISO 1452-2:2010 tubi; UNI EN ISO 1452-3:2010 raccordi; UNI EN ISO 1452-5:2010 idoneità all'impiego del sistema; UNI ENV 1452-6:2003 guida all'installazione; UNI ENV 1452-7:2002 guida per la valutazione della conformità; devono garantire la qualità alimentare con stabilizzanti senza piombo secondo le UNI EN ISO 15493:2005; PN 16 per i diametri inferiori o uguali a  $\Phi$ e 90, PN 20 per tutti i diametri superiori a  $\Phi$ e 90; la marcatura minima su ogni metro di tubo sarà indelebile e riporterà i seguenti dati:

- la Ditta produttrice (eventualmente con il proprio logo);
- l'indicazione della certificazione IIP (Istituto Italiano dei Plastici) con il numero;
- l'indicazione del materiale con la sigla relativa: PVC – U 125;
- il  $\Phi$ e del tubo, lo spessore, SDR e la pressione nominale;
- il marchio di qualità del prodotto, per esempio "BVQI" o equipollente (comunque riconosciuto a livello europeo), con il numero, che attesta la conformità della produzione alle norme UNI EN ISO 1452-2:2010 (che dovranno essere riportate sulla tubazione);
- la data, la linea, il lotto e il turno di produzione;
- l'indicazione della stabilizzazione tramite calcio-zinco secondo UNI EN ISO 15493:2005.

I giunti saranno del tipo rapido, con apposita guarnizione elastomerica atossica a controllo e battuta esterni, rispondente alla norma UNI EN 681-1:2006, generalmente posizionata nell'incavo previsto sul bicchiere; il prodotto dovrà essere stato sottoposto dalla Ditta produttrice al test di pressione di 1000 ore a 60°C; per la verifica della qualità alimentare potrà essere richiesta, a spese dell'Impresa Esecutrice, l'analisi chimica della prova di cessione per il piombo e metalli pesanti.

Le condotte in PEAD devono essere conformi alle norme UNI EN 12201-1:2004 generalità, UNI EN 12201-2:2004 tubi, UNI EN 12201-5:2004 idoneità all'impiego del sistema, UNI CEN/TS 12201-7:2004 guida per la valutazione della conformità, UNI EN ISO 15494:2005 e UNI EN 1622:2006; PN 16; la marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica a caldo indelebile e deve recare per esteso:

- la Ditta produttrice (eventualmente con il proprio logo);
- l'indicazione della certificazione IIP (Istituto Italiano dei Plastici) con il numero;
- il  $\Phi$ e del tubo, lo spessore, la pressione nominale e SDR;
- l'indicazione del materiale: PE 80 o PE 100;
- la data, la linea, il lotto e il turno di produzione;
- il marchio di qualità del prodotto, per esempio "BVQI" o equipollente (comunque riconosciuto a livello europeo), con il numero, che attesta la conformità della produzione alle norme UNI EN 12201-1:2004, UNI EN 12201-2:2004, UNI EN ISO 15494:2005 (che dovranno essere riportate sulla tubazione);
- la dicitura "POLIETILENE 100% VERGINE".

In particolare le tubazioni devono essere ad alta densità, superficie liscia, di colore nero, con banda coestrusa di riconoscimento di colore azzurro; possono essere in rotoli o a barre sino al  $\Phi$ e 75, esclusivamente in barre per  $\Phi$ e superiori, comunque con estremità lisce; le giunzioni saranno del tipo "Plasson" o similare, come descritto nel seguente paragrafo.

A richiesta di PIAVE SERVIZI S.r.l., le tubazioni in polietilene potranno essere del tipo:

- in PE 100 con caratteristiche analoghe a quelle della tubazione descritta in precedenza, con uno strato esterno colorato in azzurro pari al 10% dello spessore, isometricamente integrato e coeso tramite il processo di coestrusione, al fine di valutare l'integrità della superficie esterna del tubo (la percentuale massima di asportazione di materiale ammessa secondo le DIN EN 12007 corrisponde appunto al 10% dello spessore);

- in PE 100 avvolto da uno speciale nastro adesivo in alluminio multistrato (con funzione di impermeabilizzazione) e uno strato esterno realizzato con polipropilene rinforzato e mineralizzato.

### 13 PEZZI SPECIALI PER TUBAZIONI IN PVC E PEAD

I pezzi speciali per le tubazioni in PVC saranno in ghisa sferoidale con superficie plastificata, estremità a bicchiere e guarnizione oppure flangiata PN 16, ad eccezione delle curve, che saranno in PVC PN 16 (o PN 20 per i diametri superiori a  $\Phi$ e 90) UNI EN ISO 1452-3:2010-raccordi con estremità a bicchiere-bicchiere oppure bicchiere-liscia.

I pezzi speciali per le tubazioni in PEAD saranno in PEAD PN 16 con giunto tipo "Plasson" o similare, costituito da quattro parti: corpo in polipropilene; O-Ring di tenuta in gomma nitrilica alloggiato nella sede ricavata dalla fusione del corpo; anello di serraggio in poliacetale bianco avente scanalature orizzontali di grippaggio interne e scanalature verticali esterne; ghiera in polipropilene. Le filettature di collegamento tra corpo e ghiera e del giunto con altra raccorderia saranno in polipropilene. Nel caso di raccordo filettato la derivazione sarà solo con filettatura F.

In casi specifici i raccordi prescritti dalla PIAVE SERVIZI S.r.l. per le tubazioni in PEAD potranno essere in ottone ad innesto rapido composto da: corpo in ottone OT58 UNI EN 12165:2011 CW617N stampato a caldo; guarnizione toroidale (per tenuta verso l'esterno) e guarnizione a labbro (per la tenuta verso l'interno) in gomma atossica, resistenti agli idrocarburi e ad agenti aggressivi; anello conico autoserrante in ottone OT58 UNI EN 12165 CW617N ricavato da barra; ghiera stringianello in ottone OT58 UNI EN 12165 CW617N stampato a caldo.

I pezzi speciali saranno in acciaio solo dove prescritto dalla PIAVE SERVIZI S.r.l..

### 14 TUBI IN GHISA SFEROIDALE PER ACQUEDOTTO

Le tubazioni in ghisa sferoidale classe 40 dovranno essere conformi alla norma UNI EN 545:2010. In particolare le tubazioni dovranno essere ottenute mediante il procedimento produttivo della centrifugazione ed il trattamento termico della ricottura e ferrettizzazione. La lunghezza utile dovrà essere tra 5 e 6 metri per i diametri nominali fino a 700 mm incluso.

I tubi con giunto rapido (non antisfilamento), dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo anello di gomma. Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, conforme alla norma UNI 9163:2010.

La guarnizione del giunto dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo per permettere il suo alloggiamento all'interno del bicchiere. La guarnizione dovrà inoltre essere conforme al D.M. 06/04/2004 n.174 del Ministero della Sanità e alla norma EN 681-1:2006.

La tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma. La guarnizione di giunto sarà del DN pari a quello del tubo e dovrà essere conforme alle norme UNI 9163:2010 a seconda che il giunto sia a bicchiere di tipo rapido o antisfilamento.

Le tubazioni dovranno essere inoltre rivestite internamente con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo la norma ISO 4179:2005, oppure con poliuretano per uno spessore non inferiore a 1,5 mm, resistente a prove di trazione superiori a 25 N/mm<sup>2</sup>.

Esternamente, i rivestimenti possono essere di diverse tipologie, specificate in sede di prescrizioni da parte della PIAVE SERVIZI S.r.l. e precisamente costituiti da:

- uno strato di zinco purissimo applicato per metallizzazione e successivamente con vernice sintetica secondo la norma ISO 8179:2004;
- una lega di zinco-alluminio (400g/m<sup>2</sup>) + strato di finitura tipo "Epoxy" o similare di colore azzurro;
- polietilene estruso secondo DIN 30674-5:1985; in quest'ultimo caso, il giunto andrà ripristinato con manicotto di polietilene termorestringente;
- poliuretano per uno spessore non inferiore a 1,5 mm, resistente a prove di trazione superiori a 25 N/mm<sup>2</sup>.

A richiesta della PIAVE SERVIZI S.r.l. per casi specifici e particolari, verranno impiegate tubazioni con giunto (a bicchiere con anello in gomma) del tipo antisfilamento; la tipologia dell'antisfilamento verrà specificata di volta in volta.

### 15 PEZZI SPECIALI E RACCORDI IN GHISA SFEROIDALE PER ACQUEDOTTO

I raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545:2010. I raccordi dovranno avere le estremità a bicchiere oppure a flangia. Il giunto sarà del tipo antisfilamento – antisismico solo laddove impiegate tubazioni con tale giunto o dove prescritto dalla PIAVE SERVIZI S.r.l..

I raccordi dovranno essere inoltre rivestiti internamente con vernice sintetica atossica o con uno strato di poliuretano dello spessore non inferiore a mm 1,5, esternamente con vernice sintetica atossica.

Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi alla norma UNI EN 681-1:2006 ed al D.M. 06/04/2004 n. 174 del Ministero della Sanità.

### 16 SARACINESCHE, VALVOLE, APPARECCHIATURE IDRAULICHE

Di norma le saracinesche, valvole e le apparecchiature idrauliche saranno del PN 16; potranno essere del PN 25 laddove specificatamente ed espressamente richiesto.

Le saracinesche di regolazione in rete saranno in ghisa tipo "HAWLE", "AVK" o similari, PN 16, cuneo gommato e complete di aste di manovra, tubo protettore e chiusino stradale in ghisa tipo "Pava", telescopico a vite con tappo autocentrante, con scritta "acqua". Dovranno avere: corpo, coperchio e flangia in g.s.; cuneo in g.s. rivestito in gomma, atossica, antinvecchiamento e anti usura, vulcanizzato a caldo, per tenuta sul corpo a semplice accostamento; albero in acciaio inox; bulloni in acciaio ricoperti completamente con tappo di resina o cera; O-Ring di tenuta sull'albero con boccia di supporto; rivestimento interno ed esterno con resine epossidiche applicate a caldo, di spessore di almeno 250 m<sup>3</sup> atossiche per uso alimentare previa sabbiatura SA2-1/2; attacchi a flange dimensionate UNI PN 16; guarnizioni; blocco di appoggio; bulloni in acciaio zincato.

Di norma, le saracinesche saranno del tipo a corpo ovale (scartamento normale), mentre saranno a corpo piatto (scartamento ridotto) solo su precisa indicazione della PIAVE SERVIZI S.r.l..

Le valvole a farfalla saranno del tipo flangiato, serie PN 16, con corpo e disco eccentrico in ghisa sferoidale, guarnizione di tenuta sulla farfalla in gomma fissato con ghiera premiguarnizione, riduttore di sforzo a vite senza fine montato lateralmente, volantino in acciaio stampato, predisposizione alla motorizzazione, rivestite internamente ed esternamente con vernice epossidica atossica per uso alimentare, per tenuta di flusso bidirezionale.

Per quanto riguarda le saracinesche di derivazione per allacciamenti filettate, ove prescritte, saranno del tipo "HAWLE", "Raci", "AVK" o similari, PN 16, cuneo gommato e complete di aste di manovra, tubo protettore e chiusino stradale in ghisa tipo "Pava", telescopico a vite con tappo autocentrante, con scritta "acqua". Dovranno avere: corpo e coperchio in g.s. con rivestimento interno ed esterno in resine epossidiche atossiche applicate a caldo, di spessore di almeno 250 m<sup>3</sup>; albero in acciaio inox; cuffia parapolvere, O-ring e guarnizioni di tenuta tra corpo e coperchio in gomma NBR; bussola superiore in bronzo; cuneo in g.s. completamente incapsulato con guarnizione in NBR; bulloni di tenuta coperchio-corpo in acciaio zincato, rivestimento a caldo con tappi di cera o resina. Ove prevista, la saracinesca potrà essere prescritta del tipo a squadra, con caratteristiche costruttive uguali alle precedenti.

Le valvole di regolazione negli allacciamenti saranno del tipo a sfera pesante passaggio totale, tipo "Tecnovielle", "Greiner" o similari, con: corpo e manicotto in lega di rame stampata a caldo e nichelata; vite in acciaio zincato; sedi di tenuta in PTFE puro; sfera in lega di rame cromata; pressione di esercizio 40 bar e pressione di prova 60 bar; filettatura a norma UNI ISO 228/1:2003 (8 filetti); la valvola dovrà riportare esternamente le indicazioni indelebili del marchio di fabbrica, della pressione nominale e del diametro; dovranno avere filettatura FF.Lo stesso tipo di valvola dovrà essere posta dopo il contatore. A monte del contatore verrà posta una valvola di non ritorno del tipo "Europa" o similare (corpo valvola in ottone CW617N, sede interna con piattello in acciaio inox AISI 304, sede in NBR 60 SH/A, tappo e perno guida in ottone CW614N, molla in acciaio inox AISI 302), come indicato nello schema di allacciamento allegato in calce. In alternativa alla valvola a sfera + valvola di non ritorno potrà essere inserito un rubinetto d'arresto unidirezionale del tipo "Raci" o similare (corpo valvola in bronzo, albero di manovra, guida, cappello, bussola, dado, tappo in ottone, sfera/otturatore e O-ring in gomma NBR atossica, spina elastica in acciaio inox, volantino in lega di alluminio pressofuso verniciato a fuoco, guarnizione cappello in fibra vulcanizzata, filettatura a norma UNI ISO 228/1:2003 8 filetti). Tale realizzazione non è a carico dell'Impresa Esecutrice/Ditta Lottizzante, ma sarà a cura dell'utente al momento dell'attivazione dell'allacciamento.

Eventuali altre valvole e/o apparecchiature idrauliche (riduttori di pressione, sfiati, idranti, ecc.) dovranno essere secondo tipologia e caratteristiche prescritte di volta in volta dalla PIAVE SERVIZI S.r.l..

## 17 CONTROTUBI

Saranno in acciaio nero per le perforazioni e, ove richiesto dalla PIAVE SERVIZI S.r.l., in PVC SN8, o superiore, per fognature. I controtubi da posare nelle derivazione d'utenza saranno in PEAD.

## 18 GIUNTI DI COLLEGAMENTO

Dovranno essere tipo "Maxifit" o "Siria" o similari PN 16, flange di compressione in ghisa con rivestimento termoplastico "Rilsan"; corpo in ghisa o acciaio elettrosaldato ricavato da tubi SS; guarnizioni troncoconiche a sezione trapezoidale idonee al contatto con acque potabili; bulloni in acciaio zincato.

## 19 IDRANTE ANTINCENDIO SOPRASSUOLO A ROTTURA PRESTABILITA

L'idrante, completamente in ghisa sferoidale colorata esternamente di vernice rossa, rispondente alle norme UNI 14384:2006, DN 80 (con due attacchi assiali UNI 70), si compone di due parti principali:

- il corpo superiore (o parte soprassuolo) dotato di due bocche di erogazione UNI 70, con tappi di chiusura; manovra tramite apposita chiave a testa pentagonale;
- il corpo inferiore (o parte sottosuolo), contenente il sistema di otturazione e di scarico automatico, composto da un calice di manovra, un tubo di collegamento e una curva a piedino flangiata.

L'unione fra il corpo superiore e inferiore è assicurata da due semiflange in ghisa sferoidale. In tale sede è pure alloggiato il sistema di sicurezza che evita la fuoriuscita di acqua in caso di rottura dal corpo superiore.

L'idrante è dotato di un otturatore in ghisa sferoidale ricoperto di gomma nitrilica vulcanizzata, che garantisce: assoluta ermeticità, assenza di colpi d'ariete, assenza di vibrazioni, impossibilità di disturbo dell'otturazione da parte di eventuali corpi estranei.

A idrante chiuso viene garantito lo scarico automatico dell'acqua contenuta nel corpo, onde evitare problemi di rottura causati dal gelo. A questo proposito, bisogna provvedere a circondare la parte sottosuolo con uno strato drenante.

Ai piedi dell'idrante sarà installata una saracinesca di derivazione con DN 80, di caratteristiche indicate nel punto 1.1.7.

## 20 SFIATI

Gli sfiati d'aria saranno automatici a tripla funzione (svuotamento, riempimento e degasaggio piccole portate d'aria d'esercizio) tipo FOX CSA o similari, serie PN 16, comprensivi di saracinesca a corpo piatto PN 16 avente caratteristiche indicate nel punto 1.1.7 e pozzetto in cls completo di coperchio e chiusino in ghisa classe C tipo BEGU F 60 se interrato o cassetta in acciaio inox coibentata se fuori terra.

## 21 CHIUSINI

I chiusini saranno in ghisa sferoidale delle classi B 125, C 250, D 400, quadrato o circolari a seconda delle indicazioni della D.L., completi di telaio e contro telaio, da fissare con malte cementizie o resine ai coperchi in cls dei pozzetti.

## 22 BLOCCHI DI ANCORAGGIO

Per tutti i tipi di condotte di volta in volta i relativi blocchi di ancoraggio in cls saranno dimensionati a seconda di diametro, pressione, caratteristiche meccaniche del terreno, angolo di curvatura della condotta, e comunque dovranno essere approvati dalla D.L...

### **Art. 50 – Modalità esecutive e oneri compresi**

Le opere in appalto saranno eseguite con le migliori regole d'arte e con l'osservanza di tutte le norme ufficiali per l'esecuzione delle opere statali.

#### 1. TRACCIAMENTI

Sarà cura e dovere dell'impresa, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la Direzione dei Lavori, tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni completare il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. sottoponendolo alla direzione lavori per il controllo; soltanto dopo l'assenso di questa potrà darsi inizio alle opere relative.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla Direzione dei Lavori, l'impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti.

Saranno a carico dell'impresa le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento ed in pietra, per i materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

#### 2. DISPONIBILITA' DELLE AREE RELATIVE - PROROGHE

L'Amministrazione provvederà a porre a disposizione le aree necessarie per l'esecuzione dell'opera appaltata, acquisendo le necessarie autorizzazioni e nulla osta, come specificato nel progetto allegato al contratto. Qualora per i ritardi dipendenti dai procedimenti autorizzativi, i lavori non potessero intraprendersi, l'Appaltatore avrà diritto di ottenere solo una proroga nel caso che il ritardo sia tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine fissato dal contratto, escluso qualsiasi altro compenso o indennità, qualunque possano essere le conseguenze di maggiori oneri dipendenti dal ritardo.

#### 3. CONSERVAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE - SGOMBERI E RIPRISTINI

L'Impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade interessate dai lavori.

Durante le fasi lavorative in cui sarà necessario interrompere la circolazione veicolare, essa dovrà comunque provvedere a tutte le necessarie opere provvisorie (passerelle, recinzioni, ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'ininterrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori.

Gli scavi saranno effettuati anche a tronchi successivi e con interruzioni, allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti.

L'impresa è tenuta a mantenere, a rinterri avvenuti, il piano carreggiato atto al transito dei pedoni e dei mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero di ciottoli ed alla rimessa superficiale di materiale idoneo allo scopo. Ultimate le opere, l'impresa dovrà rimuovere gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre - qualora necessario - provvedere ai riempimenti degli scavi con materiali idonei, all'asportazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

#### 4. SCAVI PER TUBAZIONI E MANUFATTI

Negli scavi dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'impresa esclusivamente responsabile degli eventuali danni e tenuta a provvedere, a proprie spese, alle rimozioni delle materie franate ed al ripristino delle sezioni correnti.

Gli scavi ed i trasporti saranno eseguiti con mezzi adeguati e con sufficiente mano d'opera, si avrà di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento ed il deflusso delle acque: in particolare l'appaltatore è obbligato a evacuare le acque di qualunque origine esistenti o affluenti nei cavi, per una corretta esecuzione delle opere e comunque ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

I materiali provenienti dagli altri impieghi nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto in zone disposte a cura dell'impresa; lo stesso dicasi per quelle invece inutilizzabili ed esuberanti le necessità dei lavori.

Prima di iniziare lo scavo vero e proprio si dovrà procedere al disfacimento della pavimentazione stradale da effettuarsi mediante fresatura dello spessore di conglomerato bituminoso.

L'Appaltatore deve rilevare i cippi od i segnali indicatori di condutture sotterranee, i termini di proprietà o di segnaletica orizzontale, allo scopo di poter assicurare durante il susseguente ripristino la loro rimessa in sito la maggior esattezza possibile.

Quando la natura e la consistenza del terreno non dessero sufficiente garanzia di stabilità con i normali mezzi di puntellamento o sbadacchiatura e, comunque oltre la profondità di 1,5 metri, dovranno essere impiegate idonee armature di contenimento.

Le armature ammissibili possono essere di tre tipi:

- armature, consistenti in un' attrezzatura formata da due parti, in generale costituite da pannelli metallici, rigidamente unite da traversi che viene calata nello scavo una volta raggiunto il piano di posa della condotta e trascinata avanti di mano in mano che lo scavo stesso procede: il loro impiego è ovviamente possibile nei casi in cui si possa raggiungere la quota prestabilita senza necessità di sostenere le pareti di scavo;
- impiego di blindaggio costituito da due file di pannelli contrapposti opportunamente guidati che affondano nel terreno mano a mano che procede lo scavo stesso fino al raggiungimento della quota prestabilita: le guide o binari in cui sono innestati i pannelli sono preventivamente infissi ad intervalli regolari nel terreno e vincolati a puntelli distanziatori;
- palancole tipo Larssen, o similari, infisse ed innestate l'una all'altra la cui profondità sarà quella minima indispensabile a garantire la stabilità e sicurezza dello scavo.

La larghezza dello scavo sarà la minima possibile per la stabilità delle pareti; l'Impresa dovrà studiare ed impiegare opportune tecniche organizzative e di lavoro in modo da minimizzare l'occupazione dei terreni, regolare la posa della condotta, rendere stabile e subito transitabile il ritombamento.

Il ritombamento dello scavo verrà eseguito, salvo diverse indicazioni della D.L., secondo le sezioni tipo di progetto e quanto riportato nel computo metrico; in particolare per le sedi di scavo in:

- strada bitumata: 20 cm di misto in natura granulometrico stabilizzato sotto la pavimentazione bituminosa e restante sottostrato con materiale proveniente da riciclaggio assimilabile al materiale proveniente da cave di prestito, il tutto garantito da certificazione di laboratorio ufficiale che ne dimostri la conformità all'utilizzo come sottofondo stradale, fino alla copertura e rinfiaccio della tubazione;
- strada bianca: idem c.s., ma con ricostruzione della massicciata e strato finale di pietrischetto;
- campagna: con materiale vagliato di recupero dallo scavo ritenuto idoneo dalla D.L.

Durante il rinterro dovranno essere evitati zolle compatte o trovanti. I vari strati verranno adeguatamente umidificati e costipati ogni 30 cm di altezza, e dovrà essere spianata e regolarizzata tutta la fascia interessata dai mezzi d'opera. L'Impresa curerà inoltre a sue spese: i successivi eventuali ricarichi, lo sgombero di materie eccedenti, la pulizia del piano stradale o del terreno sul quale era stato depositato il materiale di scavo o comunque interessato dai lavori, il ripristino delle cunette e degli scarichi stradali.

La Direzione Lavori si riserva di ordinare, di volta in volta l'inghiaatura della sede stradale interessata dallo scavo, la sostituzione del materiale di scavo, con materiale arido misto in natura in quantità diverse da quelle prima descritte e riportate nelle sezioni tipo. Le spese per il trasporto a discarica e le relative pratiche rimangono a carico dell'Impresa. Qualora sia prescritto, per esigenze particolari dall'ente proprietario, lungo alcuni tratti di strade provinciali dovrà

essere effettuato il ritombamento con ghiaia mista in natura, approvata dalla D.L., mescolata a calce o a magrone a 0,5 q.li di cemento a mc.

Tali oneri d'ordine generale sono stati considerati nella formulazione dei prezzi dello scavo e della posa assieme a quelli d'ordine particolare che succintamente si richiamano: presenza d'acqua nello scavo, smottamenti e successive riprese di materiale franato, smaltimento dell'acqua, anche di falda, o posa anche in sua presenza, superamento e mantenimento o ripristino di: canali, fossi, scoline, tubazioni, cavidotti, tombini, muri di cinta, la ricerca, l'individuazione ed il superamento di servizi interessanti lo scavo; in particolare, per i tratti interessati da sottoservizi vari e dai relativi allacciamenti, la Ditta dovrà prendere gli opportuni accordi con gli Enti gestori dei servizi (Gas, ENEL, TELECOM, ecc.) ed adottare tutte le cautele e le prescrizioni che saranno da questi imposte; tali oneri, l'istruzione e l'espletamento delle pratiche relative, le prestazioni occorrenti, ivi compresa la fornitura e posa dei tubi guaina delle lunghezze necessarie, sono compresi negli appositi prezzi unitari.

Sono ancora ricompresi in tale prezzo offerto :

- gli oneri derivanti dal rallentamento, dalla sosta e dalla inoperosità dei mezzi di lavoro, per la salvaguardia di condotte per erogazione dell'acqua, del gas, luce e telefono, ecc.;
- la salvaguardia di qualsiasi tipo di condotta erogatrice di pubblici servizi (acqua, luce, gas telefono, ecc.) che venga interessata dagli scavi, nonché tutti i lavori necessari e forniture di materiali vari per il ripristino delle stesse condotte dei servizi pubblici, interessate agli scavi;
- tutti gli scavi da eseguire anche a mano per lo scalzamento e messa a nudo delle condotte in caso di rottura;
- la preventiva ricerca, con idonea attrezzatura o accurata ricognizione, dell'andamento planimetrico-altimetrico di tutti i servizi pubblici sottostanti i piani stradali, o in aperta campagna, che vengono ad essere interessati dagli scavi.

Restano ancora a carico dell'Impresa e compresi nel prezzo per lo scavo: l'eventuale taglio di alberi e la rimozione di ceppaie, il taglio dei rami ed il loro accatastamento in luoghi adiacenti lo scavo, le adeguate segnalazioni di lavoro in corso, d'interruzione stradale (come da specifica normativa vigente), i ponti provvisori, le deviazioni e la regolazione del traffico, l'efficienza degli accessi privati, la custodia, nonché ogni altra responsabilità di eventuali danni a cose, persone e animali per gli insufficienti, mancati o manomessi, appostamenti di custodia e segnalazione.

Quanto sopra vale anche per gli scavi dei manufatti.

La Direzione Lavori si riserva di ordinare, di volta in volta l'inghiaiatura della sede stradale interessata dallo scavo, la sostituzione del materiale di scavo, in tutto o in parte con materiale arido misto in natura.

Lungo le strade provinciali o statali, e comunque ove prescritto dal proprietario della strada interessata dallo scavo, il ritombamento verrà effettuato con materiale idoneo approvato dalla D.L. mescolato a calce o a magrone a 0,5 q.li di cemento. Le spese per il trasporto a discarica e le relative pratiche rimangono a carico dell'Impresa.

Sono pure a carico dell'Impresa le maggiori profondità della trincea dovute all'andamento altimetrico del terreno in relazione al piano di posa delle condotte.

Quanto sopra vale anche per gli scavi dei manufatti.

Si fa noto che l'Amministrazione Appaltante assume a proprio carico i soli eventuali indennizzi ai privati sulla fascia di lavoro in terreno di proprietà fissata in metri 5 di larghezza; ciò non significa peraltro che l'Amministrazione Appaltante garantisca ovunque all'Impresa una fascia di lavoro di 5 metri, ma solamente la minima indispensabile per eseguire il lavoro stesso.

I danni conseguenti ad eventuali maggiori occupazioni oppure per l'accesso restano a carico dell'Impresa.

Per lavori in sede stradale s'impone in aggiunta:

- il ripristino della pavimentazione previa scarifica del sottofondo, mano d'emulsione al 55% per attacco, stesa e compattazione del binder per uno spessore costipato come indicato negli elaborati progettuali mediante passaggio di rullo statico, manto d'usura dello spessore medio di cm 3 laddove espressamente ordinato. Qualora non si richieda il manto d'usura si procederà alla sigillatura mediante emulsione bituminosa ancora al 55% con l'aggiunta di uno spolvero di sabbia in ragione 4 dmc/mq;
- i ricarichi della pavimentazione bituminosa ove si verificassero dei cedimenti dei ripristini effettuati.

## 5 ABBASSAMENTO DELLA FALDA FREATICA

Qualora i normali mezzi di aggotamento, a causa della falda freatica elevata e della particolare natura del terreno, risultino insufficienti per il mantenimento all'asciutto degli scavi, la DD.LL. autorizzerà l'impiego di attrezzature per il raggiungimento dello scopo.

Il sistema che sarà generalmente usato sarà quello tipo Well-Point consistente nell'infusione di aghi finestrati collegati a mezzo di un collettore ad un impianto aspirante; in casi particolari si potrà ricorrere alla realizzazione di pozzi drenanti che, forniti di idonee pompe aspiranti, provvederanno ad abbassare la quota della falda circostante; si dovrà quindi procedere al calcolo sia del raggio di influenza dei pozzi che delle caratteristiche delle pompe al fine di ottenere un risultato omogeneo nell'area interessata. Detti progetti, calcolati da tecnico esperto designato dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere approvati preventivamente dalla DD.LL.

Nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa appaltatrice avrà cura di arrecare il minore danno possibile ai piani viabili stradali esistenti e dovrà provvedere comunque alla loro riparazione ed al ripristino della strada danneggiata a propria cura e spese.

Le acque provenienti e conseguenti ai lavori saranno scaricate nel collettore più vicino avendo particolare cura di eliminare prima ogni materiale in sospensione che decantando provochi l'intasamento, anche parziale, dello stesso; in ogni caso tali acque non dovranno mai interessare, anche indirettamente, terreni o beni di proprietà privata senza la preventiva autorizzazione e, a lavori ultimati, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

## 6 RINTERRI

I rinterri si faranno con materiale adatto, sabbioso, ghiaioso, e non argilloso, di cava o di fiume, o con materiale proveniente da frantumazione di demolizioni, in base al progetto e a discrezione della Direzione dei Lavori, ponendo in opera strati orizzontali successivi di circa 30 cm. di spessore, ben costipati con adeguate attrezzature.

Nel rinterro delle condotte con pareti sottili si avrà la massima cura di rivolgere prima i tubi con sabbia, sino ad un'altezza di 20 cm. sopra il dorso dei tubi per non danneggiare in alcun modo la tubatura né, altre opere costruite ed esistenti. I singoli strati dovranno essere abbondantemente inaffiati in modo che il rinterro risulti ben costipato, e non dia luogo a cedimenti del piano viabile successivamente costruito.

Qualora ugualmente avvenga un dissesto nella pavimentazione esso dovrà venire immediatamente riparato con il perfetto ripristino del piano viabile, e ciò a tutte cure e spese dell'impresa fino a collaudo avvenuto. Qualora il cavo da ritombare fosse attraversato da tubazioni, le stesse verranno adeguatamente sostenute con paretine o pilastri di mattoni o calcestruzzi in modo da non pregiudicarne l'integrità.

I riempimenti di pietrame a secco dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi.

## 7 FONDAZIONI STRADALI IN GHIAIA O PIETRISCO E SABBIA

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a cm. 20.

Se il materiale lo richiede per scarsità di legante, sarà necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero inaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

Le cilindrate dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile e non dovrà discostarsi dalla sagoma di progetto per più di 2 cm., nei limiti della tolleranza del 5% in più o in meno, purché, la differenza si presenti solo saltuariamente.

## 8 MALTE CEMENTIZI E ANCORAGGI IN CALCESTRUZZO R'ck = 250

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la composizione delle malte ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni, alle relative voci dell'elenco prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione Lavori. Gli impasti dovranno essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato: i residui che non avessero, per qualsiasi ragione, immediatamente impiego, dovranno essere portati a rifiuto.

Eventuali ancoraggi verranno dimensionati di volta in volta in funzione del diametro, pressione, angolatura e qualità del terreno e, pur sempre, con dimensioni approvate dalla D.L.; il loro onere, comprensivo di scavo e di eventuale tirante in acciaio, è compreso nel prezzo della condotta in opera o di pezzo speciale. Verranno invece conteggiati i soli blocchi di sostegno o piedritti per attraversamenti aerei di corsi d'acqua.

## 9 CAMERETTE IN CALCESTRUZZO

Per alloggio di apparecchiature idrauliche, delle dimensioni di disegno o indicate dalla D.L.: possono essere prefabbricate o di gettate in sito, comunque con caratteristiche da determinarsi da parte dell'Impresa ed approvati dalla D.L., tali da assicurare l'impermeabilità, la resistenza alle spinte della terra e al traffico anche pesante. Si comprendono nel prezzo: scavi, rinterri, ripristini e trasporto a discarica del materiale eccedente, gradini in terra per accesso allo scavo, eventuali aggettamenti o prosciugamenti (anche dell'acqua di falda), blocchi di sostegno e di ancoraggio, delle apparecchiature idrauliche, presidi e segnalazioni, eventuale armatura necessaria, cordoni di tenuta sui fori passanti e sulle riprese di getto, gradini alla marinara interni in acciaio inox o rivestiti in gomma.

## 10 PERFORAZIONI

Eventuali perforazioni verranno eseguite mediante spingi tubo o trivellazione del rilevato. Nel prezzo, da applicarsi alla porzione effettivamente ed utilmente perforata, viene compreso ogni onere di scavo, piazzamento dell'attrezzatura, esaurimento d'acqua, ripristini e sistemazioni nonché, nel caso di impossibilità di prosecuzione del foro, di spostamenti dell'attrezzatura e di ripetizione della perforazione.

## 11 CONTROTUBI

Saranno in acciaio nero per le perforazioni e, ove richiesto dalla D.L., in PVC per fognature o in calcestruzzo rotocompresso di dimensioni indicate dalla Direzione Lavori per attraversamento di strade, tombotti o corsi d'acqua mediante taglio in due tempi. L'intervento di inserimento di questi ultimi, è comprensivo della fornitura e posa dei tubi, il maggior scavo, la sigillatura, l'eventuale rinfiacco con calcestruzzo, gli oneri relativi all'esecuzione del lavoro in due tempi, delle saldature degli spezzoni d'acciaio, della presenza di traffico stradale.

## 12 MASSICCIAIA IN MISTO GRANULOMETRICO A STABILIZZAZIONE MECCANICA

Per le strade in terra stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti, si adopererà un'idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo argilla da mm. 0.07 sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con dimensione massima di 50 mm.; la relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che delimitano il fuso di Talbot.

Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 per dare garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie sia bagnata, venga incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tale fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 ed un C.B.R. saturo a 2,5 mm. di penetrazione non inferiore al 50%.

Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in base alla portanza anche del sottofondo ed ai carichi che dovranno essere sopportati mediante la prova di punzonamento C.B.R. su campione compattato preventivamente con il metodo Proctor.

Il materiale granulometrico tanto che sia tout-venant di cava o di frantoio, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati il cui scavo debba venir corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un migliore ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla, deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procederà al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motorgraders ed alla contemporanea stesura sulla superficie stradale. Infine, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali, si compatterà lo strato con rulli gommati o vibrati sono ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

## 13 POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI DI ACQUEDOTTO

Lo scavo di trincea per la posa delle condutture verrà eseguito con la profondità indicata nei profili di consegna (tenendo conto che in essi viene indicata la quota della generatrice inferiore della tubazione e quindi lo scavo dovrà essere più profondo di 15 cm per ospitare il letto di posa), e/o comunque tale da assicurare un ricoprimento minimo di m 1,0 sulla generatrice superiore del tubo.

Il fondo degli scavi dovrà essere accuratamente livellato eliminando gibbosità ed avvallamenti, e colmando le cavità con sabbia ben costipata.

Il letto di posa, realizzato con materiale granulare sciolto ( pietrisco - spezzotto di cava o sabbia fine per tubi in PVC) approvato dalla D.L., non deve essere inferiore a cm 15 nel punto corrispondente alla generatrice inferiore del tubo; il fondo dello scavo dovrà risultare perfettamente piano e di unica livelletta sulla lunghezza del tubo.

## 14 TUBAZIONI IN ACCIAIO PER ACQUEDOTTO

Le tubazioni in acciaio da impiegarsi sono del tipo elettrosaldato.

Le tubazioni dovranno essere poste in opera su letto di sabbia come descritto in precedenza. Le testate e le curve dovranno essere opportunamente ancorate in modo da evitare gli sfilamenti e la giunzione dovrà essere opportunamente ripristinata con manicotto/fascia di polietilene termorestringente.

Il rivestimento protettivo deve essere esente da ammaccature e lesioni. Può essere prescritto dalla PIAVE SERVIZI S.r.l. il controllo del rivestimento protettivo delle condotte e dei pezzi speciali a mezzo di un apparecchio per il controllo ad alta tensione collegato a terra, con tensione di prova di almeno 5 kV + 5 kV per ogni mm di spessore del PE, comunque fino ad un massimo di 20 kV; se il rivestimento non risultasse positivamente testato, sarà richiesto il ripristino delle lesioni con fascia in polietilene reticolato di cui sopra o la sostituzione della verga lesionata.

Le variazioni piano - altimetriche dell'asse verranno eseguite angolando le tubazioni per piccoli scostamenti o inserendo pezzi speciali opportunamente sagomati.

Gli elementi di tubazione, prima delle giunzioni o della posa, verranno accuratamente ripuliti da corpi estranei; ad ogni interruzione dei lavori le estremità verranno chiuse con appositi tappi per evitare ingresso di materiale o animali.

Le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI EN 287-1:2007, UNI EN ISO 9606, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato. La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della D.L. non esonera l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.



L'impresa, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordini di saldatura, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare.

A causa della presenza del rivestimento interno in malta cementizia, la saldatura manuale viene di regola effettuata con elettrodi ad asta rivestiti. La scelta degli elettrodi viene effettuata in accordo con le norme DIN EN 499. Nella realizzazione delle condotte si sono peraltro diffusi gli elettrodi cellulosici che vengono saldati a cordone discendente. L'elettrodo più diffuso in generale è il tipo Cel 70 (E 422 C 25).

Il grande vantaggio di questo procedimento consiste nell'elevata velocità di saldatura e nell'adeguata copertura con un gas protettivo, assicurata dall'alto tenore di cellulosa.

A causa delle caratteristiche non consuete delle saldature effettuate su tubi con rivestimento interno in malta cementizia, per esempio i caratteristici rumori o scricchiolii, i saldatori dovrebbero in precedenza effettuare alcune saldature di addestramento.

In occasione della saldatura della prima passata si dovrebbe iniziare dalla posizione di ore 3 fino a quella di ore 6, per poi effettuare la saldatura dalla posizione di ore 9 fino ad ore 6. A questo punto si può proseguire con le normali procedure di saldatura. Gli strati di riempimento e di copertura vengono realizzati ciascuno a partire dalla posizione di ore 12 verso la posizione di ore 6. Al fine di evitare inclusioni di malta cementizia nel bagno di saldatura, si dovrebbe possibilmente utilizzare una corrente di saldatura piuttosto debole. Si raccomandano i seguenti valori orientativi (in relazione allo spessore di parete):

|   | Diametro dell'elettrodo (mm) | Intensità di corrente (A) |
|---|------------------------------|---------------------------|
| Prima passata                                 | 2,5 oppure 3,2               | 50-80 oppure 80-130       |
| Successive passate di riempimento e copertura | 4.0                          | 120-180                   |

A seconda dello spessore di parete vengono effettuate due o tre passate. Il cordone dovrebbe essere realizzato con collegamento al polo negativo, mentre tutte le altre passate vengono realizzate con collegamento al polo positivo. La luce dell'intercapedine necessaria va scelta in relazione allo spessore di parete ed al diametro del tubo; in ogni caso dovrebbe essere pari a circa 1,5 mm.

Procedura operativa per la fase di saldatura:

1. effettuare la pulizia interna ed esterna nella zona delle estremità smussate.
2. a seconda delle condizioni climatiche effettuare eventualmente le operazioni di saldatura sotto uno schermo.
3. effettuare inoltre un riscaldamento delle estremità da saldare qualora la temperatura esterna sia minore di 5 °C.
4. allineare e fissare le estremità da saldare l'una rispetto all'altra.
5. effettuare un controllo della luce fra i lembi ed effettuare la saldatura della passata di fondo.
6. effettuare una leggera pulitura a mola del cordone.
7. effettuare la saldatura delle passate di riempimento e copertura (con elettrodi sfalsati e con pulitura a mola dopo ciascuna passata).

#### Ripristino del rivestimento esterno

Il ripristino della continuità del rivestimento esterno anticorrosivo viene effettuato utilizzando prodotti termorestringenti secondo la norma DIN 30672:2000. Vanno rispettate le istruzioni specifiche del produttore.

La procedura per il ripristino del rivestimento esterno mediante manicotti termorestringenti prevede le seguenti operazioni:

- infilare il manicotto sul tubo prima dell'accoppiamento delle sue estremità e spingerlo per circa un metro rispetto alla zona di collegamento.
- effettuare l'accoppiamento fra i tubi.
- pulire accuratamente le estremità dei tubi da residui di grasso e sporco.
- effettuare il pre-riscaldamento fino circa a 40 °C nella zona da rivestire. Rimuovere la pellicola protettiva e quindi spostare il manicotto termorestringente sopra la zona di saldatura; la zona di sovrapposizione sul rivestimento realizzato in stabilimento è pari ad almeno 50 mm.
- effettuare un riscaldamento omogeneo del manicotto termorestringente mediante una torcia a gas propano a bassa regolazione, a partire dalla mezzana del manicotto in direzione radiale verso l'esterno, così da causare l'espulsione di aria e di umidità in senso laterale.
- Il processo di contrazione è terminato quando il manicotto aderisce in modo completo e senza presenza di bolle d'aria contro il tubo,

#### 15 TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE PER ACQUEDOTTO

Nella movimentazione e nel deposito delle tubazioni dovranno essere seguite scrupolosamente le prescrizioni impartite dalla Ditta costruttrice inserite nella documentazione allegata al trasporto o comunque fornite dalla direzione lavori.

In particolare nel carico e nello scarico dei fasci di tubi devono essere utilizzate cinghie larghe mentre è da evitare l'uso di catene o cavi senza protezione, inoltre non devono essere infilati i ganci di sollevamento delle gru nei fasci, negli innesti o nei bicchieri; lavorare con un tubo alla volta; non trascinare o fare rotolare i tubi sul suolo.

I fasci di tubi non devono essere depositati direttamente sul terreno ma devono essere utilizzati travetti di protezione 20x15 cm circa e anche durante la formazione delle pile i fasci di tubi devono essere separati con legni intercalari, di 5x5 cm circa, rispettando in ogni caso le altezze massime delle pile prescritte dal produttore; tagliare le fasce metalliche con le cesoie o con una pinza; non utilizzare scalpelli, picconi.

Le guarnizioni in elastomero devono essere protette dalla luce solare e depositate evitando temperature inferiori a - 10° C e la vicinanza di apparecchi che producono ozono e prodotti quali solventi, carburanti e altri prodotti chimici.

Lo smontaggio dei tappi di chiusura sul cantiere non deve avvenire prima della messa in posa;

Prima della posa in opera i bicchieri dovranno essere oggetto di controllo dello stato di pulizia all'altezza della scanalatura di arresto e della camera di tenuta stagna. Eventuali residui di bitume e/o altri depositi che si fossero depositati nella scanalatura d'arresto andranno eliminati mediante utilizzo di raschietto.

In caso di marcatura della profondità di giunzione assente procedere alla marcatura della profondità (P-J) del bicchiere dove J è pari a 10 mm e comunque ai dati forniti dal produttore e P è la profondità del bicchiere misurata tra il bordo esterno e la sede di battuta.

Verificare la presenza del cianfrino e lo stato dell'estremità liscia del tubo che non deve presentare tagli o rilievi che possano danneggiare la guarnizione. In caso di taglio, ripristinare assolutamente il cianfrino.

Per innestare i tubi è necessario lubrificare i bicchieri con un lubrificante speciale fornito dalla ditta costruttrice le tubazioni, da applicare a mano o a pennello nella camera di tenuta facendo attenzione a non lubrificare la scanalatura di arresto.

La guarnizione andrà inserita nel bicchiere manualmente appiattendone bene le pieghe assolutamente prima del calo del tubo nello scavo. La parte rigida delle guarnizioni non deve sorpassare il diametro di centraggio. Le guarnizioni vanno conservate al riparo dai raggi UV e dall'umido e devono essere inserite solamente al momento dell'innesto della tubazione. Durante l'inverno le guarnizioni vanno conservate al caldo così da facilitarne il posizionamento.

Le estremità lisce vanno pulite utilizzando eventualmente un raschietto triangolare per eliminare residui aderenti. Anche tali estremità vanno lubrificate ricoprendole con uno strato regolare di lubrificante.

Per l'innesto dell'estremità liscia nel bicchiere è opportuno far scorrere il maschio su di un rullo sino ad accostarlo alla guarnizione. In tal modo i tubi si centrano automaticamente. Dopo aver effettuato la centratura il montaggio può essere effettuato piazzando un travetto tra pala dell'escavatore e bicchiere e quindi spingere il tubo. La profondità di innesto deve essere controllata durante e dopo il montaggio. Il gioco di 5 – 10 mm deve rispettare le tolleranze indicate con marcatura in grigio argento.

L'accoppiamento dei tubi e dei raccordi a giunto automatico può essere effettuato mediante utilizzo di:

- leva o barramina (proteggere il bicchiere o l'estremità liscia del tubo con un pezzo di legno);
- benna di escavatore inserendo una tavola di legno tra la benna ed il tubo esercitando una pressione lenta e progressiva;
- utensili di posa a leva;
- argani meccanici;

Immediatamente dopo il montaggio bisogna controllare la distanza tra la testa dell'innesto e la guarnizione tramite un righello di controllo. Tale distanza deve essere regolare su tutta la circonferenza. Se le distanze non sono corrette deve essere smontato e rimontato.

Sono possibili deviazioni angolari tra tubo e tubo o tra tubo e pezzo speciale in conformità alle specifiche di fornitura della ditta produttrice e della norma UNI EN 545:2010.

## 16 PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO

Vengono considerati pezzi speciali le curve, i Te, le riduzioni, i bout e gli anelli calibrati approntati fuori opera, approvati da PIAVE SERVIZI s.r.l. prima della messa in opera.

Essi dovranno avere superfici metalliche trattate con idonei prodotti anti-corrosione (anche da cloro) approvati dalla PIAVE SERVIZI; se flangiati, avranno flange di spessore e foratura UNI PN 16 salvo diverse prescrizioni progettuali o impartite dalla D.L.. Le guarnizioni di tenuta saranno in gomma EPDM per acquedotti e NBR per fognature, conformi alla UNI EN 681-1:2006, per PN 16, marchiate con anima in metallo incorporata. I bulloni di collegamento saranno in acciaio zincato a testa esagonale. E' compreso altresì il montaggio di eventuali apparecchiature fornite dalla PIAVE SERVIZI s.r.l..

I pezzi speciali da inserire saranno in acciaio saldato dello spessore non inferiore a quello fissato per le condotte in acciaio dello stesso diametro. Eseguito il pezzo, dovrà essere - se non già rivestito in polietilene - ripristinata accuratamente la protezione esterna a perfetta regola d'arte a mezzo di fascia termorestringente e amalgamante di polietilene reticolato con strato adesivo per la protezione dalla corrosione del tipo UBE – CV, tipo RACI SH 330 o similari, da sovrapporre per almeno 1/3 della larghezza,.

I pezzi speciali, prima delle giunzioni o della posa, verranno accuratamente ripuliti da corpi estranei; ad ogni interruzione dei lavori le estremità verranno chiuse con appositi tappi per evitare ingresso di materiali o animali.

## 17 POZZETTI PER ALLOGGIO DI SFIATI

Dovranno essere costituiti da calcestruzzo R'ck=250 e verranno dimensionati atti a contenere le apparecchiature da inserire; in corrispondenza di attraversamenti aerei il pozzetto può venire sostituito da una cassetta in acciaio inox coibentata internamente con polistirolo.

## 18 ALLACCIAMENTI DI UTENZA PER ACQUEDOTTO

Gli allacciamenti di utenza saranno di norma realizzati tramite:

- attacco alla tubazione principale:
  - per tubazioni in PVC: con collari di presa a manicotto in ghisa e bulloni in acciaio inox tipo "Haku Raci" o similari. Se la presa avverrà in carico, l'attacco alla tubazione principale sarà realizzato tramite collare dotato di dispositivo interno di tenuta con guarnizione in gomma EPDM, supporto e dispositivo di fermo in resina acetica Delrin, intercettazione a lamina, sportello incernierato al corpo in ghisa sferoidale EN-GJS 400-18 UNI EN 1563 con rivestimento epossidico interno ed esterno di spessore minimo di 250 µm, con guarnizione di EPDM per un'ulteriore tenuta, viti e rondelle di bloccaggio al corpo in acciaio inox AISI 304 M6.
  - per tubazioni in acciaio o ghisa: con collari di derivazione con staffa e bulloni in acciaio inox e sella in ghisa, tipo "Raci", "BDM" o similari. Se la presa avverrà in carico, l'attacco alla tubazione principale sarà realizzato tramite collare dotato di dispositivo interno di tenuta con O-ring in NBR con supporto in resina acetica Delrin, intercettazione a lamina, sportello incernierato al corpo in resina sintetica, con guarnizione di NBR per un'ulteriore tenuta, viti di bloccaggio al corpo in acciaio inox AISI 304 M6.
- A valle del collare di presa, dovrà essere installata una saracinesca di derivazione con attacchi filettati in linea che verrà collegata tramite un nipplo, doppio gomito e un giunto per il collegamento al tubo in polietilene con derivazione F (come da specifiche indicazione di Piave Servizi S.r.l.) ovvero, mediante saracinesca di derivazione del tipo a squadra, avente l'uscita filettata in linea con la tubazione principale, a valle della quale verrà inserito un doppio gomito zincato o in acciaio inox e un giunto per il collegamento al tubo in polietilene. Tale saracinesca può essere inserita escludendo l'utilizzo del dispositivo di presa sottocarico del collare,.
- tubazione di derivazione in polietilene alta densità SDR 11, tipo "9010 RC", diametro minimo 1";
- controtubo in PE, atto a contenere le tubazioni in PE (di diametro minimo DN 63) e nastro autoamalgamante bituminoso a base di gomma di butile per il raccordo in presa della tubazione di allacciamento alla tubazione guaina;
- pozzetto in cls, con coperchio in calcestruzzo avente scritta "CONTATORE ACQUEDOTTO", provvisto di chiusino in lamiera striata e zincata, che dovrà essere collocata di norma appena all'interno della proprietà e in posizione non carrabile che consenta facile accesso e lettura, con coperchio sistemato a quota del terreno finita. Nel caso in cui la PIAVE SERVIZI S.r.l. permetta il posizionamento della prolunga per pozzetto in zona carrabile o pedonale, il coperchio dovrà essere in ghisa sferoidale di classe D 400 con chiusino delle dimensioni minime di cm 20x20 e di peso non superiore a 30 kg.

Le apparecchiature contenute dovranno essere opportunamente isolate dal gelo.

Il fondo dovrà essere costituito da ghiaia o sabbia.

La raccorderia e le apparecchiature saranno come da schema allegato al presente progetto.

Le derivazioni d'utenza dovranno essere posizionate ortogonalmente alla condotta principale e collegate ad essa in un suo tratto diritto, e comunque ad una distanza non inferiore a tre metri da curve, pezzi speciali, idranti o punti di fine linea.

### Art. 51 – Prove, lavaggi e disinfezioni

a) Prove di pressione in fabbrica: valgono le norme UNI e le disposizioni ministeriali in materia;

b) Prova in opera reti di acquedotto: le condotte vengono provate, prima del loro collegamento alla rete della PIAVE SERVIZI S.r.l., complete di apparecchiature e pezzi speciali, senza prescrizione di lunghezze minime o massime. La pressione sarà testata tramite la registrazione su un disco di un manografo oppure su data-logger collegato a sonda di pressione.

La prova di pressione idraulica di tubi per acquedotto in acciaio viene effettuata in accordo con la norma DIN 4279. Prima di procedere con l'innalzamento della pressione di prova, la tubazione deve essere coperta ed assicurata in modo che la pressione di prova stessa non possa provocare alcuna modificazione posizionale della tubazione. La velocità di riempimento dovrebbe essere pari a circa 0.05 m/s in modo tale da assicurare l'evacuazione dell'aria in corrispondenza delle posizioni di sfiato nelle posizioni più elevate. Prima di procedere con la prova idraulica di tenuta vera e propria si deve attendere la saturazione della malta cementizia del rivestimento interno della tubazione. A tal fine la tubazione stessa viene riempita con acqua impostando da subito la pressione di prova. Quest'ultima è determinata in accordo con le norme DIN 4279 come segue:

- con pressioni di esercizio fino a 10 bar: 1,5 volte la pressione nominale (salvo diverse limitazioni delle apparecchiature e pezzi speciali installati nel qual caso la pressione di prova sarà pari alla pressione nominale)

- con pressioni di esercizio maggiori a 10 bar: la pressione nominale + 5 bar (salvo diverse limitazioni delle apparecchiature e pezzi speciali installati nel qual caso la pressione di prova sarà pari alla pressione nominale). La misura della pressione di prova viene effettuata nel punto più depresso; la misura sarà ritenuta valida se nel periodo di 24 ore la pressione non sarà diminuita più del 10 %.

Le condotte in ghisa, PVC e in PEAD possono essere provate a giunti scoperti ripetendo la prova successivamente all'esecuzione del rinterro: le pressioni saranno nei due casi di 12 e 10 atm rispettivamente, e le prove saranno ritenute valide qualora nel periodo di 8 ore la pressione non sia diminuita più del 10%, e cioè sia superiore rispettivamente a 13,5 e a 9 atm.

Nell'ipotesi che l'Impresa preferisca l'esecuzione della sola prova a rinterro completato, la pressione sarà di 16 atm e non dovrà scendere al di sotto di 14,4 atm in 8 ore.

A discrezione della DD.LL. potrà essere eseguita la prova di tenuta secondo la norma UNI EN 805:2002.

Sono a carico dell'Impresa tutte le apparecchiature, le opere provvisorie e pezzi speciali di collegamento per l'esecuzione delle prove di pressione, come pure ogni onere per la ricerca di eventuali perdite e per dare le condotte pienamente accettabili.

Dovranno comunque essere soddisfatte le norme tecniche relative alle tubazioni del D.M. LL. PP. del 12.12.1985.

c) Lavaggio e disinfezione delle condotte di acquedotto: ultimati i lavori, l'Impresa dovrà a sua cura e spese eseguire un accurato lavaggio delle condotte. Procederà poi alla disinfezione con una soluzione di 5 grammi di cloro attivo per mc d'acqua per almeno 24 ore. Verrà poi ripetuto il lavaggio fino ad eliminazione del cloro. Resta a carico e responsabilità dell'Impresa Esecutrice lo smaltimento delle acque di lavaggio. Nel caso di condotte con rivestimento interno in malta cementizia, l'impresa dovrà a sua cura e spese eseguire la disinfezione preventiva delle tubazioni per acquedotto che verrà, effettuata contemporaneamente alla prova di pressione idraulica in modo da spingere l'agente di disinfezione ad elevata pressione attraverso i pori del rivestimento interno.

Eseguito il collaudo con esito favorevole, il lavaggio e la disinfezione di cui sopra, la condotta verrà collegata alla rete della PIAVE SERVIZI S.r.l.; il lavoro verrà eseguito previi accordi con la PIAVE SERVIZI S.r.l. e con un preavviso minimo di 96 ore per la comunicazione all'utenza della sospensione del servizio.

L'allacciamento alla rete della PIAVE SERVIZI S.r.l. non sarà concesso se non sono state rispettate le presenti prescrizioni.

L'approvazione della consegna delle tubazioni dopo la loro disinfezione, ha luogo soltanto dopo aver effettuata un'adeguata indagine microbiologica rispetto alle infezioni. Tale indagine verrà effettuata da laboratorio di fiducia della PIAVE SERVIZI nelle quantità ritenute idonee, in base all'andamento dei lavori ed al livello di pulizia presunta delle tubazioni. L'onere e le spese dei prelievi e delle analisi chimiche restano a carico dell'impresa.

## **Art. 52 – Modalità di misura dei lavori e di applicazione dei prezzi unitari – Norme generali.**

Le opere e le provviste sono appaltate a misura secondo le indicazioni dell'elenco prezzi e delle presenti norme.

L'Appaltatore dovrà richiedere tempestivamente la misurazione in contraddittorio di tutte le opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero accertare.

Ogni opera deve corrispondere, nelle sue dimensioni a quelle prescritte; nel caso di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura quella effettivamente rilevata, in caso opposto quella prescritta.

L'Appaltatore sarà obbligato ad intervenire personalmente alle misurazioni dei lavori e provviste o di farsi rappresentare da persona a ciò delegata.

L'Appaltatore sarà obbligato inoltre a prendere egli stesso l'iniziativa per invitare la Direzione dei Lavori a provvedere alle necessarie misurazioni, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavori non si potessero più accertare.

Qualora per difetto di ricognizione fatta a tempo debito, talune quantità di lavoro non potessero venire esattamente accertate, l'Appaltatore dovrà accettare le valutazioni che verranno fatte dalla Direzione dei Lavori, in base ad elementi noti, ed in caso di bisogno dovrà sottostare a tutte le spese che si rendessero necessarie per eseguire i ritardati accertamenti.

1 - Gli scavi delle trincee per la posa delle condotte saranno valutati a metro lineare di lunghezza effettiva lungo l'asse della condotta, coi prezzi di elenco qualunque sia la profondità raggiunta.

2 - La lunghezza delle tubazioni sarà quella misurata in opera lungo l'asse senza detrarre le lunghezze delle apparecchiature e dei pezzi speciali purché questi non superino nel complesso i 150 cm, ciò non vale per i pozzetti e le camerette di ispezione.

3 - I pezzi speciali in ghisa sferoidale, con o senza superfici plastificate: verranno valutati a peso in base a tabelle o certificazioni fornite dalla ditta costruttrice. Sono compresi nel prezzo i blocchi di ancoraggio in cls

4 - I pezzi speciali in acciaio: saranno valutati a peso in base a tabelle (diametro, peso per pezzo, peso per metro

lineare) fornite dalla ditta costruttrice.

I tratti di tubazione rettilinea in acciaio inseriti nei pezzi speciali, qualora la lunghezza dei primi superi i cm 150, verranno valutati a metro lineare al prezzo previsto per le condotte in acciaio di quel diametro. Il loro peso verrà detratto da quello dell'intero pezzo. Sono altresì compresi nel prezzo i blocchi di ancoraggio in cls come descritti in precedenza.

5 - I pezzi speciali in PVC (curve 30°/45°/90°, ecc.) saranno valutati a numero.

6 - Le saracinesche e gli sfiati: saranno valutati a numero. Il compenso per guarnizioni, bulloni, accessori sottosuolo ed ogni altro materiale accessorio per il collegamento dei pezzi speciali e saracinesche sono compresi in quelli delle rispettive forniture principali.

7 - Il ripristino dei manti bituminosi verrà contabilizzato per la sola parte ricadente nella trincea, con esclusione quindi delle sovrapposizioni a raccordo della pavimentazione esistente; è compreso nel prezzo del ripristino l'eventuale ricarica di conglomerato bituminoso dovuta a cedimenti o cali della sede di scavo. La ricarica viene compensata a parte solo quando non dovuta a tali cause e solo su esplicito ordine della D.L..

8 - Materiale arido, ghiaia, pietrisco

La misura del materiale arido occorrente verrà fatta su automezzo: di ciò si compilerà regolare bolletta da vistare e consegnare, entro la giornata, alla Direzione Lavori.

Analogo sistema per la ghiaia e del pietrisco forniti per sistemazioni stradali o cortili. Il relativo prezzo è comprensivo della stesa e compattazione.

9 - Assistenze a ditte

L'Impresa si obbliga alla fornitura di mezzi di scarico, trasporto interno e assistenza al montaggio di impianti eseguiti da terzi, nonché dei materiali occorrenti ai montaggi. Per tali prestazioni verrà compensata in economia.

Per le altre opere e prestazioni si fa riferimento a quanto esposto all'art. 50.

## CAPO 13 - NORME FINALI

### Art. 53 – Spese, obblighi ed oneri generali a carico dell'Appaltatore.

Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore, in quanto si intende compensato e compreso nei prezzi e nei corrispettivi di contratto, gli oneri e gli obblighi che seguono:

1. Provvedere tutte le spese per forniture di attrezzi, strumenti, manodopera per consegna, collaudo, rilievi e verifiche disposte dalla Direzione Lavori.
2. Provvedere al pagamento di tutti gli oneri fiscali ed eventuali altre spese inerenti al contratto; delle copie e stampa di tutti gli elaborati relativi all'appalto; di tutte le copie del progetto o di parti di esso che saranno necessarie per tutti indistintamente gli atti ed autorizzazioni richiesti o comunque collegati con il lavoro quali ad esempio, senza che l'esemplificazione diminuisca la generalità dell'impegno, le copie richieste dalle Autorità Militari, dai Comuni, dalle Province, dagli Enti Statali e Parastatali, dalle Banche ed Istituti finanziatori, dall'A.N.A.S., dai collaudatori, dall'ENEL, dalla Sovrintendenza ai Monumenti, ecc.
3. L'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto.
4. Adottare tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone comunque addette ai lavori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati.
5. Effettuare a proprie cura e spese - prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento di essi ed a mezzo di ditta specializzata ed all'uopo autorizzata dalle competenti autorità - la bonifica bellica, sia superficiale che profonda, dell'intera zona sulla quale si svolgono i lavori ad esso affidati e sino ai confini dei terreni espropriati, per rintracciare e rimuovere ordigni bellici ed esplosivi di qualsiasi specie, in modo che sia assicurata l'incolumità di tutte le persone addette ai lavori, alla loro sorveglianza ed alla loro direzione. Pertanto l'Appaltatore sarà responsabile di qualsiasi incidente che potesse verificarsi per incompleta o poco diligente bonifica, rimanendone invece sollevati, in tutti i casi, l'Ente Appaltante e la Direzione Lavori.
6. Denunciare alla Direzione Lavori le scoperte che venissero effettuate nel corso dei lavori di tutte le cose d'interesse archeologico, storico, artistico, paleontologico, ecc., (art. 35 del Capitolato Generale) o soggette comunque alle norme del D.Lgs. 22/01/2004 n. 42 e successive modifiche ed integrazioni. Soltanto l'Ente Appaltante avrà figura di scopritore, nei confronti dello Stato, coi connessi diritti ed obblighi. L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti né può rimuoverli senza autorizzazione della Stazione Appaltante.
7. Provvedere alla custodia diurna e notturna dei cantieri.
8. Disporre, a propria cura e spese, prima dell'inizio dei lavori n.1 tabella recante le indicazioni relative all'autorità, all'ufficio ed all'opera che viene eseguita, secondo le disposizioni della circolare del Ministero dei Lavori Pubblici, Direzione Generale degli Affari Generali e del Personale n. 3127/129 in data 19 febbraio 1959. Nel cartello di cantiere devono essere indicati tutti i nominativi delle imprese subappaltatrici.
9. Provvedere a tutti gli oneri e gli adempimenti relativi alla chiusura e/o limitazione del traffico nelle strade interessate dai lavori.
10. Applicare le segnalazioni regolamentari diurne e notturne, mediante appositi cartelli e fari, se necessario anche presidiati da idoneo personale, nei tratti stradali interessati dai lavori di costruzione, manutenzione, riparazione e deviazione provvisoria. Le suddette segnalazioni corrisponderanno ai tipi prescritti dal "Nuovo Codice della Strada" approvato con Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285 e dal relativo Regolamento di esecuzione e secondo gli schemi del D.M. 10 luglio 2002.
11. Mantenere, in tutta la zona interessata direttamente od indirettamente dai lavori, e per tutta la durata di questi ultimi sino all'emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, il transito sulle strade pubbliche e private e la continuità dei corsi d'acqua, delle opere di irrigazione, di scolo, di bonifica, sia pubblici che privati. A tale scopo l'Appaltatore dovrà costruire accessi, deviazioni, ponti, canali, condotti provvisori ed in genere tutte le opere provvisorie necessarie per garantire i transiti e le continuità di cui sopra. Le caratteristiche e le dimensioni di tutte le opere sopra descritte dovranno essere concordate con gli Enti pubblici e privati proprietari o concessionari. Le opere, in ogni caso, dovranno essere complete delle necessarie protezioni. Tutti gli oneri e spese per le occupazioni temporanee e/o definitive delle superfici necessarie per costruire le opere sopracitate saranno a completo e totale carico dell'Appaltatore.
12. Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.
13. Provvedere a tutte le documentazioni necessarie per ottenere l'approvazione, da parte di tutti gli Enti interessati, delle strade di servizio, delle discariche, delle cave di prestito, dei cantieri di lavoro.
14. Provvedere a tutti gli interventi atti a ridurre al minimo i danni provocati all'ambiente naturale dalle strade di servizio, dalle discariche, dalle cave di prestito e dai cantieri di lavoro ed a tutti i provvedimenti necessari per ripristinare l'ambiente naturale turbato dalle opere sopracitate. Il tutto secondo le disposizioni e gli ordini che

saranno impartiti dagli Enti interessati, al momento del rilascio delle prescritte autorizzazioni, e dalla Direzione Lavori.

15. Adempiere a tutte le soggezioni derivanti dall'esecuzione di opere intersecanti ferrovie, autostrade, strade ordinarie, fiumi o canali, acquedotti, elettrodotti, oleodotti, gasdotti, ecc. di competenza di Enti pubblici o privati al fine di garantire la continuità dei servizi sollevando l'Ente Appaltante da ogni onere che potesse derivargli da disservizi, discontinuità, ecc. Saranno a carico dell'Ente Appaltante gli oneri per il versamento di eventuali somme e compensi a fondo perduto e per eventuali depositi cauzionali purché non riguardino obblighi a carico dell'Appaltatore, ferma restando la facoltà dell'Ente Appaltante di rivalersi sull'Appaltatore stesso nel caso in cui per motivi da quest'ultimo dipendenti, i depositi cauzionali venissero incamerati in tutto od in parte dagli Enti competenti.
16. La ricerca ed ubicazione dei sottoservizi mediante richiesta di sopralluoghi con gli Enti gestori. Le pratiche, con relative spese, presso gli Enti responsabili dei pubblici servizi del sottosuolo e gli avvisi a detti Enti di qualunque guasto o manomissione avvenuta ai servizi stessi. La formazione degli scavi di assaggio necessari per la ricerca dei servizi del sottosuolo e il successivo ripristino della superficie manomessa. Il ripristino e il sostegno definitivo dei servizi del sottosuolo, interferenti con lo scavo e dei quali non è richiesto lo spostamento, secondo le prescrizioni impartite dagli Enti interessati, ivi compresi tutti i materiali e i mezzi d'opera occorrenti. Gli oneri per l'assistenza agli spostamenti dei sottoservizi, comprensivi di manodopera, mezzi e materiali. Eventuali danni derivanti da qualsiasi rottura che si verifichi nel corso della ricerca, dello spostamento e salvaguardia dei sottoservizi elencati o non saranno a carico esclusivo dell'appaltatore. Ogni onere derivante dalla ricerca delle opere sotterranee di qualsiasi genere e natura, indipendentemente dal fatto che siano state o meno segnalate in progetto, l'assistenza con ogni mezzo alle ditte preposte per lo spostamento e la deviazione delle stesse e/o spostamento diretto da parte dell'appaltatore, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, del rallentamento da esse imposto ai lavori per la messa in luce con le cautele ed i mezzi necessari, anche a mano, e per il loro puntellamento e sostegno nell'esecuzione dell'opera principale sarà a carico esclusivamente dell'Appaltatore. E' altresì a carico dell'Appaltatore l'eventuale ritardo nel completamento dei lavori causato dallo spostamento o deviazione di impianti, sottoservizi, ecc., segnalati dall'Appaltatore alla Direzione dei Lavori dopo i 10 giorni dalla consegna. Negli altri casi, se lo riterrà opportuno, l'Appaltatore potrà avanzare, nei tempi e nei modi di legge, regolare richiesta di proroga del tempo utile contrattuale specificando espressamente che l'eventuale concessione di questa non potrà costituire motivo, da parte sua, di alcuna richiesta di maggiori oneri. La Direzione Lavori e la Stazione Appaltante si riservano, caso per caso, di accogliere o meno l'istanza.
17. Eseguire, a proprie complete cure e spese, tutte le ulteriori indagini e prove, anche geotecniche, che riterrà necessarie per avere la conferma della validità dei dati forniti dall'Ente Appaltante.
18. Ottenere da parte degli Enti preposti quali ISPELS, SPISAL, VIGILI DEL FUOCO, ANAS, COMUNI, PROVINCE, CONSORZI, ecc. e di tutti gli enti interessati dall'esecuzione delle opere, a propria cura e spese, tutte le autorizzazioni (compreso ordinanze per la disciplina della circolazione stradale) e i permessi necessari.
19. Sostenere le spese tutte per lo studio della granulometria e della composizione della miscela, per il prelevamento dei campioni e per le prove tutte sulle terre, sui materiali e forniture da impiegare o impiegati e sulle opere, da eseguirsi presso gli istituti autorizzati che verranno indicati dalla Direzione Lavori, secondo quanto prescritto nel Capitolato Speciale; nonché la spesa se ritenuta necessaria per la DD.LL., per la costruzione, l'arredamento, la dotazione delle necessarie attrezzature di un idoneo laboratorio di cantiere e le spese per i materiali, il personale e quanto altro occorra per il suo funzionamento; le attrezzature in dotazione saranno quelle usuali per l'esecuzione delle prove su materiali e manufatti relativi alle opere appaltate.
20. Sostenere tutte le spese per le verifiche e per i collaudi provvisori e definitivi prescritte dal Capitolato Speciale, nonché per le operazioni di prova, statica e dinamica su impianti, tubazioni e manufatti. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le prove di accettazione dei materiali nonché le pratiche di cui alla Legge 1086/71. Sono inoltre a carico dell'Appaltatore le prove sulle saldature eseguite nei termini prescritti nel presente Capitolato.
21. Assumere gli obblighi e le soggezioni derivanti dalla installazione, durante l'esecuzione degli scavi, dei rilevati, dei getti, di apparecchi di misura e di controllo di qualsiasi genere, ancorché tali apparecchi fossero installati dalla Direzione Lavori direttamente od a mezzo terzi.
22. Provvedere al pagamento dei canoni e dei diritti di brevetto ed all'adempimento di tutti gli obblighi di Legge relativi nel caso in cui fossero introdotti nei progetti disposizioni e sistemi di costruzione protetti da brevetto e ciò sia nel caso che egli vi ricorresse di sua iniziativa (previo consenso della Direzione Lavori), sia che tali disposizioni e sistemi fossero prescritti dalla Direzione Lavori stessa. E' fatto divieto all'Appaltatore, salvo autorizzazione scritta della Direzione Lavori, di pubblicare o di autorizzare terzi a pubblicare notizie, disegni o fotografie delle opere oggetto dell'appalto.
23. Fornire tutte le prestazioni, i caneggiatori, gli attrezzi e gli strumenti comunque necessari per i rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi ad operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo lavori. Provvedere a propria cura e spese al tracciamento plano-altimetrico delle opere da eseguire, conservando sempre, fino ad avvenuto collaudo, i capisaldi planimetrici ed altimetrici ricevuti in consegna; sarà a cura dell'Appaltatore l'esatto rilievo del terreno su cui passeranno condotte e cavidotti, con riferimento agli elaborati di progetto. Il rilievo consisterà in un profilo longitudinale tale da rappresentare in modo sufficientemente esatto la fisionomia del terreno.
24. Provvedere all'impianto, nell'area di cantiere, di locali ad uso ufficio per il personale di Direzione Lavori e di assistenza, adeguatamente arredati, illuminati.

25. Fornire la manodopera, i materiali ed i mezzi necessari per i lavori in economia che saranno richiesti dalla Direzione Lavori restando inteso che detta fornitura sarà compensata come previsto nel Capitolato Speciale di Appalto.
26. Presentare settimanalmente alla Direzione Lavori tutte le notizie relative all'impiego di manodopera e /o di personale impiegatizio mettendo a disposizione, se richiesti, i libri paga e l'elenco nominativo dei dipendenti. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dalla Direzione Lavori per l'inoltro delle notizie suddette verrà applicata una penale pari al 10% della penalità previste dallo Schema di contratto per il ritardo nell'ultimazione delle opere, restando salvi, beninteso, i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in analogia a quanto sancisce il capitolato generale di appalto per l'irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.
27. Fornire fotografie o riprese filmate delle opere in corso nei vari periodi del loro sviluppo, secondo le richieste dell'Ente Appaltante e della DD.LL. L'appaltatore deve comunque produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.
28. Allontanare dal cantiere i materiali di risulta da collocarsi su idonea area da procurarsi a propria cura e spese o su eventuali siti indicati dalla DD.LL. o trasportare gli stessi in discarica autorizzata, compresi i relativi oneri.
29. Fornire i supporti di ancoraggio, sostegni, rinforzi, staffe, guide, punti fissi, pezzi speciali non esplicitamente menzionati ecc., necessari per la esecuzione degli impianti.
30. Lo smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la buona esecuzione di altri lavori in corso.
31. Il provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti degli impianti, eventuali trasporti di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura.
32. La protezione mediante fasciatura, copertura, ecc. degli apparecchi e di tutte le parti delle opere che non risultino agevolmente rimovibili, onde proteggerli dal rischio di rotture, guasti, manomissioni, ecc. in modo che a lavoro ultimato il materiale sia restituito come nuovo.
33. Lo sgombero e la pulizia dei locali adibiti a deposito, nonché la rimozione di materiali e mezzi d'opera presenti nel cantiere e di proprietà dell'Appaltatore ogniqualvolta ciò sia ordinato dalla Direzione Lavori e comunque entro trenta giorni naturali consecutivi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.
34. La fornitura e posa in opera, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, di targhette di identificazione, cartelli di istruzione o segnalazione, relativi agli impianti eseguiti.
35. Per quanto concerne le strutture in cemento armato di tipo prefabbricato, qualora, per motivi costruttivi, o comunque legati alla produzione delle suddette opere, l'Appaltatore ritenesse necessario modificare alcuni particolari costruttivi o strutturali, formulerà una proposta in tal senso alla Stazione Appaltante, presentando altresì alla stessa un nuovo progetto statico, redatto da ingegnere di propria fiducia, iscritto all'albo, che dovrà essere vistato per approvazione dal professionista che ha effettuato la progettazione delle strutture in cemento armato per conto della Stazione Appaltante. Resta inteso che, qualora la Stazione Appaltante accedesse alle richieste dell'Appaltatore in merito alle suddette modifiche, la stessa non corrisponderà all'Appaltatore alcun compenso aggiuntivo per la diversa qualità o quantità delle suddette opere, né per i maggiori oneri sostenuti dall'Appaltatore in conseguenza alla riprogettazione e al rifacimento dei calcoli, né per le eventuali e maggiori quantità di magisteri correlati alle strutture prefabbricate che si dovessero realizzare conseguentemente all'adozione delle summenzionate richieste dell'Appaltatore. Comunque è onere dell'Appaltatore l'espletamento di ogni pratica posta a carico del costruttore dalla L. 5.11.1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica" e dal D.M. 14.01.08 successive modifiche e integrazioni e dalle NTC08. L'Appaltatore, inoltre, eseguirà e consegnerà alla Direzione Lavori, senza alcun compenso, n. 3 copie di tutti i disegni necessari alla contabilizzazione delle suddette opere oggetto dell'appalto nonché un disegno d'assieme riguardante l'esatta posizione sia planimetrica che altimetrica di tutte le opere eseguite e su supporto magnetico in formato .DWG o .DXF.
36. Adottare ogni precauzione relativa alla conduzione dei lavori in presenza di amianto, qualora nelle opere appaltate si riscontrasse la presenza di detto materiale, attraverso l'adozione di particolari modalità e/o criteri operativi che risultino rispettosi della seguente normativa per le parti in vigore :
- Legge 257 del 27.03.92 Cessazione impiego amianto ;
  - Normativa Regionale sullo stoccaggio provvisorio ;
  - Normative relative all'assicurazione obbligatoria e statuto dei lavoratori ;
  - D.Lgs. n. 81/2008, Testo Unico in materia di tutela alla salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
37. L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.
38. I tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla



- Direzione Lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
39. In riferimento ai lavori da eseguirsi in sede stradale saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione dei lavori secondo le disposizioni e i disciplinari emessi dagli enti proprietari delle strade. Saranno pure a carico dell'Appaltatore gli oneri per l'acquisizione delle ordinanze di chiusura o limitazione del traffico.
40. La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile.
41. I movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante. È a carico dell'Appaltatore anche lo sgombero e la pulizia del cantiere entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residuali, i mezzi d'opera, le attrezzature.
42. Il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore.
43. Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
44. La consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale.
45. L'osservanza di tutte le leggi, regolamenti, circolari ecc. vigenti o che venissero emanate in corso d'opera, compreso il rispetto del nuovo Codice della Strada e del rispettivo Regolamento di esecuzione (D.P.R. 16/12/1992 n. 495). In particolare l'Impresa dovrà predisporre il piano segnaletico previsto dal suddetto Regolamento di attuazione prima dell'inizio dei lavori.
46. L'obbligo di presentare, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data di consegna dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi e infortunistici.
47. L'Impresa appaltatrice è altresì tenuta ad inviare per conoscenza alla Piave Servizi S.r.l. copia della denuncia alla Compagnia assicuratrice di tutti i danni causati nello svolgimento dei lavori oggetto dell'Appalto.
48. Nel caso in cui non sia previsto nel bando di gara il pagamento diretto al subappaltatore, l'Impresa Appaltatrice è obbligata a trasmettere entro 20 giorni da ciascun pagamento effettuato al subappaltatore copia delle fatture quietanzate. Al fine di una corretta verifica l'Impresa è tenuta a trasmettere l'elenco delle fatture emesse dal/i subappaltatore/i controfirmata dalla/e stessa/e. Non si provvederà a pagare i successivi certificati di pagamento in assenza delle predette fatture e il riepilogo.
49. L'onere di eseguire il rilievo finale (planimetrie, profili e sezioni) di tutte le opere realizzate e consegnare il risultato del rilievo (AS BUILT) alla DD.LL. su supporto informatico e in formato "dwg", nonché la video ispezione con rilevazione della pendenza delle condotte registrata su supporto ottico DVD. L'AS BUILT comprenderà almeno una planimetria ed un profilo longitudinale delle opere realizzate nelle scale pari a quelle di progetto, la monografia degli allacciamenti realizzati e quelli degli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici di taratura, manuali di usi e manutenzione, schemi elettrici ed eventuali software.
50. Tutto quanto esplicitato nelle successive parti del presente Capitolato Speciale d'Appalto.
51. L'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavori ogni volta che questo sia previsto specificatamente nel capitolato Speciale o se richiesto dalla Direzione dei Lavori per ottenere il relativo nulla osta alla realizzazione delle opere simili.
52. Va rilevato infine che di tutti gli oneri particolari suindicati e della loro influenza sulla economia del lavoro è stato tenuto debito conto nella determinazione dei prezzi unitari di cui all'elenco allegato, per cui l'Appaltatore non potrà avanzare al riguardo eccezioni di sorta o domanda di particolari compensi.

#### **Art. 54 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore**

1. L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:
  - a) il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:
    - tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte,
    - le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori,
    - le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice,
    - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
  - b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;
  - c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.
2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
3. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.
4. L'appaltatore, ove sia ritenuto necessario dallo stesso ovvero dal direttore dei lavori, ai fini di una migliore definizione della lavorazione da eseguire o dell'apparecchiatura da installare, provvede alla redazione di elaborati di cantierizzazione, in aggiunta a quelli progettuali allegati al contratto, costituenti interfaccia fra il progetto esecutivo e la costruzione delle opere. Gli elaborati di cantierizzazione, sottoscritti dall'appaltatore e da un tecnico abilitato ai sensi di legge, devono essere sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori quindici giorni prima dell'inizio programmato delle relative lavorazioni o installazioni, sentito il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. Il direttore dei lavori provvede tempestivamente all'approvazione degli elaborati di cantierizzazione, dopo averne verificato la congruità con il progetto esecutivo allegato al contratto.
5. L'appaltatore provvede, a propria cura e spese, a presentare il progetto dell'eseguito, considerando le modifiche intervenute e le diverse soluzioni esecutive che si siano rese necessarie durante l'esecuzione dei lavori. Per progetto dell'eseguito si intendono gli elaborati aggiornati del progetto esecutivo corrispondenti alle opere effettivamente eseguite. Il progetto dell'eseguito deve essere presentato per essere sottoposto alla verifica ed approvazione del direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di ultimazione lavori. In caso di mancata presentazione entro i termini previsti, si applica una penale pari al 0.1 per mille dell'importo di contratto per ogni giorno lavorativo di ritardo. Il progetto dell'eseguito deve essere sottoscritto dall'appaltatore e da un tecnico abilitato ai sensi di legge, incaricato dallo stesso appaltatore.

#### **Art. 55 – Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione**

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.

#### **Art. 56 – Custodia del cantiere**

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

#### **Art. 57 – Cartello di cantiere**

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre 1 cartello di cantiere per ciascuna via in cui si realizzano gli interventi,

- recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, e le diciture indicate dalla D.L. curandone i necessari aggiornamenti periodici.
2. Il cartello ed i relativi sostegni dovranno essere realizzati con materiali durevoli ed avere aspetto decoroso; dovranno essere mantenuti in perfetto stato fino al collaudo dei lavori e rimossi immediatamente dopo;

#### **Art. 58 – Spese contrattuali, imposte, tasse**

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
  - a) le spese contrattuali;
  - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
  - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
  - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
1. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.