



# COMUNE DI AFRAGOLA

## Provincia di Napoli

### PROGETTO ESECUTIVO

### AMMODERNAMENTO DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA DEI TRATTI CITTADINI

Titolo elaborato:

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E  
PRESTAZIONALE DEGLI  
ELEMENTI TECNICI**

Elaborato:

**ER.10**

Scala:

Data: **NOVEMBRE 2016**

Il Tecnico:



**I.A. Consulting s.r.l.**

Direttore Tecnico:  
Ing. Raffaele Iorio

Il Responsabile Unico del  
Procedimento:

## INDICE

1	GENERALITA' .....	1
2	TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE.....	1
3	CONTROLLI E VERIFICHE – FORMAZIONE DEI LOTTI.....	3
4	CARATTERISTICHE GENERALI DELLE TUBAZIONI.....	3
4.1	Allegati alle norme tecniche per la fornitura di tubi in ghisa sferoidale.....	3
4.2	Caratteristiche tecniche delle tubazioni.....	4
4.3	Caratteristiche tecniche giunti.....	6
4.3.1	Giunti di tipo elastico.....	6
4.3.1.1	Giunti di tipo elastico automatico.....	7
4.3.1.2	Giunti di tipo elastico meccanico.....	8
4.3.1.3	Giunti di tipo antisfilamento.....	8
4.3.2	Giunti a flangia.....	9
4.3.2.1	Giunti a flangia mobile.....	10
4.4	Caratteristiche tecniche guarnizioni in gomma.....	10
5	MARCATURA DEI TUBI, DEI RACCORDI E DEGLI ACCESSORI.....	10
5.1	Tubi e raccordi.....	10
5.2	Accessori.....	11
6	RIVESTIMENTI.....	11
6.1	Rivestimento esterno delle tubazioni.....	11
6.1.1	Rivestimento Zn - Al.....	12
6.1.2	Rivestimento in polietilene estruso.....	13
6.2	Rivestimento Interno Delle Tubazioni.....	13
7	ACCETTAZIONE DEI TUBI E DEI PEZZI SPECIALI.....	14
7.1	Collaudo.....	14
7.2	Metodi di prova.....	16
7.2.1	Controllo dei difetti superficiali.....	16
7.2.2	Controllo dello spessore di parete.....	16
7.2.3	Controllo del diametro esterno.....	16
7.2.4	Controllo del diametro interno.....	17
7.2.5	Controllo della lunghezza.....	17
7.2.6	Controllo della rettilineità dei tubi.....	17
7.2.7	Controllo degli anelli di guarnizione.....	17
7.2.8	Prova di trazione di componenti in ghisa sferoidale.....	18
7.2.9	Durezza Brinell di componenti in ghisa sferoidale.....	19
7.2.10	Prova di tenuta idraulica in officina per tubi.....	19
7.2.11	Massa del rivestimento di zinco.....	19
7.2.12	Spessore del rivestimento di malta cementizia.....	20
7.2.13	Resistenza a compressione del rivestimento di malta cementizia.....	20
7.2.14	Tenuta idraulica dei giunti elastici.....	20
8	TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO ZINCATO.....	23
9	MODALITA' DI ESECUZIONE PER OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....	23
9.1	Conservazione della circolazione – sgomberi e ripristini.....	23
9.2	Scavi.....	24
9.3	Esecuzioni scavi per posa tubazioni.....	24
9.4	Scavi a sezione obbligata e ristretta.....	24
9.5	Tubazioni in pvc.....	25
9.6	Rinterri.....	25
9.7	Malte cementizie.....	26
10	SISTEMAZIONI STRADALI.....	26
10.1	FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULOMETRICO STABILIZZATO.....	26
10.2	MASSICCIATE CILINDRATE E TRATTAMENTI BITUMINOSI.....	27
10.3	CONGLOMERATI BITUMINOSO A CALDO.....	30
10.4	PAVIMENTAZIONE IN CEMENTO, BASOLATO, CUBETTI DI PIETRARSA E DI PORFIDO E PAVIMENTAZIONI DIVERSE.....	32

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

10.5 CORDONATE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO .....	36
10.6 CANALETTE DI SCARICO DI ACQUA PIOVANA, MANTELLATE DI RIVESTIMENTO, SCARPATE, CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA IN ELEMENTI PREFABBRICATI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO .....	36
10.7 GABBIONI E MATERASSI.....	38
10.8 COSTRUZIONE CONDOTTE PER FOGNATURA.....	39
11 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI .....	47
11.1 Disposizioni generali .....	47
11.2 Movimenti di materie.....	48
11.3 Pozzetti.....	49
11.4 Opere diverse.....	49
11.5 Prestazioni di mano d'opera in economia .....	50
11.6 Materiali e piè d'opera, trasporti e noli .....	51

### PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini    Pagina 2 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

### 1 GENERALITA'

Il presente “DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI” stabilisce le caratteristiche dei materiali, nonché le prove di controllo sistematico e di accettazione a cui detti materiali dovranno essere assoggettati.

### 2 TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE

Il presente disciplinare stabilisce le caratteristiche delle tubazioni in ghisa e dei relativi rivestimenti protettivi, nonché le prove di controllo sistematico e di accettazione cui detti materiali dovranno essere assoggettati.

Le tubazioni potranno essere accettate solo se idonee all'impiego previsto e dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalla legge e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente disciplinare. Esse inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di Unificazione e Normazione (UNI, UNEL, ecc.) con la notazione che, ove il richiamo nel presente testo fosse indirizzato a norme ritirate (R) o sostituite (S), la relativa valenza dovrà rispettivamente ritenersi prorogata (salvo diversa specifica) o riferita alla norma sostitutiva.

Potranno essere impiegati materiali e prodotti conformi ad una norma armonizzata o ad un benessere tecnico europeo così come definiti nella Direttiva 89/106/CEE, ovvero conformi a specifiche nazionali dei paesi della Comunità europea, qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente e tale da soddisfare i requisiti essenziali della Direttiva 89/106/CEE. Tale equivalenza sarà accertata dal Ministero dei lavori pubblici, Servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici (v. in particolare il D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 modif. con D.P.R. n. 499/97).

I materiali e le forniture proverranno da quelle località che il fornitore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio del Committente, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori il nominativo del fabbricante da lui prescelto per la fornitura delle tubazioni, certificato secondo UNI EN ISO 9001, unitamente ad una dichiarazione esplicita con la quale il fabbricante stesso dichiara di aver preso visione del presente disciplinare e degli oneri che il Capitolato, per il tramite dell'Appaltatore, gli accolla e si impegna ad effettuare la fornitura secondo quanto in questi documenti previsto.

La Direzione Lavori è altresì facultata, a spese dell'Appaltatore, ad eseguire preventivamente una visita ispettiva dello stabilimento, eventualmente con l'assistenza di un Ispettore di un Ente di

### PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 1 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

unificazione al fine di verificare le dichiarazioni rese. Qualora ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, lo stabilimento venisse giudicato inadatto alla fornitura, l'Appaltatore dovrà senza remora alcuna e senza aver diritto ad alcun compenso di sorta, sottoporre alla Direzione Lavori il nominativo di altro fabbricante avente i requisiti richiesti.

Il fornitore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, come meglio si approfondirà nel paragrafo successivo, ad eseguire ed a far eseguire presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente disciplinare sui materiali impiegati o da impiegarsi. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R. od UNI, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato. I costi delle prove, i collaudi, le spese di viaggio, alloggio e quant'altro necessario per eseguire le prove prescritte, restano ad esclusivo carico del fornitore. Rimane fermo che gli oneri di collaudo sono a totale carico del fornitore.

Il fornitore farà sì che tutti i materiali abbiano, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dal Committente.

Le tubazioni non accettate, in quanto ad insindacabile giudizio del Committente non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente sostituite, a cura e spese del fornitore, con altre rispondenti ai requisiti richiesti. Il fornitore resta comunque totalmente responsabile in rapporto alle tubazioni fornite la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che il Committente si riserva, a seguito di posa, in sede di collaudo finale.

Per accertare la buona qualità dei materiali impiegati nella fabbricazione delle tubazioni, l'esattezza delle lavorazioni, e la loro corrispondenza all'uso cui devono servire, Il committente si riserva ampia facoltà di far sorvegliare, a spese del fornitore, la lavorazione in stabilimento a mezzo di propri incaricati eventualmente con l'assistenza di un ispettore di un Ente di Certificazione e di sottoporre i materiali ed i relativi manufatti a tutte le prove e verifiche di collaudo che riterrà necessarie. A tale scopo il fornitore indicherà, ad avvenuta aggiudicazione, il fabbricante prescelto per la fornitura, che dovrà dare libero accesso nella propria officina agli incaricati del committente.

L'Appaltatore sarà altresì tenuto a rispettare, in quanto non in contrasto con le disposizioni del presente disciplinare, le particolari norme di accettazione e di collaudo prescritte dalle norme vigenti all'atto della fornitura.

I tubi dovranno essere presentati alla verifica completamente ultimati.

Il fornitore, o per esso il fabbricante, dovrà provvedere a propria cura e spese a reperire i mezzi e la mano d'opera necessari per eseguire tutte le prove e verifiche richieste.

### **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini** Pagina 2 di 51



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**

### 3 CONTROLLI E VERIFICHE – FORMAZIONE DEI LOTTI

La qualità dei materiali impiegati per le tubazioni e le caratteristiche esecutive delle stesse saranno controllate, ogni qualvolta il committente lo ritenesse necessario, mediante verifiche e prove meccaniche, tecnologiche e idrauliche prescritte dalle norme ufficiali e dal presente disciplinare. Le prove non distruttive saranno effettuate su appositi campioni prelevati dai singoli lotti; quelle distruttive su campioni o provini ricavati da elementi o pezzi forniti in eccedenza rispetto a quelli ordinati.

Le prescrizioni relative alle caratteristiche geometriche, alle tolleranze ed alla marcatura potranno essere controllate su ciascun elemento della fornitura; lo stesso dicasi per il controllo della rettilineità, del diametro interno e dell'ovalizzazione. Gli elementi che non soddisfacessero anche ad una delle superiori prescrizioni saranno rifiutati. Tali controlli comunque, previo benestare del committente, potranno essere eseguiti anche per campioni: in tal caso, qualora gli accertamenti portassero al rifiuto del lotto, il fornitore potrà richiedere che il controllo sulle caratteristiche non rispettate venga esteso al 100% della fornitura.

Quando tutte le prove e le verifiche eseguite avessero avuto esito soddisfacente, le tubazioni si intenderanno accettate. Di contro, ove un tubo non soddisfacesse ad una delle prove, la prova stessa dovrà essere ripetuta su un numero doppio di unità dello stesso lotto. L'esito negativo di una di queste seconde prove giustificherà il rifiuto del lotto.

Qualora il committente rinunciasse a presenziare o a farsi rappresentare alla esecuzione parziale o totale delle prove, il fornitore dovrà consegnare, a richiesta, un certificato rilasciato dal fabbricante ed attestante che le prove, alle quali non si è presenziato, sono state effettuate in conformità alle norme vigenti ed hanno avuto esito positivo.

### 4 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE TUBAZIONI

#### 4.1 Allegati alle norme tecniche per la fornitura di tubi in ghisa sferoidale

Fanno parte integrante del presente disciplinare, anche se non allegate, le seguenti norme:

- UNI 545 - Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa sferoidale per condotte in pressione.
- UNI ISO 4179 - Tubi di ghisa sferoidale per condotte con e senza pressione. Rivestimento interno di malta centrifuga. Prescrizioni generali.
- UNI ISO 8180 - Condotta di ghisa sferoidale. Manicotto di polietilene.
- UNI 9163 - Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa a grafite sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico automatico.
- UNI CEI EN 45014/99 – Criteri generali per la dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 3 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- EN 196-1 - Metodi di prova dei cementi. Determinazione delle resistenze meccaniche.
- EN 197-1 - Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni.
- EN 681-1 - Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 1: Gomma vulcanizzata.
- EN 805:2000 - Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici.
- EN 1092-2 - Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di ghisa.
- EN 1333:2006 - Flange e componenti dei giunti delle tubazioni – Definizione e selezione del PN.
- EN 14901 - Tubi, raccordi e accessori in ghisa sferoidale - Rivestimento epossidico (rinforzato) dei raccordi e degli accessori in ghisa sferoidale - Requisiti e metodi di prova.
- EN ISO 4016 - Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categoria C.
- EN ISO 4034 - Dadi esagonali - Categoria C.
- EN ISO 6506-1 - Materiali metallici - Prova di durezza Brinell - Parte 1: Metodo di prova.
- EN ISO 6892-1 - Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente.
- EN ISO 7091 - Rondelle piane - Serie normale - Categoria C.
- UNI EN 1514-7:2005 - Flange e loro giunzioni - Dimensioni delle guarnizioni per flange designate mediante PN - Parte 7: Guarnizioni metalloplastiche rivestite da utilizzare con flange di acciaio.
- UNI EN 10204:2005 - Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo.
- Decreto Ministeriale 6 Aprile 2004, n.174 - Ministero della Salute. Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano.
- EN ISO 9001:2000 - Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti.
- UNI CEI EN 45012 - Criteri generali per gli organismi di certificazione dei sistemi qualità.

### 4.2 Caratteristiche tecniche delle tubazioni

Le tubazioni dovranno essere fabbricate in ghisa sferoidale, in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001:2000, conformemente a quanto previsto dalla Norma UNI 545.

La ghisa sferoidale sarà prodotta con qualsiasi procedimento di fabbricazione ed avente caratteristiche chimiche scelte a giudizio della ditta fornitrice, purché possieda le seguenti caratteristiche meccaniche riportate nel prospetto 8 della Norma UNI 545:

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 4 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Resistenza a trazione minima garantita <b>R<sub>m</sub></b> [MPa]:	420
Allungamento minimo dopo rottura per tubi centrifugati <b>A</b> [%]:	10 da DN 40 a DN 1000 7 da DN 1100 a DN 2000
Durezza Brinell <b>HB</b> :	≤ 230 per i tubi

I tubi potranno essere fabbricati con procedimento scelto dalla ditta fornitrice purché rispondano alle caratteristiche specificate nelle presenti istruzioni.

Lo spessore dei tubi di produzione normale resta definito in funzione lineare del loro diametro nominale, con riferimento all'appendice C della Norma UNI 545, dalla seguente formula:

$$e_{nom} = e_{min} + (1,3 + 0,001 \cdot DN) \text{ in cui:}$$

- **e<sub>min</sub>** indica lo spessore minimo della tubazione in mm tabellato nel prospetto 16 e 17 della UNI 545;
- **DN** indica il diametro nominale in mm.

Le lunghezze utili dei tubi di produzione normale del tipo a bicchiere e ad estremità liscia dovranno essere le seguenti:

- per i diametri nominali da DN 60 fino a DN 600 incluso: 5 o 5,5 o 6 metri;

Gli scostamenti ammissibili sulla lunghezza normalizzata dei tubi devono essere i seguenti:

- per la lunghezza normalizzata di 8,15 m ± 150 mm;
- per tutte le altre lunghezze normalizzate: ± 100 mm.

I tubi devono essere progettati per una lunghezza scelta nell'intervallo: lunghezza normalizzata più o meno lo scostamento ammissibile; devono essere fabbricati a questa lunghezza di progetto più o meno gli scostamenti limite indicati nel prospetto 7 della norma UNI 545.

Il fabbricante deve rendere disponibile l'informazione relativa alle proprie lunghezze di progettazione.

La lunghezza normalizzata deve essere misurata secondo il punto 6.1.4 della norma UNI 545 e deve risultare entro gli scostamenti limite indicati nel prospetto 7 della presente norma.

Del numero totale dei tubi con bicchiere da fornire per ciascun diametro la percentuale di tubi più corti non deve essere maggiore del 10%, nel qual caso la riduzione di lunghezza deve essere quella riportata nel paragrafo 4.3.3.1 della UNI 545.

Secondo quanto prescritto dal punto 4.3.4 della norma UNI 545, i tubi devono risultare diritti con uno scostamento massimo pari allo 0,125% della loro lunghezza. La verifica di tale requisito è normalmente effettuata mediante esame visivo, ma in caso di dubbio o di

### PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 5 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO



## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

contestazione lo scostamento deve essere misurato in conformità al punto 6.2 della suddetta norma.

Conformemente a quanto citato nel punto 4.3.2.1 della norma UNI 545:

- per  $DN \leq 300$ , il diametro esterno del corpo (parte cilindrica) del tubo misurato con un circometro deve essere tale da consentire il montaggio del giunto su almeno due terzi della lunghezza del tubo a partire dall'estremità liscia, quando il tubo deve essere tagliato in sito;
- per  $DN > 300$ , invece, se richiesto dal cliente, il fabbricante deve essere in grado di fornire tubi adatti ad essere tagliati, in modo tale da consentire il montaggio del giunto su almeno due terzi della lunghezza del tubo a partire dall'estremità liscia. Tali tubi devono essere marcati.

Inoltre, l'ovalità (punto 4.3.2.1 della norma UNI 545) dell'estremità liscia dei tubi e dei raccordi deve:

- rientrare nei limiti di tolleranza sul DE (vedere prospetti 16 e 17) da DN 40 a DN 200;
- non superare l'1% da DN 250 a DN 600, o il 2% per  $DN > 600$ .

Conformemente a quanto citato nel punto 4.3.2.2 della norma UNI 545 le deviazioni limite del diametro interno delle tubazioni in ghisa devono rispondere ai valori indicati nel prospetto 2 della norma UNI 545, che si applicano ai tubi rivestiti internamente.

Tali deviazioni limite si applicano solo ai tubi con gli spessori del rivestimento interno di malta cementizia indicati nel prospetto 9 e fino ad un diametro massimo DN indicato nel prospetto 3 per ciascuna classe di pressione. Per maggiori spessori di parete di ghisa e/o di malta cementizia le suddette tolleranze non si applicano.

### 4.3 Caratteristiche tecniche giunti

I tubi saranno, di norma, muniti dei seguenti tipi di giunti:

- giunti elastici;
- giunti a flangia.

#### 4.3.1 Giunti di tipo elastico

Le giunzioni potranno essere di tipo elastico automatico con guarnizione a profilo divergente "a coda di rondine" secondo la Norma UNI 9163, o similari, oppure giunto elastico meccanico, provviste di opportune controflange, bulloni e guarnizioni oltre ai giunti flangiati con foratura ISO PN 25.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 6 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

La progettazione dei bicchieri e delle guarnizioni per l'utilizzo con le suddette estremità lisce deve soddisfare tutte le combinazioni di tolleranze possibili per:

- assicurare la tenuta alla compressione minima in condizioni di taglio e/o di deviazione angolare;
- assicurare sia la tenuta che un soddisfacente ancoraggio (giunto antisfilamento) in condizioni di taglio e/o di deviazione angolare.

Inoltre, ogni tipo di giunto elastico deve essere progettato per rispondere ai requisiti di prestazione dei punti 5 e 7 della UNI 545, e in particolare nel caso di connessione tra componenti provenienti da fabbricanti differenti, tali giunti devono rispondere ai suddetti requisiti di prestazione <sup>1</sup>.

Tali giunti devono essere progettati per risultare completamente elastici; di conseguenza la deviazione angolare ammissibile dichiarata dal fabbricante non deve essere minore dei valori riportati al punto 5.2.1 della norma UNI 545.

I raccordi di collegamento e gli adattatori a flangia fabbricati per utilizzo con tubi e raccordi in ghisa sferoidale devono rispondere ai requisiti di prestazione dei giunti elastici come evidenziato nei punti 5 e 7 <sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Per l'interconnessione con alcuni tipi di giunti funzionanti entro una differente gamma di tolleranza su DE, dovrebbero essere seguite le istruzioni del fabbricante riguardo ai mezzi per assicurare una adeguata prestazione del giunto a pressioni elevate (per esempio misurazione e selezione del diametro esterno).

<sup>2</sup> Per l'interconnessione con tubazioni esistenti che possono avere diametri esterni non conformi al punto 4.3.2.1, dovrebbero essere seguite le istruzioni del fabbricante riguardo ai mezzi di interconnessione appropriati (per esempio adattatori).

### 4.3.1.1 Giunti di tipo elastico automatico

I giunti di tipo elastico automatico con guarnizione a profilo divergente “a coda di rondine” devono consentire deviazioni angolari e longitudinali del tubo senza che venga meno la perfetta tenuta. Essi avranno specifiche tecniche conformi alla norma UNI EN 681-1 e alla norma UNI 9163. La giunzione elastica automatica è ottenuta per compressione di una guarnizione di gomma inserita nell'apposito alloggiamento all'interno del bicchiere stesso, la tenuta sarà quindi assicurata attraverso la reazione elastica dell'elastomero e la compressione esercitata dal fluido. Tutti i giunti devono essere progettati per risultare completamente elastici; di conseguenza la deviazione angolare ammissibile dichiarata dal fabbricante non deve essere minore di quella riportata al punto 5.2.1 della norma UNI 545.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 7 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

### 4.3.1.2 Giunti di tipo elastico meccanico

Il giunto elastico meccanico sarà caratterizzato da una tenuta assicurata attraverso la compressione a mezzo di controflangia e bulloni, di una guarnizione in gomma posta nel suo alloggiamento ~~all'interno del~~ bicchiere. La zona filettata dei bulloni in ghisa dovrà sempre risultare protetta dalla controflangia dal contatto diretto con il terreno di posa.

Le guarnizioni in EPDM dovranno essere marcate in accordo alla norma UNI EN 681-1 ed al D.M. 174/04. Le guarnizioni di gomma, da impiegarsi nei vari tipi di giunti indicati precedentemente, dovranno essere ad anello con sezione trasversale, conformi alle norme UNI 9163 per giunzioni di tipo elastico automatico o a serraggio meccanico.

### 4.3.1.3 Giunti di tipo antisfilamento

In caso di utilizzo di giunti antisfilamento, le dimensioni, le caratteristiche meccaniche con le relative tolleranze saranno indicate dalla ditta fornitrice che dovrà indicare e garantire sia la tenuta idraulica stagna che la tenuta antisfilamento.

Saranno ammesse giunzioni in cui le tenute suddette possano essere realizzate a mezzo di una sola guarnizione con opportuni inserti annegati nella matrice elastomerica con sistemi a doppia camera con guarnizione interna di tenuta alla pressione idraulica e sistema antisfilamento esterno.

Gli anelli di tenuta, che comunque saranno esclusi dalla fornitura, saranno fabbricati per stampaggio e convenientemente vulcanizzati, secondo la norma UNI EN 681-1 e per le guarnizioni di tipo standard, la matrice elastomerica sarà di tipo omogeneo di durezza univoca. Non saranno ammesse saldature negli elastomeri, fatta eccezione per gli anelli di grande diametro, a condizione però che rimangano inalterate le caratteristiche qualitative e venga assicurata comunque la tenuta del giunto.

Tutti i giunti antisfilamento devono essere progettati per risultare almeno semielastici; la deviazione angolare ammissibile dichiarata dal fabbricante deve risultare non minore della metà del valore indicato nel punto 5.2.1 della norma UNI 545.

I giunti antisfilamento dovranno essere con bicchiere a doppia camera: quella interna alloggerà la guarnizione con profilo a coda di rondine secondo UNI 9163 in EPDM, che assicurerà la tenuta idraulica; quella esterna alloggerà l'anello antisfilamento, da applicare tra il bicchiere e l'estremo liscio che dovrà essere eventualmente provvisto di cordone di saldatura in base alla PFA della condotta.

## PROGETTO ESECUTIVO



## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Gli anelli saranno fabbricati per stampaggio e convenientemente vulcanizzati, secondo la norma UNI EN 681-1 e per le guarnizioni di tipo standard, la matrice elastomerica sarà di tipo omogeneo di durezza univoca. Non saranno ammesse saldature negli elastomeri.

I componenti con giunti elastici devono essere conformi al punto 4.3.2.1 della UNI 545 per quanto concerne il diametro esterno dell'estremità liscia DE e le loro deviazioni limite. Ciò comporta la possibilità di interconnessione tra componenti dotati di differenti tipi di giunti elastici.

Tutte le tipologie progettate di giunti antisfilamento devono essere sottoposte a prova di prestazione in conformità a quanto specificato nel punto 7.2 della norma UNI 545, seguendo i requisiti nei punti 5.2.2 e 5.2.3 della suddetta norma, tranne per quanto riportato qui di seguito:

- la condizione riguardante il gioco assiale, di cui nel punto 5.2.2 a), non deve essere applicata;
- non deve esserci alcun vincolo assiale esterno nel corso delle prove di pressione interna positiva, in modo che il giunto risulti sottoposto a tutta la spinta di estremità.

Conformemente a quanto citato nel punto 5.3 della norma UNI 545, durante le prove di pressione interna positiva, lo spostamento assiale deve raggiungere un valore stabile e fermarsi. Quando il meccanismo di bloccaggio e l'elemento di tenuta di un giunto antisfilamento sono indipendenti, non occorre che detto giunto sia sottoposto alla prova 2 ed alla prova 3 del punto 5.2.2, nel caso in cui la versione non antisfilamento del giunto in questione abbia superato le suddette prove.

### 4.3.2 Giunti a flangia

Per tubi flangiati valgono le prescrizioni della norma UNI 545 con le flange forate secondo la norma UNI EN 1092-2 per il valore di PN corrispondente prescelto (normalmente il PN massimo è pari a 40 bar per DN < 300 mm). Le dimensioni di accoppiamento delle flange (diametro e numero dei fori, diametro del contro-fori, posizione dei fori) saranno di norma conformi alle norme UNI, salvo diversa specificazione. Gli spessori normali delle flange restano definiti, in funzione lineare del diametro nominale e del PN secondo quanto indicato nelle norme UNI 545 e UNI EN 1092-2. Conformemente a quanto indicato nel punto 4.1.3.3 della norma UNI 545, le flange invece devono essere progettate in modo da poter essere collegate con flange le cui dimensioni e tolleranze siano conformi alla EN 1092-2. Ciò assicura l'interconnessione tra tutti i componenti flangiati (tubi, raccordi, valvole, ecc.) della stessa PN e dello stesso DN, nonché un'adeguata prestazione del giunto.

Le flange possono essere ricavate per fusione o unitamente al tubo e/o separatamente da esso e successivamente collegate al tubo stesso.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 9 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

I bulloni e i dadi devono essere almeno conformi alle prescrizioni della EN ISO 4016 e della EN ISO 4034, classe 4.6. Dove richieste, le rondelle devono essere conformi alla EN ISO 7091.

Le guarnizioni dei giunti a flangia possono essere fra quelle indicate nella EN 1514.

### 4.3.2.1 Giunti a flangia mobile

Il giunto a flangia mobile è adoperato normalmente per il collegamento dei pezzi speciali ed apparecchi flangiati alle tubazioni nelle camere di manovra, nelle opere d'arte principali e nei pozzetti lungo le condotte.

Il giunto consiste nell'unione, mediante bulloni a vite e interposta guarnizione di gomma, di due flange di cui una fissa - posta all'estremità dei pezzi speciali o apparecchi da collegare - e l'altra mobile, costituita da una flangia a collarino, che abbraccia la parte estrema della testata liscia della tubazione da collegare; la lunghezza del collarino consente il necessario gioco tra la flangia fissa e la parte liscia della tubazione da collegare.

### 4.4 Caratteristiche tecniche guarnizioni in gomma

Le guarnizioni di gomma, da impiegarsi nei vari tipi di giunti indicati precedentemente, dovranno essere ad anello con sezione trasversale della forma particolare adottata dalla ditta fornitrice. La forma, le dimensioni e le caratteristiche meccaniche e qualitative delle guarnizioni di gomma con le relative tolleranze, saranno fissate dalla ditta fornitrice. Gli anelli saranno fabbricati per stampaggio e convenientemente vulcanizzati.

## 5 MARCATURA DEI TUBI, DEI RACCORDI E DEGLI ACCESSORI

### 5.1 Tubi e raccordi

Conformemente a quanto citato nel punto 4.7.1 della norma UNI 545, tutti i tubi ed i raccordi dovranno essere marcati in modo leggibile e durevole ed in generale devono riportare almeno i seguenti dati:

- il nome o il marchio del fabbricante
- l'identificazione dell'anno di fabbricazione;
- la designazione della ghisa sferoidale;
- il DN;
- la classificazione PN delle flange per i componenti a flangia;
- il riferimento alla presente norma europea;
- la designazione della classe di pressione dei tubi centrifugati.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 10 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Le prime cinque marcature sopra definite devono essere ricavate da fusione o stampate a freddo, le altre marcature possono essere applicate con qualsiasi altro mezzo, per esempio verniciate sul getto.

### 5.2 Accessori

Conformemente a quanto citato nel punto 4.7.2 della norma UNI 545, tutti gli accessori dovranno essere marcati in modo leggibile e durevole ed in generale devono riportare almeno i seguenti dati:

- il nome o il marchio del fabbricante;
- l'identificazione dell'anno di fabbricazione;
- il DN;
- la classificazione PN delle flange per i componenti a flangia;
- il riferimento alla presente norma europea;
- la PFA per i raccordi di collegamento e per i collari di presa.

Queste marcature dovrebbero essere ricavate da fusione o stampate a freddo, ma dove è impossibile possono essere applicate per verniciatura, etichettatura o attaccate sull'imballaggio.

## 6 RIVESTIMENTI

Se non altrimenti concordato, la specifica base dei tubi deve prevedere un rivestimento esterno di zinco metallico con strato di finitura, in conformità al punto 4.5.2 della norma UNI 545 ed un rivestimento interno di malta cementizia in conformità al punto 4.5.3 della norma UNI 545.

Conformemente a quanto riportato nel punto 4.5.1 della norma UNI 545, le zone di giunzione sono generalmente rivestite come segue:

- superficie esterna delle estremità lisce: lo stesso rivestimento esterno del tubo;
- flange e bicchieri (superficie d'estremità e superficie interna): vernice bituminosa o vernice a base di resina sintetica, sola o in aggiunta ad una mano di fondo o ad un rivestimento di zinco.

### 6.1 Rivestimento esterno delle tubazioni

Dalle misure di resistività e dall'esame visivo della zona ove sarà posata la condotta, secondo quanto indicato nella Norma UNI 545 in Appendice D, si evince che i terreni esaminati presentano per una parte del tracciato caratteristiche di aggressività nei confronti delle tubazioni in ghisa sferoidale. In tali zone, in cui i valori di resistività scendono al di sotto dei 750 ohm x cm, è pertanto consigliabile la protezione della condotta stessa tramite tubazioni in ghisa sferoidale con rivestimento speciale in polietilene estruso. Benché infatti la Norma UNI 545

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 11 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

indichi 500 ohm x cm come limite per la protezione delle tubazioni in ghisa sferoidale con rivestimenti speciali, è preferibile assumere un coefficiente di sicurezza, poiché non è sempre facile determinare se i terreni siano torbosi acidi, contengano rifiuti, scorie, ceneri, o siano contaminati da prodotti di scarto o da effluenti organici o industriali: tali terreni, infatti, aventi normalmente resistività geoelettrica inferiore a 750 ohm x cm, possono presentare sgraditi fenomeni di corrosione localizzata e concentrata.

Per tutto il resto del tracciato, le tubazioni in ghisa sferoidale con rivestimento esterno in lega Zinco - Alluminio avente una massa minima di 400 g/m<sup>2</sup> ed uno strato di finitura in vernice epossidica, sono idonee e necessarie ai terreni di posa.

### 6.1.1 Rivestimento Zn - Al

Conformemente a quanto riportato nel punto 4.5.2.2 della norma UNI 545, il rivestimento di lega zinco e alluminio deve ricoprire la superficie esterna del tubo e fornire uno strato denso, continuo ed uniforme. Deve essere esente da difetti quali zone di assenza di rivestimento o mancanza di aderenza. L'uniformità del rivestimento deve essere controllata mediante esame visivo. Il rivestimento deve comprendere una lega zinco-alluminio 400 g/m<sup>2</sup> applicata per metallizzazione e un successivo strato di finitura di vernice epossidica. Entrambi gli strati devono essere applicati in officina, a spruzzo mediante apposite pistole. La purezza dello zinco utilizzato deve essere almeno del 99,99%.

L'uniformità dello strato di finitura deve essere controllata mediante esame visivo. Quando è misurato in conformità al punto 6.7, lo spessore medio dello strato di finitura non deve essere minore di 70 µm e lo spessore minimo locale non minore di 50 µm.

Conformemente a quanto riportato nel punto 4.5.2.3 della norma UNI 545, i danni al rivestimento dove l'area di totale eliminazione dello zinco metallico e dello strato di finitura ha una larghezza maggiore di 5 mm, e le zone rimaste senza rivestimento devono essere riparate.

Le riparazioni devono essere eseguite mediante:

- zinco metallico applicato a spruzzo, in conformità al punto 4.5.2.2 della norma UNI 545 oppure mediante applicazione di una vernice ricca di zinco, contenente almeno il 90% in massa di zinco nella pellicola essiccata; e con una massa media di vernice applicata non minore di 220 g/m<sup>2</sup>;
- applicazione di uno strato di finitura conforme al punto 4.5.2.2 della norma UNI 545.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 12 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

### 6.1.2 Rivestimento in polietilene estruso

I tubi ed i raccordi in ghisa sferoidale con rivestimento in polietilene estruso, realizzato in conformità alla EN 14628, possono essere interrati in terreni aventi un qualsiasi livello di corrosività.

Le tubazioni dovranno essere costituite da un rivestimento esterno di una lega di zinco, applicato per metallizzazione, avente una massa minima di  $200 \text{ g/m}^2$ , con successiva applicazione di uno strato di polietilene realizzato per coestrusione.

### 6.2 Rivestimento Interno Delle Tubazioni

Conformemente a quanto riportato nel punto 4.5.3.1 della norma uni 545, il rivestimento di malta cementizia dei tubi di ghisa sferoidale deve costituire uno strato denso ed omogeneo che ricopre l'intera superficie interna della canna del tubo.

Prima dell'applicazione del rivestimento la superficie metallica deve essere esente da particelle disperse e da olio o grasso.

La miscela di malta cementizia deve comprendere cemento, sabbia e acqua. Se vengono utilizzati degli additivi, devono essere esenti da cloruri, conformi al punto 4.1.4, e devono essere dichiarati. Il cemento utilizzato deve essere cemento d'altoforno.

Il rapporto tra massa di sabbia e di cemento non deve essere maggiore di 3,5. Allo stadio di miscelatura, il rapporto tra la massa d'acqua totale e quella del cemento dipende dal processo di fabbricazione e deve essere stabilito in modo tale che il rivestimento sia in conformità ai punti 4.5.3.2 e 4.5.3.3.

Il cemento deve essere tra quelli elencati in conformità alla EN 197-1. L'acqua utilizzata nella miscela cementizia deve essere dimostrata in conformità alla Direttiva Acqua Potabile 98/83/CE.

Lo spessore nominale del rivestimento di malta cementizia e la relativa tolleranza devono rispondere a quanto indicato nel prospetto 9 della norma UNI 545. Quando misurato in conformità al punto 6.8 della suddetta norma, lo spessore del rivestimento deve risultare entro la tolleranza specificata.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 13 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO



### 7 ACCETTAZIONE DEI TUBI E DEI PEZZI SPECIALI

#### 7.1 Collaudo

Il collaudo è di regola eseguito in fase di produzione e prima del rivestimento dei materiali; esso deve essere effettuato presso la fabbrica del produttore – fornitore che deve fornire le macchine di prova, il materiale, gli strumenti di controllo ed il personale necessari.

Tutte le spese di trasferimento e di vitto e alloggio per il collaudatore/i designati dall'Ente presso lo/gli stabilimenti del Fornitore saranno a carico dell'Impresa.

L'Impresa dovrà segnalare per iscritto al momento dell'ordine di tipo di collaudo richiesto dall'Ente appaltante che potrà essere, secondo la norma UNI EN 10204:

- Tipo 3.2 certificati specifici della fornitura con presenza del collaudatore designato;
- Tipo 3.1.b certificati specifici della fornitura senza presenza del collaudatore designato;
- Tipo 2.2 certificati non specifici della fornitura con i risultati però delle prove eseguite sulla produzione corrente/abituale;
- Tipo 2.1 certificati di conformità all'ordine ovvero alle norme UNI 545, ecc.

Qualora sia richiesto il Tipo 3.2, il collaudatore designato dall'Azienda deve essere avvisato in tempo utile dell'inizio delle operazioni di collaudo dall'Impresa, nel caso in cui questa richiesta sia espressamente indicata sul Capitolato Speciale di Appalto e sul contratto d'ordine.

Può quindi assistere al prelievo, alla preparazione delle provette ed alle relative prove idrauliche e meccaniche previste dalla norma UNI 545 in materia di collaudo, al termine delle quali verrà redatto il certificato di collaudo di Tipo 3.2.

Se il collaudatore non è presente per assistere a tali operazioni al momento convenuto scelto ovviamente dal Fornitore in funzione dei suoi programmi e tempi di produzione, il fabbricante può procedere al collaudo senza la presenza del collaudatore. In tal caso, il fabbricante deve rilasciare all'Impresa, che lo trasmetterà all'Ente, il certificato di collaudo della fornitura (Tipo 3.1) contenente i risultati delle prove prescritte dalla norma UNI 545 ovvero normalmente le prove di resistenza alla trazione, allungamento, durezza Brinell e attestante che i tubi sono stati tutti collaudati alle pressioni di collaudo riportate nella norma UNI 545.

Qualora l'Impresa non segnali per iscritto al Fornitore la necessità, peraltro richiesta dall'Ente, di eseguire collaudi specifici della fornitura dei materiali, l'Ente si riserva di presenziare comunque le operazioni di fabbricazione e collaudo abituali del Fornitore (per gli stessi diametri oggetto della fornitura e del capitolato speciale di appalto) presso lo/gli Stabilimento/i del fornitore stesso e deputati all'espletamento della fornitura.

### PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 14 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

In tale caso il fornitore rilascerà certificati non specifici della fornitura ma di quanto verificato dal collaudatore designato dall'Ente nel corso della visita presso lo/gli Stabilimenti del fornitore con l'ulteriore dichiarazione del Fornitore, che dovrà essere provvisto di Certificazione Aziendale di Qualità ISO 9001, che tutta la produzione del Fornitore è conforme alle norme UNI 545 e alle prescrizioni richieste dall'Ente nel Capitolato Speciale d'Appalto: tali certificati saranno ovviamente di Tipo 2.2.

Qualora poi l'Impresa non segnali per iscritto al Fornitore al momento della stipula del contratto d'ordine la necessità di presenziare ai collaudi, perché non richiesto dall'Ente, il Fornitore (sempre provvisto di certificazione di Qualità Aziendale ISO 9001) rilascerà i relativi attestati di conformità all'ordinazione di Tipo 2.1 oppure attestati di controllo di Tipo 2.2 ma questi dovranno essere richiesti espressamente dall'Impresa su indicazione dell'Ente al momento dell'ordine al Fornitore.

La fornitura deve essere inoltre accompagnata dalla seguente documentazione:

- Certificato d'idoneità dei rivestimenti interni dei tubi e dei raccordi e delle guarnizioni all'uso potabile ai sensi del Decreto Ministeriale 174 del 6 Aprile 2004;
- Attestazione di conformità alla norma UNI 545 dei tubi e dei raccordi;
- Copia dei certificati delle prove di prestazione di cui al punto 7 della norma UNI 545, rilasciati da organismo accreditato secondo le norme EN 45000 ed EN ISO;

Le certificazioni per la conformità alla norma UNI 545 dovranno essere emesse da Organismi Terzi certificati secondo le Norme UNI CEI EN 45000 ed ISO IEC 17020 2012 e che abbiano sottoscritto l'accordo "European Cooperation for Accreditation (EAC)"; potranno essere impiegati materiali e prodotti conformi ad una norma armonizzata o ad un benessere tecnico europeo così come definiti nella Direttiva 89/106/CEE, ovvero conformi a specifiche nazionali dei paesi della Comunità Europea, qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente e tale da soddisfare i requisiti essenziali della Direttiva 89/106/CEE.

Le procedure di Qualità Aziendale del Fabbrikante dovranno essere rispondenti a quanto previsto nella norma UNI EN ISO 9001:2000 con certificazione emessa da Enti terzi, certificati secondo le norme UNI CEI EN 45012.

Il Committente si riserva:

- di richiedere al fornitore la produzione di ulteriore documentazione tecnica (copia dei rapporti di prova interni) a corredo della fornitura;
- di eseguire dei controlli specifici in contraddittorio su tubi e raccordi e contestuale emissione di certificato di controllo tipo 3.2 secondo la Norma UNI EN 10204 e/o di effettuare controlli e prelievi di campioni in stabilimento e/o in campo al fine di verificare la conformità dei prodotti proposti a quanto riportato nella presente specifica

### PROGETTO ESECUTIVO

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 15 di 51**



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- ed alle norme di riferimento;
- di eseguire dei controlli di peso di singole barre o gruppi di barre al fine di verificare lo scostamento rispetto al peso nominale dichiarato in sede di offerta.

### 7.2 Metodi di prova

#### 7.2.1 Controllo dei difetti superficiali

Il controllo dei difetti superficiali sarà eseguito sui tubi e sui pezzi speciali prima del loro rivestimento. Le pareti interne ed esterne dovranno essere sbavate con cura e pulite. Il controllo sarà effettuato a vista, e cioè senza il soccorso di apparecchiature di ingrandimento. Al controllo i tubi ed i pezzi speciali dovranno risultare esenti da difetti superficiali tali da nuocere al loro impiego.

Qualora alcuni tubi o pezzi speciali presentassero leggere imperfezioni superficiali, la ditta produttrice potrà rimediare sotto la propria responsabilità nei modi che riterrà opportuno.

Difetti, sempre di secondaria importanza, potranno essere riparati solamente con il consenso preventivo del rappresentante dell'Amministrazione. Nella riparazione la ditta produttrice potrà impiegare qualsiasi provvedimento precedentemente sperimentato, anche la saldatura, assumendosi comunque ogni responsabilità sulla riuscita del lavoro di riparazione.

I tubi ed i pezzi speciali che presentassero imperfezioni o difetti, ritenuti a giudizio del rappresentante dell'Amministrazione di notevole importanza ai fini dell'impiego, saranno senz'altro rifiutati.

#### 7.2.2 Controllo dello spessore di parete

Secondo quanto specificato al punto 6.1.1 della norma UNI 545, la conformità dello spessore di parete del tubo deve essere dimostrata dal fabbricante. Egli può utilizzare una combinazione di mezzi diversi, per esempio la misurazione diretta dello spessore, una misura con mezzi meccanici o con ultrasuoni. Lo spessore della parete in ghisa deve essere misurato con una attrezzatura idonea, avente un limite di errore di  $\pm 0,1$  mm.

#### 7.2.3 Controllo del diametro esterno

In conformità a quanto indicato al punto 6.1.2 della norma UNI 545, i tubi con giunto a bicchiere e ad estremità liscia devono essere misurati in corrispondenza dell'estremità liscia per mezzo di un circometro oppure controllati mediante calibri passa/non passa. Devono inoltre essere sottoposti ad esame visivo per verificare la rispondenza all'ovalità ammissibile per

### PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 16 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

l'estremità liscia e, in caso di dubbio, gli assi massimo e minimo dell'estremità liscia devono essere misurati mediante idonee attrezzature verificati mediante calibri passa/non passa.

### **7.2.4 Controllo del diametro interno**

Secondo quanto specificato al punto 6.1.3 della norma UNI 545, il diametro interno dei tubi rivestiti deve essere misurato mediante idonee attrezzature, secondo una delle procedure di seguito riportate:

- devono essere effettuate due misurazioni ad angolo retto, in corrispondenza di una sezione trasversale situata a 200 mm o più dall'estremità. Si calcola quindi il valore medio di queste due misurazioni;
- deve essere fatto scorrere all'interno del tubo un sistema di calibri passa/non passa.

### **7.2.5 Controllo della lunghezza**

In conformità a quanto indicato al punto 6.1.4 della norma UNI 545, la lunghezza dei tubi a bicchiere ed estremità liscia deve essere misurata mediante idonee attrezzature:

- su di un tubo appartenente al primo lotto di tubi fusi in un nuovo stampo, per i tubi grezzi di fusione;
- sul primo tubo, per i tubi che vengono tagliati sistematicamente ad una lunghezza predeterminata.

### **7.2.6 Controllo della rettilineità dei tubi**

Secondo quanto specificato al punto 6.2 della norma UNI 545, il tubo deve essere fatto rotolare su due rotaie, oppure ruotato attorno al suo asse su dei rulli, che in ciascun caso sono tra loro separati non meno di due terzi della lunghezza di riferimento del tubo. Deve essere determinato il punto di massimo scostamento rispetto all'asse rettilineo e lo scostamento deve essere misurato in corrispondenza di quel punto.

### **7.2.7 Controllo degli anelli di guarnizione**

Se i valori delle caratteristiche degli anelli di guarnizione risultassero, nelle prove fisiche sull'1% (uno per cento) del quantitativo delle singole partite in cui è suddivisa la fornitura, inferiori qualitativamente ai valori prescritti, le prove saranno ripetute ancora su un altro quantitativo pari al 2% (due per cento) delle singole partite. In caso di esito positivo gli anelli di guarnizione della partita in causa verranno senz'altro accettati; in caso contrario saranno rifiutati.

Gli anelli di guarnizione, che presentassero difetti superficiali ritenuti a giudizio del rappresentante dell'Amministrazione, addetto al controllo, nocivi ai fini del loro impiego, saranno

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 17 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

senz'altro rifiutati. Gli anelli di guarnizione, le cui dimensioni presentassero, al controllo, differenze rispetto alle dimensioni normali oltrepassanti le tolleranze ammesse, saranno rifiutati. Non saranno ammesse saldature, fatta eccezione per gli anelli di grande diametro, a condizione però che rimangano inalterate le caratteristiche qualitative e venga assicurata comunque la tenuta del giunto.

### 7.2.8 Prova di trazione di componenti in ghisa sferoidale

In conformità a quanto indicato al punto 6.3.1.1 della norma UNI 545, la prova di trazione sui tubi centrifugati si effettua prelevando un campione tagliato all'estremità liscia del tubo. Tale campione può essere tagliato parallelamente o perpendicolarmente all'asse del tubo, ma in caso di contestazione deve essere utilizzato il campione tagliato parallelamente all'asse. Lo spessore del campione e il diametro della provetta devono essere quelli indicati nel prospetto 14 della norma suddetta.

A discrezione del fabbricante, la prova di trazione su raccordi ed accessori può essere condotta su campioni fusi in un solo pezzo con il getto oppure fusi separatamente. Nel secondo caso essi devono essere fusi con lo stesso metallo utilizzato per i getti. Se i getti sono sottoposti a trattamento termico, i campioni devono essere sottoposti allo stesso ciclo di trattamento termico.

Da ciascun campione deve essere tagliata una provetta secondo le specifiche riportate nel prospetto 14 della norma UNI 545.

La prova di trazione deve essere eseguita secondo la EN ISO 6892-1. I risultati di prova devono essere conformi a quanto riportato nel prospetto 8 della norma UNI 545. Nel caso in cui essi non lo siano, il fabbricante deve:

- a) qualora il metallo non raggiunga le caratteristiche meccaniche prescritte, ricercarne le cause ed assicurarsi che tutti i getti del lotto vengano di nuovo sottoposti a trattamento termico oppure rifiutati; i getti che sono stati nuovamente sottoposti a trattamento termico sono quindi nuovamente sottoposti a prova in conformità al punto 6.3 della norma UNI 545;
- b) qualora risulti un difetto nella provetta, effettuare un'ulteriore prova. Se quest'ultima dà risultato positivo, il lotto è accettato; in caso contrario il fabbricante può scegliere di procedere secondo quanto indicato in a).

Il fabbricante può limitare il quantitativo di getti rifiutati effettuando prove supplementari, in ordine di fabbricazione, fintantoché il lotto rifiutato di getti risulti "isolato", grazie ad una prova positiva in corrispondenza di ciascuna estremità dell'intervallo in questione.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 18 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

### **7.2.9 Durezza Brinell di componenti in ghisa sferoidale**

Quando sono effettuate delle prove di durezza Brinell (punto 4.4.2 della norma UNI 545), esse devono essere eseguite sul getto in contestazione oppure su di un campione tagliato dal getto.

La superficie da sottoporre a prova deve essere convenientemente preparata mediante molatura locale per assicurare una superficie piatta e la prova deve essere effettuata in conformità alla EN ISO 6506-1 utilizzando una sfera di diametro 2,5 mm oppure 5 mm oppure 10 mm.

### **7.2.10 Prova di tenuta idraulica in officina per tubi**

I tubi ed i raccordi devono essere sottoposti a prova in conformità a quanto specificato nei punti 6.5.2 e 6.5.3 della norma UNI 545, rispettivamente. La prova deve essere eseguita su tutti i tubi prima dell'applicazione dei rispettivi rivestimenti esterno ed interno, tranne per quanto concerne il rivestimento metallico di zinco dei tubi che può essere applicato prima della prova. L'apparecchiatura di prova deve essere idonea per applicare le pressioni di prova specificate ai tubi e/o raccordi.

In conformità a quanto indicato al punto 6.5.2 della norma UNI 545, la prova di tenuta idraulica sui tubi centrifugati deve essere condotta aumentando la pressione idrostatica interna in modo uniforme fino a raggiungere la pressione di prova idrostatica in fabbrica uguale alla classe di pressione fino alla Classe 50 e limitata a 50 bar per le classi di pressione superiori alla Classe 50, che viene mantenuta per un tempo sufficiente per consentire l'esame visivo del corpo del tubo. La durata totale del ciclo di pressione non deve essere minore di 15 s, compresi 10 s alla pressione di prova.

Nel caso in cui sia effettuata una prova di pressione idrostatica, la prova deve avere luogo allo stesso modo che per i tubi centrifugati, tranne per quanto concerne le pressioni di prova che devono essere quelle indicate nel prospetto 15 della norma UNI 545. Nel caso in cui sia effettuata una prova con aria, la prova deve avere luogo con una pressione interna di almeno 1 bar e con un tempo di esame visivo non minore di 10 s; per il rilevamento delle perdite, i getti devono essere rivestiti uniformemente sulla loro superficie esterna con un idoneo agente schiumogeno oppure immersi in acqua.

### **7.2.11 Massa del rivestimento di zinco**

Secondo quanto specificato al punto 6.6 della norma UNI 545, un portaprovette rettangolare, avente una massa nota per unità di superficie deve essere attaccato longitudinalmente lungo l'asse del tubo prima di farlo passare attraverso l'attrezzatura di rivestimento. Dopo il rivestimento di zinco ed il taglio, le dimensioni del portaprovette devono risultare di 500 mm x 50 mm. Esso deve essere pesato su di una bilancia con un limite di errore di  $\pm 0,01$  g. La massa media M di

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 19 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

zinco per unità di superficie deve essere determinata a partire dalla differenza di massa prima e dopo il rivestimento.

In alternativa, la massa di zinco per unità di superficie può essere misurata direttamente sul tubo rivestito con qualsiasi metodo che abbia una correlazione provata con il metodo di riferimento sopra descritto, per esempio mediante fluorescenza a raggi X o per analisi chimica.

### 7.2.12 Spessore del rivestimento di malta cementizia

Secondo quanto specificato al punto 6.8 della norma UNI 545, durante la fabbricazione, lo spessore deve essere misurato sul rivestimento appena applicato mediante una punta avente un diametro di 1,5 mm o minore ed essere verificato sul rivestimento finito e indurito per mezzo di un calibro adatto, per esempio di tipo magnetico. Le misurazioni sui tubi devono essere rilevate a circa 200 mm dall'estremità.

### 7.2.13 Resistenza a compressione del rivestimento di malta cementizia

In conformità a quanto indicato al punto 7.1 della norma UNI 545, la resistenza a compressione deve essere determinata con una prova di prestazione in conformità alla EN 196-1, tranne per quanto di seguito indicato:

- la sabbia ed il cemento utilizzati per i campioni prismatici sono identici a quelli utilizzati per la malta prima dell'applicazione del rivestimento e l'acqua deve rispondere ai requisiti indicati nel punto 4.5.3.1 della norma UNI 545;
- il rapporto sabbia/cemento utilizzato per i campioni prismatici è uguale a quello utilizzato per la malta prima dell'applicazione del rivestimento;
- il rapporto acqua/cemento utilizzato per i campioni prismatici è uguale a quello del rivestimento immediatamente dopo l'applicazione alla parete del tubo;
- nel caso che il rapporto acqua/cemento sia minore di 0,35 le provette vengono preparate utilizzando sia una tavola quale punto di impatto (in conformità alla EN 196-1), sia una tavola vibrante (tempo  $120 \pm 5$  s, frequenza della massa in vibrazione da 50 a 65 Hz) quando il rapporto acqua/cemento è inferiore a 0,35.

### 7.2.14 Tenuta idraulica dei giunti elastici

Secondo quanto specificato al punto 7.2 della norma UNI 545, le prove devono essere effettuate su giunti di tubazione, ed anche separatamente su giunti di raccordi e di altri componenti qualora le dimensioni del bicchiere che influenzano la tenuta idraulica del giunto differiscano da quelle del bicchiere del tubo centrifugato.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 20 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

Per tali prove un bicchiere flangiato (punto 8.3.2 della norma UNI 545) deve essere collegato con bulloni ad un tubo flangiato avente lunghezza sufficiente da soddisfare i requisiti indicati nel punto 7.2.2 della norma UNI 545.

Le prove devono essere eseguite su giunti di tipo sia non antisfilamento sia antisfilamento se necessario. Le progettazioni principali del bicchiere e della guarnizione, attraverso tutte le possibili combinazioni di tolleranze (punto 5.2.3 della norma UNI 545) devono:

- assicurare la tenuta idraulica alla minima compressione ed in condizioni di sforzo di taglio e/o di deviazione angolare;
- assicurare sia la tenuta idraulica sia un ancoraggio sufficiente (giunto antisfilamento) in condizioni di sforzo di taglio e/o di deviazione angolare.

### **Tenuta idraulica dei giunti elastici alla pressione interna positiva**

In conformità a quanto indicato al punto 7.2.2 della norma UNI 545, la prova deve essere eseguita su di un giunto montato comprendente due pezzi di tubo, ciascuno lungo almeno 1 m. La forza verticale  $W$  che deve essere applicata all'estremità liscia del tubo deve essere tale che lo sforzo di taglio risultante  $F$  attraverso il giunto risulti uguale al valore specificato nel punto 5.2.3.3 della norma UNI 545, tenendo conto della massa  $M$  del tubo e del suo contenuto e della configurazione geometrica dell'assemblaggio di prova.

La pressione deve essere aumentata in modo uniforme fino a raggiungere la pressione di prova indicata nel punto 5.2.2 della norma UNI 545; la velocità di aumento della pressione non deve essere maggiore di 2 bar/s. La pressione deve essere mantenuta uguale alla pressione di prova per almeno 2 h, durante le quali il giunto deve essere esaminato accuratamente ogni 15 min.

### **Tenuta idraulica dei giunti elastici nei confronti della pressione interna negativa**

L'assemblaggio di prova e l'apparecchiatura di prova devono essere conformi a quanto indicato nel punto 7.2.3 della norma UNI 545, con i pezzi di tubo bloccati in senso assiale in modo da impedire che essi si avvicinino l'uno all'altro.

L'assemblaggio di prova non deve contenere acqua e deve essere svuotato fino ad ottenere una pressione interna negativa di 0,9 bar (punto 5.2.2), quindi isolato dalla pompa del vuoto. L'assemblaggio di prova deve essere lasciato in depressione per almeno 2 h, durante le quali la pressione non deve essere variata di più di 0,09 bar.

### **Tenuta idraulica dei giunti elastici automatici a una pressione esterna positiva**

Secondo quanto specificato al punto 7.2.4 della norma UNI 545, l'assemblaggio di prova deve comprendere due giunti realizzati con due bicchieri saldati insieme ed un pezzo con due estremità

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 21 di 51**



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO



## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

lisce; si viene a creare così una camera anulare che consente di sottoporre a prova un giunto nei confronti della pressione interna e l'altro giunto nei confronti della pressione esterna.

L'assemblaggio di prova deve essere sottoposto ad una forza verticale  $W$  uguale allo sforzo di taglio  $F$  definito nel punto 5.2.3.3. Esso deve essere riempito con acqua e opportunamente degassato. La pressione deve essere aumentata in modo uniforme fino a raggiungere la pressione di prova di 2 bar. Quest'ultima deve essere mantenuta costante entro  $\pm 0,1$  bar per almeno 2 h, durante le quali la parte interna del giunto sottoposto a pressione esterna deve essere accuratamente esaminata ogni 15 min.

### **Tenuta idraulica dei giunti elastici a una pressione interna dinamica**

L'assemblaggio di prova e l'apparecchiatura di prova devono essere conformi a quanto indicato nel punto 7.2.2 della norma UNI 545. L'assemblaggio di prova deve essere riempito con acqua e opportunamente degassato.

La pressione deve essere aumentata in modo uniforme fino al valore della PMA, pressione di funzionamento massima ammissibile del giunto, controllata poi automaticamente secondo il ciclo di pressione descritto qui di seguito:

- a) riduzione uniforme della pressione fino a (PMA - 5) bar;
- b) mantenimento del valore di (PMA - 5) bar per almeno 5 s;
- c) aumento uniforme della pressione fino a PMA;
- d) mantenimento del valore di PMA per almeno 5 s.

La pressione può variare durante le fasi b) e d) da ogni parte della pressione specificata, ma la differenza fra la pressione media in b) e la pressione media in d) deve essere di almeno 5 bar. Il numero di cicli deve essere registrato e la prova deve essere interrotta automaticamente al verificarsi di un cedimento di un giunto.

### **Tenuta idraulica e resistenza meccanica dei giunti a flangia**

In conformità a quanto indicato al punto 7.3 della norma UNI 545, l'assemblaggio di prova deve comprendere due tubi o raccordi provvisti di flange identiche, montati con la relativa guarnizione di tenuta e dei bulloni definiti dal fabbricante. Le due estremità dell'assemblaggio di prova devono essere fornite di flange cieche. I bulloni devono essere stretti alla coppia indicata dal fabbricante per la PN massima del DN sottoposto a prova. Se non definito, il grado del materiale dei bulloni deve essere il classe 4.6 della EN ISO 4016.

L'assemblaggio di prova deve essere posto su due supporti semplici, in modo che il giunto flangiato montato si trovi in posizione centrale. La lunghezza minima della luce libera deve essere o di 6 DN in mm o di 4 000 mm qualunque sia il minore dei due valori. L'assemblaggio di prova deve essere riempito di acqua e opportunamente degassato.

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 22 di 51**



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

La pressione deve essere aumentata uniformemente fino al raggiungimento della pressione di prova specificata nel punto 5.4 della norma UNI 545. La forza esterna F deve essere applicata al giunto a flangia montato per mezzo di una piastra piana, in direzione perpendicolare all'asse dell'assemblaggio di prova in modo da dare luogo al momento flettente indicato nel prospetto 12 della norma UNI 545. La pressione interna e la forza esterna devono essere mantenute costanti per 2 h durante le quali il giunto a flangia deve essere accuratamente esaminato.

### 8 TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO ZINCATO

Le tubazioni in acciaio zincato sono del tipo senza saldatura, in acciaio non legato Fe 330, con rivestimento protettivo costituito da zincatura secondo UNI EN 10240:1999, estremità filettate gas, conformi a: UNI EN 10255:2007 per diametri nominali fino a 6".

La raccorderia è del tipo filettato gas in ghisa malleabile bianca GMB 40, finitura zincata. Per la realizzazione di giunzioni e diramazioni deve essere impiegato il minor numero possibile di raccordi e pezzi speciali. Allo scopo per tutti i diametri devono essere disponibili: curve 90° (maschio, femmina, maschio-femmina), curve 45° (maschio, femmina, maschio-femmina), curve di sorpasso, gomiti (maschio, femmina, maschio-femmina, ridotti, con bocchettone), tees (anche ridotti), distribuzioni, manicotti (anche ridotti), riduzioni, nipples, occhettone, flange, ecc..

### 9 MODALITA' DI ESECUZIONE PER OGNI CATEGORIA DI LAVORO

#### 9.1 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.

Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passarelle, 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'interrotto 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 rinterrati 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.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 23 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

Ultimate le opere, l'impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino indipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre – qualora necessario – provvedere ai risarcimenti degli scavi con materiali idonei, all'espropriazione 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.

### **9.2 Scavi**

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 cura di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e il deflusso delle acque.

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.

### **9.3 Esecuzioni scavi per posa tubazioni**

Prima di iniziare lo scavo vero e proprio si dovrà procedere al disfacimento della pavimentazione stradale.

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

### **9.4 Scavi a sezione obbligata e ristretta**

Saranno spinti alla profondità indicata dalla direzione dei lavori, con pareti verticali che dovranno essere sbadacchiate ed armate per evitare franamenti nei cavi, restando a carico dell'impresa ogni danno a cose e persone che potrà verificarsi.

Qualora, in considerazione della natura del terreno, l'impresa intendesse eseguire lo scavo con pareti inclinate (per difficoltà, ovvero per l'impossibilità di costruire la chiavica in presenza di armature e sbadacchiature) dovrà sempre chiedere il permesso alla direzione dei lavori.

L'impresa è obbligata ad evacuare le acque di qualunque origine esistenti od affluenti nei cavi, ove ciò sia ritenuto necessario dalla direzione dei lavori, ad insindacabile giudizio, per una corretta esecuzione delle opere.

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 24 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Nei prezzi relativi, fra l'altro, sono compresi l'onere delle demolizioni di pavimentazioni stradali e di qualsiasi genere, di acciottolati, di massicciate e sottofondi stradali, di murature, sottofondi, tombini, ecc.

### 9.5 Tubazioni in pvc

I tubi PVC dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circ. Min. Sanità n. 125 del 18 luglio 1967.

Come previsto dalle norme UNI 7441-75, 7443-75, 7445-75, 7447-75 i tubi si distinguono in:

- tipo 311, per fluidi non alimentari in pressione, con temperature fino a 60°;
- tipo 312, per liquidi alimentari e acqua potabile in pressione, per temperature fino a 60°;
- tipo 313, per acqua potabile in pressione;
- tipo 301, per acque di scarico e ventilazione nei fabbricati, per temperature max perm. di 50°;
- tipo 302, per acque di scarico, per temperature max perm. di 70°;
- tipo 303, per acque di scarico, interrate, per temperature max perm. di 40°.

Il Direttore dei lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cure e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

### 9.6 Rinterri

I rinterri si faranno con materiale adatto, sabbioso, ghiaioso e non argilloso, derivante dagli scavi, ponendo in opera strati orizzontali successivi di circa 30-0 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 una altezza di cm 15 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 innaffiati 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 relativi oneri s'intendono compensati con i prezzi di tariffa.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 25 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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

### 9.7 Malte cementizie

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la composizione delle malte ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni degli artt. 1 e 2, 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 impianti dovranno essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato. I residui impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediatamente impiego, dovranno essere portati a rifiuto.

## 10 SISTEMAZIONI STRADALI

### 10.1 FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULOMETRICO STABILIZZATO

#### a) DESCRIZIONE

La fondazione di piani stradali dovrà essere costituita da miscele di terre stabilizzate granulometricamente, la frazione grossa di tali miscele (trattenuto al setaccio 2 UNI) potrà essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie o anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

La fondazione potrà essere formata da materiali di apporto idoneo oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei Lavori qualora non risulti dai grafici in progetto.

#### b) MODALITA' ESECUTIVE

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm, e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelati in modo non presentare segregazioni dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, é da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 26 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compresso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno determinate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale.

Il costipamento, dopo ogni strato, dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione compatto in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito dopo alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè tra le due fasi di lavoro un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti da traffico di cantiere, ovvero dagli agenti atmosferici. Nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente, dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione della pavimentazione, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione satura con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguite analoghi trattamenti protettivi.

### **10.2 MASSICCIATE CILINDRATE E TRATTAMENTI BITUMINOSI**

Le massicciate cilindrate saranno ottenute con strati di pietrisco dello spessore stabilito dai corrispondenti di elenco, serrati con rulli compressori.

La definitiva chiusura delle massicciate potrà essere eseguita, a seconda delle prescrizioni all'acqua oppure a semipenetrazione di bitume.

#### **a) PRESCRIZIONI GENERALI**

Per la formazione della massicciata il materiale dovrà essere steso in strati regolari ed uniformi, meglio se con adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non dovrà superare i 15 cm di sofficie; in caso diverso si procederà alla cilindatura in due o più strati distinti e sovrapposti.

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 27 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

La cilindratura deve essere eseguita con rulli compressori di peso idoneo, e in ogni caso non inferiore alle 14 tonnellate.

Durante il lavoro i rulli dovranno mantenere una velocità compresa fra 1,5 e 2,5 km/ora, si potrà superare tale limite fino ai massimi di 3,5 km/ora, allorquando il materiale da cilindrare sia delle pezzature minori, quando lo strato sia sottile e durante l'ultima fase di chiusura della massicciata.

La cilindratura dovrà essere iniziata ai margini della carreggiata e proseguita spostandosi gradatamente verso la zona centrale.

Il lavoro deve essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona il rullo passi sempre sopra una striscia di almeno 20 cm di larghezza della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima striscia marginale venga compressa anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.

### b) MASSICCIAE CHIUSE ALL'ACQUA

Per ottenere massicciate chiuse all'acqua la cilindratura dei materiali, dopo un primo assestamento a secco, dovrà essere accompagnata da abbondanti innaffiamenti di acqua. A tale bagnatura si procederà mediante autobotti munite di spanditori che diano getti finemente divisi.

Verso la fine della cilindratura, allo scopo di evitare una eccessiva frantumazione del materiale, si aggiungerà il materiale di aggregazione, costituito da residui di frantumazione di materiali calcarei.

Per ottenere la completa chiusura della massicciata alla fine della cilindratura si passerà tutta la superficie con spazzoloni, in modo da far scorrere la fanghiglia di materiale fino ed acqua, formatasi durante la cilindratura e refluita in superficie, sì da riempire ogni vano del mosaico.

La cilindratura dovrà essere proseguita sino a che la superficie si presenti compatta e chiusa, con i singoli elementi ben fermi e accostati l'uno all'altro e non si manifestino più cedimenti, o movimenti, al passaggio del rullo compressore. A cilindratura avvenuta la superficie della massicciata dovrà corrispondere alle sagome ed alle livellette di progetto.

Non dovranno aversi, in nessun punto, ondulazioni od irregolarità, rispetto ad un'asta rettilinea della lunghezza di m 3, appoggiata longitudinalmente sul manto, superiori ad 1 cm.

Tutte le eventuali riprese o correzioni, occorrenti per ottenere la voluta regolarità della superficie, dovranno essere eseguite tempestivamente, prima che il manto sia troppo serrato, in modo che il materiale nuovo riportato possa essere incorporato nello strato sottostante, senza eccessive frantumazioni.

Per evitare che il sottofondo o l'eventuale fondazione, possano essere danneggiati dall'azione dell'acqua di innaffiamento, si dovrà limitare lo spargimento dell'acqua nella fase iniziale della cilindratura, si dovranno inoltre praticare frequenti tagli nelle banchine laterali, in modo che l'acqua penetrata al di sotto della massicciata possa scaricarsi ai lati. La profondità dei canaletti così formati non deve essere inferiore allo spessore della massicciata.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 28 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

La quantità del materiale di aggregazione da impiegarsi per la chiusura della massicciata non dovrà in ogni caso superare il 10% del materiale cilindrato e verrà determinata, di volta in volta, dalla Direzione dei Lavori.

### **c) TRATTAMENTO SUPERFICIALE DI SEMIPENETRAZIONE**

Ferme restando tutte le modalità delle precedenti prescrizioni generali del paragrafo a, si dovrà tener presente che durante la fase di cilindatura la massicciata potrà venire moderatamente innaffiata per meglio favorire la chiusura del pietrisco, ma la quantità di acqua dovrà essere tale da evitare il suo rifluire in superficie.

A cilindatura ultimata, e prima di iniziare il trattamento superficiale, la massicciata dovrà presentarsi, come già detto per le massicciate chiuse all'acqua, perfettamente serrata, con gli elementi accostati e fermi, senza ondulazioni o irregolarità.

Il trattamento superficiale si realizza stendendo sulla massicciata uno strato continuo di emulsione bituminosa, successivamente saturata con pietrischetto a graniglia, secondo le norme in seguito descritte.

La posa in opera del legante sarà preceduta da una accurata pulizia della superficie, in modo da rimuovere la polvere, le eventuali materie estranee e gli elementi non collegati con la massicciata.

Lo spandimento dell'emulsione, effettuato a mezzo di spanditori meccanici a pressione, dovrà essere eseguito in due successive riprese. Sia nella prima che nella seconda ripresa, dopo l'avvenuto spandimento dell'emulsione bituminosa, si procederà allo spandimento della graniglia. Dopo ogni ripresa verrà eseguita la cilindatura impiegando un rullo da 8 ÷ 10 tonn, fino ad ottenere un pavimento perfettamente livellato e finito a perfetta regola d'arte.

### **d) TRATTAMENTO SUPERFICIALE CON EMULSIONE SU MASSICCIATE CHIUSE ALL'ACQUA**

Prima di iniziare lo spandimento del legante bituminoso si eseguirà un'accurata pulizia del piano viabile a mezzo di energico lavaggio con acqua, impiegando getti a forte pressione. Si dovrà insistere nel lavaggio finché la massicciata sia completamente scoperta e scarniti a profondità adeguata gli interstizi fra gli elementi superficiali del mosaico componenti la massicciata. Lo spandimento del legante potrà venire iniziato solo quando la superficie da trattare sia completamente asciutta.

Tutte le successive operazioni saranno effettuate secondo le prescrizioni illustrate nel precedente paragrafo c, tenendo solo presente che il pietrischetto da impiegarsi nella prima ripresa dovrà essere di pezzatura compresa fra i mm 5 ed i mm 15.

### **e) TRATTAMENTO A CALDO CON BITUMI SOLIDI E LIQUIDI**

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 29 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**



## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

La posa in opera del legante bituminoso a caldo dovrà essere preceduta da una pulizia a fondo della superficie da trattare, mediante getti d'acqua a pressione e con soffiatori ed aspiratori d'aria; specificando che, quando si dovesse procedere al lavaggio con acqua, si dovrà lasciare asciugare perfettamente la superficie da trattare, prima di procedere all'applicazione del legante.

Il bitume riscaldato sarà distribuito a mezzo di spanditori meccanici a pressione, finemente polverizzato, in uno strato uniforme e continuo, nel quantitativo fissato.

Contemporaneamente allo spandimento del bitume si procederà, man mano, alla stesa del materiale di saturazione della pezzatura da mm 10 a mm 15, in quantità non inferiore a l 12 per mq.

Si avrà particolare cura affinché lo spargimento sia eseguito (o con distributori meccanici o a mano) in modo da realizzare lo strato continuo ed uniforme di spessore, ricorrente per tutta la superficie trattata.

Lo spargimento del materiale di saturazione sarà eseguito da cilindratura, con rullo di peso non superiore a 10 tonn.

### 10.3 CONGLOMERATI BITUMINOSO A CALDO

#### a) CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE

Lo strato di base é costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice, e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base é prescritto nei tipi di progetto salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati e da ghiaie.

Gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali e di frantumazione.

Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80): % passante in peso: 100
- setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200): % passante in peso: 90.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60 - 70.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% ed il 4,5% riferito al peso totale degli aggregati.

La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa, non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di  $\pm 0,3$ .

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 30 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione dei Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione dei Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di auto-livellamento.

Procedendo alla stesa in doppio strato i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 kg/mq.

Le vibro-finitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzioni di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

### PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 31 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

### b) CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATI DI COLLEGAMENTO E DI USURA.=

La pavimentazione é costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo e precisamente da uno strato inferiore di collegamento (binder), normalmente dello spessore di 5 cm e da uno strato superiore di usura normalmente dello spessore di cm 3, salvo diverse prescrizioni della Direzione dei Lavori o dell'elenco prezzi.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi, mescolati con bitumi a caldo e steso in opera mediante macchine vibrofinitrici e compattato con rulli gommati e lisci.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevole, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume. La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione non dovrà essere inferiore al 50% della miscela delle sabbie.

In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui é ricavata per frantumazione la sabbia dovrà essere tale che alla prova "Los Angeles" eseguita su granulato della stessa provenienza, la perdita in peso non sia superiore al 25%.

L'equivalente di sabbia dell'aggregato fino della miscela dovrà essere non inferiore al 55%.

Gli additivi provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare gli stessi requisiti richiesti per il conglomerato bituminoso di base.

Il bitume dovrà essere di penetrazione 60 - 70 e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

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

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%.

### 10.4 PAVIMENTAZIONE IN CEMENTO, BASOLATO, CUBETTI DI PIETRARSA E DI PORFIDO E PAVIMENTAZIONI DIVERSE

#### a) PAVIMENTAZIONI IN CEMENTO

I conglomerati avranno il dosaggio o la classe che sarà prescritta e gli impasti dovranno in ogni caso essere eseguiti in modo da realizzare le seguenti condizioni:

- che l'impasto presenti plasticità sufficiente per ottenere una perfetta posa ed una perfetta compattezza del calcestruzzo in opera;

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 32 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- che in ciascun impasto ogni componente sia compreso per l'esatta proporzione indicata;
- che la miscela sia perfetta, specialmente rispetto all'uniforme distribuzione del cemento nella massa del calcestruzzo.

Il calcestruzzo dovrà essere rapidamente distribuito, sagomato, battuto e lisciato e i sistemi all'uopo impiegati a mano, meccanici o misti, dovranno essere tali da assicurare l'osservanza di queste condizioni:

- che sia rigorosamente ottenuta la sagoma trasversale prescritta;
- che siano evitate le depressioni, le ondulazioni ed altre irregolarità nel senso longitudinale.  
Si intenderà soddisfatta questa condizione se rispetto ad un regolo piano, lungo 3 m, posato sulla pavimentazione in qualunque posizione nel senso parallelo all'asse stradale, non si rileverà alcuna depressione maggiore di 10 mm;
- che la massa del calcestruzzo riesca in ogni zona perfettamente compatta, scevra cioè da cavità apprezzabili all'occhio in un campione sezionato.

La costruzione del pavimento sarà fatta a lastroni, la cui lunghezza corrispondente alla distanza fra i giunti trasversali sarà compresa tra m 5 e m 8 e verrà precisata all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

La larghezza dei lastroni risulterà eguale alla metà della larghezza della carreggiata.

La costruzione procederà perciò impiegando per tutta la estensione stradale e per tratti successivi, a secondo quanto stabilirà la Direzione dei Lavori, metà per volta la carreggiata e lasciando quindi un giunto longitudinale in corrispondenza della mezzzeria del piano viabile.

Le facce di ogni giunto dovranno essere rigorosamente verticali. Ove a giudizio della Direzione dei Lavori non si ritenga assicurata, in date località, la incomprendibilità del piano di posa della pavimentazione, l'Impresa dovrà provvedere ad evitare l'eventualità che si verifichino, sotto carico, spostamenti relativi dei due cicli contigui di un dato giunto trasversale, sia mediante formazione di una base di appoggio in calcestruzzo alle teste dei due lastroni contigui, come verrà prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso che la gettata venga eseguita a campi alterni si dovranno spalmare di bitume caldo le facce dei giunti trasversali prima della gettata di riempimento fra due campi già pavimentati. Nel caso di gettata continua verrà rilasciato in corrispondenza ai giunti uno spazio di larghezza variabile fra 15 mm e 25 mm, a secondo della temperatura all'atto del getto, nonché della distanza fra i giunti, spazio che verrà poi riempito con mastice bituminoso a caldo. Durante il periodo di manutenzione l'Impresa provvederà a colmare periodicamente con il nuovo mastice bituminoso i giunti, ove se ne presenti la necessità.

Ogni tratto di pavimentazione compreso fra due giunti dovrà essere coperto, non appena ne sia ultimato il finimento superficiale, con teloni e stuoie, che dovranno essere mantenute costantemente umidi mediante innaffiamenti.

### PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 33 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Dopo trascorso almeno 24 ore dalla posa, verrà rimossa questa prima copertura e sostituita con uno strato di materie terrose dell'altezza di 10 cm, che dovrà essere mantenuto costantemente saturo d'acqua, per non meno di due settimane.

Al termine di questo periodo la pavimentazione verrà scoperta, perfettamente ripulita e ripassata con adatti utensili per togliere le accidentali asperità o irregolarità.

Dovrà essere cura dell'Impresa evitare che, nel periodo in cui la gettata é ancora plastica, vi si formino impronte di piede, di ruote, o di arnesi provvedendo all'uopo mediante difese ed un'oculata vigilanza, e formando, a sua cura e spese, passaggi sopraelevati ovunque se ne

### b) PAVIMENTAZIONI IN BASOLATO

La pietra da impiegarsi per i lastricati dovrà essere di natura basaltica particolarmente omogenea, resistente all'urto ed all'usura per attrito.

Per i basoli nuovi di lava del Vesuvio, di qualunque cava approvata essi siano, dovranno essere scelti quei basoli che siano perfettamente compatti e scartati quelli che in qualsiasi modo fossero difettosi nella qualità della pietra. Restano quindi espressamente esclusi, ancorché mediocri, tutti i basoli detti di cima e teneri e gli altri che chiamansi sfogliati, venati, porosi e che abbiano il molle, le caranfole e le palombelle.

Le lastre ed i pezzi di pietrarsa per pavimentazione si dividono in sei tipi e cioè: masselli, basoli di 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> classe e cubetti.

I masselli dovranno essere di forma parallelepipedica di lunghezza da m 0,60 a m 0,20, di larghezza da m 0,25 a m 0,40, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, spessore costante di m 0,24 almeno, con la faccia superiore lavorata a subbia e quelle laterali a scalpello. Per lo spessore é ammessa la tolleranza di cm 1 in più o in meno.

Sette basoli di 1<sup>a</sup> classe dopo che saranno stati perfettamente lavorati, dovranno formare non meno di mq 2 ed il più piccolo fra essi dovrà avere non meno di mq 0,25 di superficie, non meno di cm 22 di spessore in qualunque punto, gli assetti per almeno cm 12 dovranno essere lavorati e spianati a scalpello, a squadra con la faccia superiore e per la rimanente altezza lavorati a subbia minuta.

Otto basoli di 2<sup>a</sup> classe nuovi, dopo che saranno perfettamente lavorati, dovranno dare una superficie non inferiore a mq 2 e il più piccolo fra essi non dovrà avere una superficie minore di mq 0,20 e di spessore non minore di cm 20 in qualsiasi punto, gli assetti dovranno per almeno cm 10 essere lavorati a scalpello e per il più lavorati a subbia.

Ogni basolo di 3<sup>a</sup> classe nuovo quando sarà stato lavorato perfettamente dovrà presentare una superficie non minore di mq 0,16 ed ogni basolo di 4<sup>a</sup> classe una superficie non minore di mq 0,14. Detti basoli dovranno essere né sfettati né incavati e dovranno avere lo spessore non minore di cm 14 in qualunque punto.

Gli assetti per cm 9 lavorati a scalpello per il più a subbia.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 34 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Nel rifare i lastricati vecchi ricavati dalla scomposizione di antichi lastricati, saranno osservate per la lavorazione delle facce e degli assetti le stesse norme per le lastre nuove.

In particolare la faccia superiore di ogni lastra sarà rilavorata accuratamente a subbia a perfetto traguardo e spianata in modo che niente vi resti delle facce vecchie.

Ove i basoli vecchi si dovessero soltanto rimettere in opera senza rilavorarli si osserveranno tutte le necessarie cautele perché il basolato riesca ben disposto e concatenato di solida struttura.

Il suolo convenientemente consolidato dall'eventuale sottofondo sul quale dovrà eseguirsi il lastricato sarà coperto da uno strato di malta e sabbia, sul quale verranno disposte le lastre in file parallele, o anche a spina ed a disegno, come verrà ordinato dalla Direzione dei Lavori, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessure risultino minime in rapporto al grado di lavorazione, queste poi saranno colmate con malta liquida, da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno suggellati con bitume caldo.

Le superfici dei lastricati dovranno conformarsi a profili e pendenze volute.

### c) PAVIMENTI IN CUBETTI DI PIETRARSA (PIETRA VESUVIANA E DI PORFIDO)

I cubetti dovranno pervenire da pietra a buona frattura, talché non presentino né rientranze né sporgenze in nessuna delle facce, e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni.

Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro lati dimensioni minori di quelle prescritte, ovvero presentino gobbe e rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di mm 10 in più o in meno. La verifica potrà essere fatta dalla Direzione dei Lavori anche in cava.

I cubetti saranno posti in opera ad archi contrastanti e in modo che l'incontro dei cubetti di un arco con quelli di un altro avvenga sempre ad angolo retto. Saranno impiantati sul letto di sabbia dello spessore di cm 8 a 10 a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea, letto interposto fra la pavimentazione superficiale ed un sottofondo, costituito da uno strato di calcestruzzo o da diversa struttura.

I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura.

Dopo tre battiture eseguite sulla linea con un numero di operai pari alla larghezza della pavimentazione espressa in m divisa per 0,80 e che lavorino tutti contemporaneamente ed a tempo con mazza-picche del peso di kg 25 ÷ 30 o con la faccia di battitura ad un dipresso eguale alla superficie del cubetto, le connessure fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a mm 10.

La battitura della pavimentazione a cubetti sarà eseguita almeno 20 giorni dall'apertura al transito della strada pavimentata; saranno prima riparati gli eventuali guasti verificatesi, poi la strada verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione con il mezzo di lancia manovrata da operaio

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 35 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

specialista, in modo che l'acqua arrivi sulla strada con getto molto inclinato e tale che possa aversi la pulizia dei giunti per circa cm 3 di profondità. Appena il tratto di pavimentazione così pulito sarà sufficientemente asciugato si suggelleranno i giunti a caldo ed a pressione con bitume, in ragione di circa kg 3 per mq di pavimentazione. Verrà poi disteso o mantenuto sul pavimento il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume, e quindi sarà aperto il transito.

### **d) PAVIMENTAZIONI DIVERSE**

Ove siano ordinate pavimentazioni diverse da quelle prescritte esse dovranno essere eseguite secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire la Direzione dei Lavori.

### **10.5 CORDONATE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

Le cordonate in elementi prefabbricati in calcestruzzo dovranno avere i seguenti requisiti:

- gli elementi saranno di norma lunghi cm 100, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la Direzione dei Lavori potrà richiedere dimensioni minori. I due bordi superiori saranno arrotondati con raggio di 0,5 cm. Il calcestruzzo per il corpo delle cordonate dovrà avere una resistenza cubica a rottura a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 300 kg per cmq;
- lo strato superficiale delle cordonate, per la sola faccia in vista (superiore), sarà effettuato con impasto di graniglia bianca e polvere bianca, mescolate a kg 350 di cemento bianco per mc di impasto;
- lo spessore medio di detto strato superficiale sarà di cm 2.

Gli elementi verranno gettati in forme di lamiera; l'assestamento del conglomerato dovrà essere eseguito mediante tavola vibrante od altro sistema ritenuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.

### **10.6 CANALETTE DI SCARICO DI ACQUA PIOVANA, MANTELLATE DI RIVESTIMENTO, SCARPATE, CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA IN ELEMENTI PREFABBRICATI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

#### **a) CANALETTE**

Saranno costituite da elementi prefabbricati aventi le misure secondo i disegni di progetto.

Gli elementi dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato avente una resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 250 kg per cmq. Il prelievo dei manufatti per la confezione dei provini sarà fatto in ragione di un elemento di canaletta per ogni partita di 500 elementi.

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 36 di 51**



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Le canalette dovranno estendersi lungo tutta la scarpata, dal fosso di guardia fino alla banchina. Prima della posa in opera l'Impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi in calcestruzzo, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento e in modo che il piano di impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato, per evitare il cedimento dei singoli elementi.

Alla testata dell'elemento a quota inferiore, ossia al margine con il fosso di guardia, qualora non esista idonea opera muraria di ancoraggio si avrà cura di infiggere nel terreno due tondini di acciaio  $\phi$  24 della lunghezza minima di ml 0,80.

Questi verranno infissi nel terreno per una lunghezza minima di cm 60, in modo che sporgano dal terreno per circa 20 cm. Analoghi ancoraggi saranno infissi ogni tre elementi di canaletta in modo da impedire lo slittamento delle canalette stesse. La sommità delle canalette che si dipartono dal piano viabile dovrà risultare raccordata con la pavimentazione mediante apposito imbocco da eseguirsi in calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 250, prefabbricato o gettato in opera.

La sagomatura dell'invito dovrà essere fatta in modo che l'acqua non trovi ostacoli e non si crei quindi un'altra via di deflusso.

### b) MANTELLATE IN GRIGLIATO ARTICOLATO

Saranno formate da elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo vibrato avente resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 300 kg per cmq opportunamente armato con tondini di acciaio Fe B 32 k del diametro di mm 6.

Ogni elemento avrà dimensioni di circa mq 0,25 con naselli ad incastro a coda di rondine sporgenti dal perimetro, che consentano di ottenere una mantellata continua ed articolata in grado di seguire gli assestamenti delle superfici di posa; lo spessore dell'elemento sarà compreso fra i 9 ed i 10 centimetri e di peso fra i 30 e 35 kg cadauno, in modo da ottenere una superficie di mantellata con peso di kg 120 - 140 per mq. Ogni elemento dovrà presentare un congruo numero di cavità a tutto spessore la cui superficie globale risulti fra il 35% ed il 40% dell'intera superficie dell'elemento stesso. Potranno essere richiesti elementi speciali provvisti di incastro a snodo articolato su pezzi in calcestruzzo armato, da utilizzarsi in quelle particolari posizioni ove siano previsti sforzi di trazione, specie in corrispondenza di cambiamento di pendenza del rivestimento. Potranno essere richiesti inoltre pezzi speciali per la protezione di superfici coniche.

La posa in opera sarà realizzata previa regolarizzazione e costipamento delle superfici di posa con il successivo riempimento delle cavità della mantellata con terra vegetale e la semina con idonei miscugli di specie erbacee.

### c) CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA IN ELEMENTI PREFABBRICATI

Saranno costituite da elementi prefabbricati in conglomerato cementizio vibrato, avente resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 300 kg per cmq ed armato con rete a maglie saldate di dimensioni cm 12 x 12 in fili di acciaio del  $\phi$  mm 5.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 37 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO



## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Gli elementi di forma trapezoidale o ad L, a norma dei disegni di progetto ed a seconda che trattasi di rivestire cunette e fossi in terra di forma trapezoidale o cunette ad L, dovranno avere spessore di cm 6 ed essere sagomate sulle testate con incastro a mezza piaa.

La posa in opera degli elementi dovrà essere fatta su letto di materiale arido costipato, avendo cura che in nessun posto restino dei vuoti che comprometterebbero la resistenza delle canalette.

### 10.7 GABBIONI E MATERASSI

I gabbioni da utilizzare avranno, di norma, le dimensioni standard seguenti:

- 2,00 X 1,00 X 0,50
- 2,00 X 1,00 X 1,00

I materassi dei gabbioni avranno, di norma, lo spessore di 0,25 m.

Le dimensioni dei gabbioni e dei materassi saranno comunque quelle richieste o accettate dalla D.L..

I gabbioni saranno formati con rete metallica a doppia torsione e maglia esagonale tipo 10 x 12 cm.

I materassi saranno formati con rete metallica a doppia torsione e maglia esagonale 5 x 7 cm.

Il filo di ferro utilizzato per i gabbioni sarà di acciaio dolce e cotto, ottenuto per trafilatura continua e a freddo. Il filo dovrà presentare una resistenza a trazione uguale o superiore a 42 kg/mm<sup>2</sup> ed un allungamento a rottura del 10% min. Il filo sarà galvanizzato a caldo con zinco puro. Il filo di diametro 3 mm per i gabbioni e 2 mm per i materassi dovrà soddisfare tutte le prove di trazione, arrotolamento, piegatura e tutte le prove chimiche prescritte dalla circolare n.2078 del 27.8.62 diramata dal Consiglio Superiore dei LL.PP..

Il riempimento sarà costituito da pietre o ciottoloni collocati in opera uno ad uno, sistemati a mano, collegati nel migliore dei modi tra loro rinzaffandone i vani con scaglie conficcate col martello e scegliendo per le facce esterne le pietre di maggiori dimensioni.

Le facce inferiori e superiori di ogni gabbione dovranno essere perfettamente spianate. A scatola riempita gli spigoli del coperchio del gabbione o materasso dovranno essere uniti con gli spigoli delle facce ortogonali mediante legatura – a distanza non maggiore di 20 cm - con spezzoni di filo di ferro zincato.

Le facce delle scatole a contatto saranno collegate tra loro lungo tutti gli spigoli e con altre due file di legature intermedie (a distanza di circa 30-35 cm), parimenti con spezzoni di filo di ferro zincato.

Le legature saranno effettuate dando prima quattro giri attorno al filo della rete e quindi avvolgendo tra loro le testate degli spezzoni. Il filo impiegato per le legature dei vari elementi sarà identico a quello impiegato per il confezionamento dei gabbioni o materassi.

Le pietre o i ciottoli adoperati per il riempimento dovranno essere di notevole durezza, peso e consistenza. Dovranno provenire da rocce inalterabili in acqua, e sotto l'azione del sole o del gelo

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 38 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

avere dimensioni non inferiori all'apertura della maglia e non superiori a due volte tale apertura per i gabbioni ed una volta e mezzo per i materassi.

I piani di posa dei singoli strati di gabbioni o materassi dovranno essere perfettamente spianati.

### **10.8 COSTRUZIONE CONDOTTE PER FOGNATURA**

#### **a) APPROVVIGIONAMENTO ED IMPIEGO DEI MATERIALI**

I materiali per la costruzione delle condotte per fognatura saranno approvvigionati direttamente dall'appaltatore.

L'appaltatore provvederà ad ordinare a ditte specializzate i tubi, i pezzi speciali e tutti i materiali occorrenti.

Il materiale ordinato, dopo i prescritti collaudi in fabbrica, sarà spedito in cantiere, a tutta cura e spese dell'appaltatore, con i mezzi di trasporto che lo stesso riterrà più opportuni.

L'amministrazione riterrà e riconoscerà l'Impresa unica responsabile se, durante il trasporto, le operazioni di carico e scarico e sino alla messa in opera, il materiale tubolare subisse avarie di qualsiasi genere. Se dette avarie, a giudizio insindacabile della D.L. dovessero far ritenere il materiale non idoneo alla costruzione della condotta, i pezzi avariati saranno scartati e immediatamente allontanati dalla sede di lavoro e nessun compenso potrà accampare l'appaltatore per tali pezzi non utilizzati.

#### **b) POSA DELLE TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI**

Norme generali. La posa in opera e le giunzioni delle condotte, di qualunque materiale esse siano, devono essere effettuate da personale specializzato. Nelle operazioni di posa in opera delle tubazioni e dei pezzi speciali l'Appaltatore dovrà far assistere i propri operai da capi operai specializzati.

Il personale addetto alla esecuzione dei giunti deve possedere la necessaria preparazione tecnica che dovrà risultare da attestati di lavoro o da diplomi di corsi di specializzazione. Il riconoscimento, da parte della D.L., della idoneità del personale addetto all'esecuzione dei giunti non modifica in nessun modo la piena responsabilità della buona riuscita degli stessi giunti e i conseguenti obblighi, stabiliti nel presente Disciplinare, a carico dell'Appaltatore. Gli oneri particolari relativi a tutte le prestazioni di cui innanzi sono compresi nei prezzi di elenco. La Direzione Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, far sospendere la posa delle tubazioni qualora il personale incaricato di tale lavoro, nonostante la osservanza di quanto stabilito in precedenza, non dia all'atto pratico le necessarie garanzie della perfetta riuscita dell'opera. La posizione esatta in cui devono essere posti i

### **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 39 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

pezzi speciali o gli apparecchi, deve essere riconosciuta ed approvata dal Direttore Lavori. Conseguentemente, resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi se non dove sia strettamente riconosciuto necessario dal Direttore dei Lavori. Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'Appaltatore dovrà, a tutte sue spese, rifare il lavoro correttamente, rimanendo a suo carico tutte le maggiori spese per tale fatto.

Nella posa delle tubazioni si dovranno evitare, per quanto possibile, intersezioni o avvicinamento delle condotte in esecuzione con altre strutture interrate; se ciò non si potrà evitare è necessario che la distanza tra le strutture in esecuzione e quelle vicine non sia in alcun punto inferiore a 1,0 m. Nei casi in cui si presentino tali situazioni, dovrà essere tempestivamente avvertita la Direzione Lavori, che prenderà accuratamente nota della progressiva corrispondente all'attraversamento, nonché della natura della struttura attraversata.

Prima di essere posto in opera, ciascun tubo, pezzo speciale od apparecchio deve essere accuratamente pulito dalle tracce di ruggine e da qualunque altro elemento estraneo.

Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta restino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo. Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente durante le interruzioni del lavoro.

### **c) DISCESA DEI TUBI,PEZZI SPECIALI ED APPARECCHI**

I tubi speciali ed apparecchi devono essere discesi con cura nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando urti, cadute, ecc. singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto che dovranno avere in opera, evitando spostamenti notevoli entro il cavo.

### **d) PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA**

La posa dei tubi dovrà essere fatta, in relazione al tipo di tubo e del terreno attraversato, di norma secondo le disposizioni che tratto per tratto impartirà la Direzione Lavori, o direttamente sul fondo delle trincee all'uopo scavate, ovvero sul letto di posa formato di sabbia. In questo caso il letto avrà uno spessore minimo di 20 cm sotto la tubazione, sarà esteso per tutta la larghezza del cavo, ed abbraccerà il tubo per angolo al centro di almeno 60 gradi. Potrà essere consentita la posa direttamente sul fondo del cavo solo in caso di terreni sabbiosi o sciolti. Il fondo del cavo, sia in terra che in roccia, non dovrà presentare rilievi o infossature maggiori di 3 cm; qualora del Direttore dei Lavori sia ritenuto necessario consolidare il piano di posa, questo consolidamento sarà effettuato mediante platee di calcestruzzo cementizio semplice o armato, con le modalità che

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 40 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

saranno ordinate dal Direttore dei Lavori. E' vietato l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.

### **e) SCAVO DELLE NICCHIE**

Nelle pareti e sul fondo dei cavi, in corrispondenza dei giunti, verranno scavate apposite incavature e nicchie per consentire la esecuzione del giunto. La dimensione delle nicchie deve essere tale che a giudizio del Direttore dei Lavori gli operai possono eseguire il loro lavoro con libertà di azione e tranquillità.

### **f) PRECAUZIONI DA AVERSI DURANTE I LAVORI**

Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati. Durante i lavori e con adeguata sorveglianza nei periodi di sospensione si impedirà quindi la caduta di pietre, massi, ecc. che possono danneggiare le tubazioni e gli apparecchi. Fermo restante la piena e completa responsabilità dell'Appaltatore per la buona riuscita di tutte le opere appaltate, egli dovrà adottare tutte le necessarie cautele per evitare danni alla stabilità della condotta, sia durante la costruzione della medesima, sia durante le prescritte prove fino al collaudo. Con opportuna arginatura e derivazioni si impedirà che trincee siano invase dalle acque piovane; si eviterà parimenti con rinterri parziali, senza comunque interessare i giunti che, nonostante ogni precauzione, durante la inondazione dei cavi, le condotte vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque. Ogni danno di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Impresa.

### **g) POSA IN OPERA DEI TUBI**

Dopo che i tubi saranno trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire e saranno state raggiunte le profondità di cavo fissate nelle tabelle di posa, l'Appaltatore farà apporre dei picchetti, sia nei punti del fondo della fossa in corrispondenza dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 m.

Con riferimento a detti picchetti verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa predisponendo, ove sia stabilito dal Direttore dei Lavori, secondo le norme del presente Disciplinare l'eventuale posa.

I tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservare sia l'integrità della struttura che del rivestimento e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni.

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 41 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

Prima di essere calati nei cavi, tutti i tubi dovranno essere puliti all'interno delle materie che eventualmente vi fossero disposte.

Per i tubi che prevedono giunzioni con anelli di gomma, questi, prima di essere situati in opera, dovranno avere le giunzioni di gomma perfettamente adeguate lungo le direttrice del tubo.

Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza i diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico e altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie approvati dalla Direzione dei Lavori, con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione stessa.

In particolare non saranno tollerate contropendenze.

Nel caso che, nonostante tutto, questo si verificasse, l'Appaltatore dovrà sottostare a tutti quei maggiori oneri che, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione, compreso quello di rimuovere la tubatura già posta in opera e ricostruirla nel modo prescritto.

Nessun tratto di tubazione deve essere posata in orizzontale.

Gli assi dei tubi consecutivi debbono essere rigorosamente disposti su una retta. I tubi debbono essere disposti in modo da poggiare per tutta la loro lunghezza.

Qualora la tubazione sia rivestita, dove attraversi pareti di manufatti in muratura e calcestruzzo, quali ancoraggi, selle di appoggio, pozzetti, ecc. la condotta deve essere ben isolata dalle pareti stesse. Qualora si abbiano fondati motivi per ritenere che il rivestimento esistente possa subire danni, sarà opportuno rinforzare, in corrispondenza dell'attraversamento ed oltre (30 cm a monte ed a valle dello stesso), l'isolamento con una fasciatura dei vetro-tessile e bitume-

Nei casi particolari in cui le esigenze di posa non permettono l'applicazione della norma suddetta, occorre far ricorso a speciali accorgimenti concordati caso per caso con la Direzione Lavori. Tutti i pezzi speciali ( ad es. sfiati, scarichi, ecc.) devono essere isolati dalle eventuali sellette di appoggio in muratura o calcestruzzo. Tale isolamento si può ottenere interponendo, tra il pezzo speciale e la selletta o più strati di bitume e vetro tessile, oppure un opportuno materiale isolante.

### **h) FOGNE IN MURATURA A GETTO DI CALCESTRUZZO**

Le fogne in muratura a getto di calcestruzzo di qualsiasi sezione (ovoidale, circolare, semiovoidale, semicircolare, ecc.) avranno le precise forme, dimensioni e spessori previsti o quelli che all'atto esecutivo saranno stabiliti dalla Direzione Lavori.

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 42 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

La Direzione Lavori può modificare in qualsiasi momento la sezione e la forma degli spechi da costruire e in tal caso questi saranno contabilizzati e pagati con prezzi unitari previsti per le singole categorie di lavori nell'elenco prezzi.

Il tracciato delle fogne di altezza interne uguale o inferiore a 1,00m dovrà essere rigorosamente rettilineo tra due pozzetti di ispezione consecutivi. La distanza tra due pozzetti consecutivi non dovrà, in tal caso, essere superiore a 30 m.

Le fogne saranno costruite sul posto con getti monolitici e la costruzione procederà per tronchi di lunghezza non inferiori a metri 4 impiegando adatte e robuste forme, che producano esattamente la sagoma interna dei canali, disposte in modo da ottenere la pendenza esatta e l'andamento planimetrico stabiliti nei disegni allegati al contratto.

Particolare cura avrà nell'unire i successivi tronchi affinché il canale riesca effettivamente monolitico senza soluzione di continuità.

Pertanto l'estremità di ciascun tronco sarà lasciata scabra e verrà spalmata con boiaccia di cemento ogni qualvolta si debba proseguire la costruzione del canale.

Qualora nello scavo si fossero oltrepassati i limiti stabiliti, il vuoto risultante tra le pareti dello scavo e le pareti esterne delle fogne, dovrà essere riempito con muratura a cura e spese dell'Impresa alla quale nulla sarà dovuto per la muratura e per il maggior scavo eseguito.

La Direzione Lavori, a suo giudizio insindacabile, potrà ordinare di armare la platea ed anche i piedritti delle fogne con tondini di ferro; in tal caso alla Impresa saranno corrisposti soltanto i prezzi stabiliti in elenco per la costruzione delle fogne e per la fornitura e collocamento in opera del ferro.

Le fogne, ove previsto, dovranno essere protette, all'interno nella parte più bassa, mediante rivestimento con fondi fogna, mattonelle e mattoni di gres ceramico delle dimensioni risultanti dai disegni. In mancanza le dimensioni saranno quelle impartite all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Quando è prescritto il rivestimento, nell'eseguire il getto di calcestruzzo per la formazione della platea e dei piedritti della fogna si avrà cura di lasciare con apposite dime le rientranze necessarie per il collocamento in opera dei fondi e delle mattonelle di rivestimento.

I fondi- fogna, le mattonelle ed i mattoni di gres ceramico saranno collocati in opera con malta a 6 q.li di cemento pozzolanico per mc di sabbia, avendo cura di sigillare le giunzioni con malta dello stesso cemento pozzolanico.

Allo scopo di permettere poi una perfetta aderenza dei suddetti materiali di rivestimento alle pareti dei cunicoli, la parete esterna dei fondi-fogna, le mattonelle ed i mattoni a contatto col calcestruzzo, saranno a superficie molto scabra con speciali scanalature.

### **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 43 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Le fogne semicircolari e semiovoidali saranno coperte con lastroni di calcestruzzo cementizio armato.

I lastroni verranno collocati in opera con malta cementizia a 6 q.li di cemento per mc. di sabbia, sigillando con uguale malta le connessioni tra due lastroni consecutivi. Allo scopo di consentire gli allacciamenti alle fogne degli scarichi laterali ad essa affluenti, durante la costruzione delle fogne stesse, saranno inseriti, se prescritto, alla distanza stabilita, appositi pezzi speciali che saranno suggellati nella muratura con malta di 6 q.li di cemento per mc, di sabbia; nel caso che gli scarichi possano essere immessi in corrispondenza dei pozzetti o direttamente negli spechi dovranno essere lasciati opportuni fori per l'alloggiamento delle testate degli scarichi anzidetti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di staccare i tubi di scarico delle utenze private o dei fognoli dalla loro immissione nei collettori esistenti e di operarne il riallaccio nei nuovi canali di fogna. Ha altresì l'obbligo di eseguire, su richiesta della Direzione Lavori, la sostituzione di tratti di scarichi di utenze private o pubbliche esistenti, con opere da valutarsi ai prezzi contrattuali, nonché di eseguire tutti i lavori che gli verranno ordinati dalla Direzione Lavori per la riattivazione delle utenze, anche di acqua potabile.

### **i) POZZETTI DI LAVAGGIO**

Alle testate dei vari tronchi della fognatura ed in asse con essi saranno costruiti, ove previsto, dei pozzetti di lavaggio entro cui saranno allogati sifoni per la cacciata periodica dell'acqua necessaria al lavaggio della rete.

La forma e le dimensioni di pozzetti di lavaggio, nonché il tipo ed il diametro del sifone e del tubo aeratore, saranno quelli risultanti dai disegni allegati al contratto ovvero quelli che all'atto esecutivo saranno indicati dalla Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio.

I pozzetti, dopo la sistemazione in opera dei sifoni, saranno intonacati con intonaco liscio e devono risultare perfettamente stagni. Verrà quindi eseguita la prova di tenuta riempiendo di acqua il pozzetto fino al livello dello sfioratore e lasciandola stazionare per 6 ore. Qualora la perdita in detto periodo di tempo supererà mezzo litro per metro quadrato di superficie bagnata la prova non sarà ritenuta buona, e l'Impresa sarà obbligata ad eseguire le riparazioni occorrenti senza alcun compenso.

### **l) POZZETTI DI ISPEZIONE**

Per l'ispezione delle fogne o per la loro pulizia, in corrispondenza di ogni cambio di livelletta, dei vertici, degli incroci di due o più fogne o dove prescritto dalla Direzione Lavori, verranno costruiti appositi pozzetti con le dimensioni previste o che verranno indicate dalla Direzione Lavori.

## PROGETTO ESECUTIVO

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 44 di 51**



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

### **m) CADITOIE STRADALI**

I pozzetti delle caditoie stradali saranno del tipo ad intercettazione idraulica.

Detti pozzetti saranno allacciati alle fogne mediante tubi di cemento vibrato del diametro 150÷200 mm secondo quanto sarà prescritto.

### **n) PROVA DI TENUTA DELLE FOGNE**

Constatata dalla Direzione dei Lavori la regolare esecuzione delle giunzioni, si procederà alla prova di tenuta delle canalizzazioni.

La prova di tenuta delle fogne si eseguirà tra due pozzetti consecutivi, otturando la condotta al suo sbocco nel pozzetto a valle e riempiendo completamente di acqua il pozzetto a monte.

La prova di tenuta, da eseguirsi dopo che la condotta sia stata mantenuta piena d'acqua per non meno di 48 ore, avrà di norma la durata di due ore, ma potrà essere prolungata, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.

Qualora le prove delle tubazioni dessero esito negativo per perdita delle giunzioni, l'Impresa dovrà riparare le giunzioni difettose e ripetere la prova a sua cura e spese, e ciò finché non si verifichino le condizioni sopra specificate. Lo stesso dicasi qualora la prova non riuscisse per lesioni o rotture dei tubi, restando contrattualmente stabilito che in tal caso l'Impresa dovrà sostituire, a tutte sue spese, i tubi lesionati o rotti.

Per le prove di tenuta delle fogne a getto di calcestruzzo di qualsiasi sezione, valgono le stesse norme di cui sopra, ma l'altezza dell'acqua nel pozzo a monte sarà quella prescritta, caso per caso, dalla Direzione Lavori.

Qualora, la perdita durante il periodo di prova non superi nelle 24 ore 3 l/mq di superficie bagnata, il risultato della prova sarà ritenuto positivo, altrimenti l'Impresa sarà obbligata ad eseguire le necessarie riparazioni alla muratura e allo intonaco senza alcun compenso.

Le prove saranno eseguite in contraddittorio tra la Direzione Lavori e l'Impresa. Per ogni prova eseguita con esito favorevole verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti e si procederà immediatamente al rinterro del cavo corrispondente.

### **o) RINTERRI**

Le trincee aperte saranno riempite dopo la posa delle condotte e dopo che siano state eseguite con buon esito le prove di tenuta.

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 45 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**



## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

Per il rinterro si adopereranno i materiali provenienti dagli scavi, riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, che si trovano depositati lungo la trincea o nei luoghi di deposito, qualunque sia lo stato di costipamento delle materie stesse. Il rinterro di un tronco di condotta già provato dovrà essere iniziato quando la condotta trovasi ancora in pressione, adoperando per il primo strato, materiali sciolti e di preferenza aridi, con esclusione di ciottoli, pietre e scapoli di roccia di dimensioni maggiori di 5 cm, senza erbe fresche, ecc.

Il riempimento successivo, da eseguirsi appena ultimato il primo strato anzi detto, sarà eseguito anche esso, per strati successivi di altezza non maggiore di 25 cm, regolarmente spianati e bagnati ed accuratamente pistonati con mazzaranga fino a superare il piano di campagna; il colmo dovrà avere altezza sufficiente a compensare gli assestamenti che potranno aversi successivamente.

I vari strati di rinterro dovranno essere abbondantemente bagnati per favorire il costipamento.

Qualora la natura del terreno sia tale da non consentire la perfetta riuscita del rinterro con il solo impiego dei materiali di risulta, si provvederà alla correzione e o sostituzione con materiali adatti, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, per assicurare la migliore composizione dei rinterri, prelevandoli da cave di prestito.

Qualora le materie di scavo fossero costituite da pietrame o da scapoli di roccia di dimensioni maggiori di 10 cm. questi saranno messi in opera a mano nella parte di rinterro superiore a quello di prima copertura in modo da evitare, col loro getto alla rinfusa, i danneggiamenti dei tubi, Gli spazi vuoti saranno riempiti con terre minime anche se dovranno essere trasportate da siti più lontani. Eguali norme saranno tenute per il riempimento a tergo di opere murarie. E' vietato l'impiego, per i rinterri, di materie impregnate di liquami cloacali o di residui industriali. L'Appaltatore resta sempre unico responsabile dei danni e delle avarie comunque prodotti alla condotta ed ai manufatti in dipendenza del modo con cui si esegue il rinterro.

### **p) RIFACIMENTO DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI**

Salvo disposizioni in contrario, da impartirsi a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, le pavimentazioni stradali nell'ambito dei centri urbani, demolite durante l'esecuzione dei lavori, dovranno essere ripristinate immediatamente dopo l'esecuzione delle prove di pressione.

L'Impresa rimane sempre responsabile del materiale di pavimentazione stradale, fino al suo ricollocamento in opera e ad essa sarà addebitato quello mancante, rotto o comunque danneggiato per incuria, o incapacità dei suoi operai. L'Impresa resta pure responsabile fino al collaudo della perfetta tenuta delle pavimentazioni e dovrà provvedere a sua cura e spese alle eventuale riapertura dei cavi, al nuovo costipamento ed al rifacimento della pavimentazione che avesse presentato

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 46 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**

## **ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

cedimenti o screpolature tali da non consentire, a giudizio esclusivo del Direttore dei Lavori, la ripresa diretta.

### **q) ATTIVAZIONE DELLE FOGNATURE**

La condotta sarà posata per tratti di lunghezza variabile a seconda delle esigenze dipendenti dal tracciato e dall'eventuale mantenimento del servizio e comunque a discrezione della Direzione Lavori.

Nel caso le fogne sostituiscano canalizzazioni preesistenti, e tutte le immissioni vengano trasferite nelle nuove opere, ed in generale, in qualsiasi fase della esecuzione delle nuove opere, sia che queste sostituiscano o meno vecchie canalizzazioni, dovrà essere garantito il normale deflusso delle portate bianche e nere, anche a mezzo di opere provvisorie di qualsiasi tipo ed entità da eseguirsi tutte a cura e spese dell'Appaltatore, essendo l'onere relativo compreso e compensato nel prezzo di appalto.

## **11 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### **11.1 Disposizioni generali**

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.

Per tutti i lavori e le somministrazioni appaltate a misura, le relative quantità verranno misurate con sistema geometrico e decimale, escluso ogni metodo e valutate secondo le seguenti norme:

#### **a) Movimenti di materie**

La misura dei movimenti di materie risulterà dal volume degli scavi ottenuto dal confronto fra le sezioni di consegna e le sezioni di scavo effettuato.

#### **b) Tubazioni**

Saranno valutate a metro lineare sull'asse con la detrazione dei pozzetti attraversati.

#### **c) Lavori in genere**

Saranno valutati in base a composizione di figure geometriche effettuando le detrazioni solo per superfici superiori a 1 mq e volumi superiori a mc 0,20, salvo diversa precisazione.

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 47 di 51**



**COMUNE DI AFRAGOLA**



**I.A. Consulting s.r.l.**

**PROGETTISTA**

**Ing. Raffaele Iorio**

**DIRETTORE TECNICO**

### 11.2 Movimenti di materie

#### a) Norme generali

I movimenti di materie per la formazione della sede stradale, per la posa delle condotte e per i getti delle fondazioni saranno calcolati con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei profili rilevati.

Per quanto riguarda la larghezza delle fosse si rimanda alle norme indicate al successivo punto b).

Ai volumi totali risultanti di scavo o di rilevato finito ed assestato, saranno applicati i relativi prezzi di elenco secondo le distinzioni di essi indicate e di seguito specificate. Gli scavi di fondazione saranno valutati a pareti verticali, con la base pari a quella delle relative murature sul piano di imposta, anche nel caso in cui sia ammesso lo scavo con pareti a scarpa.

Ove negli scavi e nei rilevati l'impresa adottasse dimensioni maggiori di quelle prescritte, i volumi eccedenti non saranno comunque conteggiati: la direzione dei lavori si riserva inoltre di accettare lo stato di fatto, ovvero di obbligare l'impresa ad eseguire a sua cura e spese tutti quei lavori in terra o murati che si rendessero necessari per assicurare la funzionalità dell'opera a proprio giudizio insindacabile.

Nel prezzo degli scavi è compreso ogni onere: per presenza di acqua nei cavi o per la relativa educazione (acqua di fognatura compresa) e per le opere provvisorie di difesa delle acque stesse; per l'esecuzione di scavi in acqua a qualsiasi profondità di materie ed anche melmose; per il carico, il trasporto, lo scarico a rifiuto del materiale eccedente ai rinterri, ovvero lo scarico in deposito provvisorio, e la ripresa e sistemazione a rinterro, del materiale di risulta che non fosse possibile disporre lungo il cavo, per disfaccimento delle massicciate e l'accatastamento del materiale reimpiegabile, per la formazione, il mantenimento ed il disarmo di tutte le sbadacchiature e i puntellamenti che si rendessero necessari per la demolizione di tutti i manufatti inutili indicati dalla direzione lavori rinvenuti negli scavi, per la salvaguardia, la conservazione ed il corretto funzionamento in corso di lavori di tutte le condotte, le canalizzazioni, i cavi e gli altri manufatti utili rinvenuti negli scavi, per le soggezioni derivanti dal mantenimento della circolazione pedonale e veicolare con le conseguenti opere provvisorie, segnalazioni stradali e vigilanza relativa.

#### b) Norme di valutazione

La larghezza delle fosse per i manufatti in c.c.a. semplice od armato, gettati in opera o prefabbricati (pozzi di ispezione di incrocio, salti di fondo, fondazioni ecc.) sarà considerata pari alla larghezza di progetto del manufatto (massimo ingombro).

Per la posa in opera di condotte prefabbricate (tubi), la larghezza delle fosse (naturalmente qualora lo scavo non sia incluso nel prezzo) sarà computata a pareti verticali con la larghezza della sezione di scavo pari alla larghezza della sagoma esterna di progetto della condotta di cm 20 per parte.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 48 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

### 11.3 Pozzetti

I pozzetti di ispezione, di incrocio, o per salti gettati in opera verranno valutati a cadauno, come dai disegni di progetto o da disposizioni della direzione lavori.

Le tubazioni di fognatura saranno valutate a ml., a partire dal pozzetto e fino all'altro collegamento.

I pozzetti sifonati verranno valutati cadauno.

Nei rispettivi prezzi di elenco s'intendono compensati gli stampi di ogni forma, le centine, i casseri e casseforme per il contenimento del calcestruzzo; le armature di legno di ogni sorta a sostegno delle centine di cassoni, i palchi provvisori di servizio e l'innalzamento dei materiali.

### 11.4 Opere diverse

#### a) Murature in genere

Tutte le murature in genere saranno misurate geometricamente a volume, in base a misure prese sul vivo dei muri esclusi, cioè gli intonaci, e dedotti i vani di luce maggiori di mq 1,00.

#### b) Riempimenti di pietrame a secco

Il riempimento a ridosso di murature per drenaggi e vespai, ecc. con pietrame secco, sarà valutato a mc per il volume effettivo in opera.

#### c) Calcestruzzi di getto

Saranno pagati in genere a mc, comprendendo nel prezzo anche il ferro sia che si tratti di getti per fondazioni, che per murature.

Nel prezzo dei calcestruzzi semplici ed armati sono sempre compresi tutti gli oneri dei casseri, stampi, casseforme e cassette, le armature in legname, i palchi di servizio, nonché la posa in opera a qualunque altezza e profondità.

#### d) Intonaci

Saranno valutati a mq sia a superficie piana che a superficie curva, in funzione della superficie effettiva dei muri intonacati, senza tener conto di rientranze e sporgenze inferiori a cm 10.

#### e) Demolizioni

I prezzi si applicano al volume effettivo delle murature da demolire e comprenderanno tutti gli oneri di sbadacchiature, puntellamenti ecc.

#### f) Conglomerati bituminosi, strati di collegamento e di usura

I conglomerati bituminosi, siano essi formati per lo strato di collegamento o per il tappeto di usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita e secondo gli spessori indicati nei singoli prezzi.

Nei relativi prezzi a mq o a volume sono compresi tutti gli oneri per la fornitura degli inerti e del legante secondo le formule accettate o prescritte dalla direzione lavori, la fornitura e la stesa del legante per ancoraggio, il nolo dei macchinari funzionanti per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione dei materiali, la mano d'opera, l'attrezzatura e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 49 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Non verranno fatte detrazioni per le aree occupate dai pozzetti stradali, da caditoie e chiusini di fognature ed acque.

### *g) Lavori in ferro e ghisa*

Tutti i lavori in ferro o ghisa saranno in genere valutati a peso, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, con stesura del verbale di pesatura incluse la messa in opera a due mani di verniciatura o coloritura su base di preparazione in minio.

Per il tondino di cemento armato si misureranno le lunghezze effettivamente poste in opera non tenendo conto delle giunzioni e sovrapposizioni e si adotteranno i pesi unitari riportati, per i diversi diametri,

dal manuale dell'ingegnere.

### *h) Segnaletica orizzontale*

Il lavoro verrà valutato come segue:

— per la segnaletica orizzontale di nuovo impianto s'intende il lavoro completo di tracciatura e verniciatura, mentre per il ripasso solo la verniciatura esclusa la tracciatura;

— le strisce continue e tratteggiate da cm 12 vengono computate a ml. sullo sviluppo totale;

— le misurazioni vengono eseguite a mq per gli altri segni, secondo la superficie effettiva delle segnalazioni, ad eccezione di:

- 1) scritte misurate secondo il rettangolo che circonda la lettera;
- 2) frecce misurate secondo il rettangolo che circonda la figura;
- 3) zebraure non pedonali misurate secondo la figura geometrica contenuta nel perimetro.

### *i) Cavi sotterranei*

Verranno misurati a ml seguendo il tracciato e lungo l'asse dello scavo. Nel prezzo indicato nell'allegato elenco sono state considerate le maggiori lunghezze per gli sprechi.

Nel prezzo è pure compresa la nastratura delle derivazioni con nastro Keps o Scotch polivinilico e sopra la nastratura verranno dati due strati di plastica liquida.

## **11.5 Prestazioni di mano d'opera in economia**

Le prestazioni in economia diretta saranno assolutamente eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari; in ogni caso non verranno riconosciute e compensate se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione preventiva della direzione lavori.

Per dette prestazioni si applicheranno i prezzi vigenti alla data della prestazione medesima e determinati sulla base dei costi rilevati periodicamente e pubblicati a cura del Genio civile della provincia in cui i lavori hanno luogo. Detti costi saranno aumentati del 13% per spese generali e del 10% per utili impresa. Alla percentuale per spese generali e utili si applicherà il rialzo od il ribasso contrattuale.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 50 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO

## ER.10: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

### 11.6 Materiali e piè d'opera, trasporti e noli

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, i trasporti ed i noli si applicheranno, con l'incremento per spese generali ed utili impresa di cui all'articolo precedente e previa deduzione del ribasso contrattuale solo:

- alle forniture dei materiali che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della direzione lavori, come ad esempio somministrazioni per lavori in economia, provviste di ghiaia o pietrisco da impiegarsi nei ritombamenti in sostituzione dei materiali provenienti dagli scavi, forniture di materiali attinenti ai lavori a misura che l'Amministrazione ritenesse di approvvigionare a titolo di riserva;
- alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione d'ufficio o nel caso di rescissione coattiva o scioglimento del contratto;
- alla valutazione dei materiali per l'accreditamento del loro importo in partita provvisoria negli stati di avanzamento, ai sensi dell'art. 34 del Capitolato Generale d'Appalto;
- alla valutazione delle provviste a piè d'opera che dovessero venir rilevate dall'Amministrazione quando, per variazioni da essa introdotte, non potessero più trovare impiego nei lavori;
- alla prestazione dei mezzi di trasporto od ai noli di mezzi d'opera dati "a caldo" per l'esecuzione di lavori in economia diretta.

I detti prezzi serviranno anche per la formazione di eventuali nuovi prezzi ai quali andrà applicato il rialzo od il ribasso contrattuale.

Nei prezzi di materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare gli stessi a piè d'opera pronti per il loro impiego; in quelli dei trasporti e dei noli è compresa la retribuzione del conduttore e tutte le spese di ammortamento, manutenzione, carburante, lubrificante, tasse ecc.

## PROGETTO ESECUTIVO

Ammodernamento della rete idrica e fognaria dei tratti cittadini Pagina 51 di 51



COMUNE DI AFRAGOLA



I.A. Consulting s.r.l.

PROGETTISTA

Ing. Raffaele Iorio

DIRETTORE TECNICO