



# COMUNE DI BARLETTA

Medaglia d'oro al merito civile e militare  
Citta' della Disfida

## AREA TECNICA - SETTORE LAVORI PUBBLICI REALIZZAZIONE DI URBANIZZAZIONI PRIMARIE NEL PIANO DI ZONA DELLA NUOVA 167, 2° E 3° TRIENNIO.

In parziale variante alla viabilità approvata con il P.E.E.P

Responsabile Unico del Procedimento

Dott. Ing. Sebastiano LONGANO



## PROGETTO ESECUTIVO STATO DI PROGETTO

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Fognatura acque bianche, fognatura acque nere, rete potabile

CODICE ELABORATO:

E 000 CT00 TAM ET 03

REV.

D

SCALA:

NOME FILE: E000CT00TAMET03D.doc

CONSORZIO AGGIUDICATARIO:

Research Consorzio Stabile Scarl  
Il Rappresentante Legale



IMPRESA AFFIDATARIA

COBAR s.p.a.  
L'AMMINISTRATORE  
Vito Matteo BAROZZI



Via Selva 101, 70022 - Altamura (Ba)

ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE

VAMS Ingegneria  
Via Nizza 154, 00198 - ROMA

RESPONSABILE DI PROGETTO:

Dott. Ing. Niccolò Saraca



Responsabili di settore:

Viabilità e corpo stradale	Dott. Ing. F. Ferraro
Idrologia ed Idraulica	Dott. Ing. A. Ademollo
Impianti	Dott. Ing. F. Di Benedetto
Strutture	Dott. Ing. G. Filosa
Geotecnica	Dott. Ing. E. Capanna
Sicurezza	Dott. Ing. F. Ferraro
Ambiente	Dott. G. Politi
Opere a verde	Arch. M. Rosati
Cantierizzazione	Dott. Ing. E. Capanna
Computi e Misure	Dott. Ing. M. Colombatti
Geologia	Dott. Geol. B. Colonnelli
Architettura ed Urb.	Dott. Arch. M. Tataranni

REV.	DESCRIZIONE	DATA	DISEGNATO	VERIFICATO	APPROVATO
A	EMISSIONE PER APPROVAZIONE	Giugno 2015	M.Villanova	F. Ferraro	N.Saraca
B	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA	Luglio 2015	M.Villanova	F. Ferraro	N.Saraca
C	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA	Luglio 2015	R.Andrei	F. Ferraro	N.Saraca
D	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA	Agosto 2015	M.Colombatti	F. Ferraro	N.Saraca



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## Sommario

CAPO IV: RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE .....	6
1. TUBI IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO ARMATO.....	6
1.1. TUBI ARMATI CON BASE PIANA Ø 500 - Ø1400.....	6
1.1.1. Normative di Riferimento.....	7
1.2. PRESCRIZIONI TECNICHE PER LE TUBAZIONI VIBROCOMPRESSE ARMATE.....	8
1.2.1. Materiali .....	8
1.2.2. Prescrizioni relative alla qualità dei materiali .....	10
1.2.3. Prestazioni tecniche.....	15
1.2.4. Metodi di prova .....	15
2. FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBAZIONI CORRUGATE IN PP SN16 KN/M <sup>2</sup> PER REFLUI NON IN PRESSIONE CON SISTEMA DI GIUNZIONE A GUARNIZIONE IN EPDM EN681-1 23	
2.1. GENERALITA' .....	23
2.2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	23
2.3. TUBI CORRUGATI IN PP.....	24
2.3.1. Materia prima utilizzata nella fabbricazione dei tubi .....	24
2.3.2. Aspetto.....	24
2.3.3. Colore.....	25
2.3.4. Diametri e spessori .....	25
2.3.5. Lunghezze .....	26
2.3.6. Requisiti prestazionali.....	27
2.3.7. Prove di tipo e di conformità .....	27
2.3.8. Marcature.....	28
2.3.9. Garanzie .....	28
2.4. GIUNZIONI.....	28
2.5. ACCETTAZIONE DI TUBI E RACCORDI.....	29
2.6. MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI .....	29

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 1 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

2.6.1.	Trasporto dei tubi.....	29
2.6.2.	Carico, scarico e movimentazione.....	30
2.6.3.	Accatastamento dei tubi.....	30
2.6.4.	Conservazione dei materiali .....	30
2.7.	MODALITÀ E PROCEDURE DI POSA IN OPERA .....	31
2.7.1.	Tipologie degli scavi.....	31
2.7.2.	Profondità della trincea.....	32
2.7.3.	Larghezza della trincea .....	32
2.7.4.	Fondo della trincea.....	32
2.7.5.	Letto di posa.....	33
2.7.6.	Norme di compattazione e controlli qualitativi .....	33
2.7.7.	Posa del tubo .....	34
2.7.8.	Procedura di rinterro .....	35
2.7.9.	Condizioni di posa particolari.....	35
2.7.10.	Allineamento dei tubi.....	36
2.8.	ESECUZIONE DELLE GIUNZIONI .....	36
2.9.	VERIFICHE ISPETTIVE .....	37
2.9.1.	Generalità .....	37
2.9.2.	Verifiche ispettive nei cantieri.....	37
2.9.3.	Verifiche ispettive nelle fabbriche .....	38
2.9.4.	Costi delle verifiche ispettive .....	39
2.10.	VOCI DI CAPITOLATO PER PEAD CORRUGATO PER REFLUI .....	39
CAPO V: RETE FOGNARIA ACQUE NERE.....		40
1.	TUBI E PEZZI SPECIALI DI GRES CERAMICO .....	40
1.1.	GENERALITA' .....	40
1.2.	DIMENSIONI E CLASSI DI RESISTENZA.....	40
1.3.	QUALITA' DELLE GUARNIZIONI POLIURETANICHE.....	41
1.4.	MARCATURE.....	42

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 2 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

1.5.	PROVE E CONTROLLI DIMENSIONALI D'ACCETTAZIONE.....	42
1.5.1.	Certificato di Produzione .....	42
1.5.2.	Collaudo in fabbrica .....	43
1.5.3.	Controlli di accettazione delle forniture .....	44
1.6.	DIRITTI ISPETTIVI .....	45
1.7.	RIPROVE E MOTIVI DI RIFIUTO.....	45
1.8.	MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI .....	46
1.8.1.	Trasporto .....	46
1.8.2.	Carico e scarico .....	46
1.8.3.	Imballi e protezioni .....	47
1.9.	MODALITA' E PROCEDURE DI POSA IN OPERA .....	47
1.9.1.	Scavo .....	47
1.9.2.	Letto di posa.....	48
1.9.3.	Posa del tubo .....	48
1.9.4.	Rinfianco e riempimento dello scavo .....	49
1.10.	ESECUZIONE DELLE GIUNZIONI .....	49
1.11.	ALLACCIAMENTI DI UTENZA.....	49
1.12.	COLLAUDO IDRAULICO IN OPERA.....	50
CAPO VI: RETE IDRICA .....		52
1.	TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE .....	52
1.1.	RACCORDI DI GHISA SFEROIDALE.....	53
1.2.	MARCATURA DEI TUBI E RACCORDI DI GHISA SFEROIDALE E DELLE GUARNIZIONI .....	53
1.3.	TUBAZIONI CON GIUNTO RAPIDO .....	54
1.4.	RACCORDI .....	55
1.5.	SARACINESCHE A CUNEO GOMMATO IN GHISA SFEROIDALE .....	56
1.6.	VALVOLE A FARFALLA DOPPIA FLANGIA (DN < 600 PN 10-16-25).....	56
1.7.	APPARECCHIO AUTOMATICO A TRIPLICE FUNZIONE PER LO SFIATO DELL'ARIA DALLE CONDOTTE .....	57
1.8.	ESECUZIONE DI CONDOTTE IN GHISA PER ACQUEDOTTI .....	57

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 3 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

1.8.1.	Movimentazione .....	57
1.8.2.	Taglio dei tubi.....	58
CAPO VII: IMPIANTO IRRIGAZIONE .....		66
1	PRESCRIZIONI PER TUBAZIONI E RACCORDI IN PE a.d. PE100.....	66
1.1.	GENERALITÀ. ....	66
1.2.	MATERIA PRIMA.....	66
1.3.	MARCATURA DEI TUBI. ....	67
1.4.	ACCETTAZIONE .....	67
1.5.	PROCEDURA DI MONTAGGIO E SALDATURA DI TUBAZIONI IN PEAD “PE100” CON METODO AD ELEMENTI TERMICI PER CONTATTO DI GIUNTI TESTA A TESTA .....	69
1.5.1.	Scopo e campo di applicazione .....	69
1.5.2.	Riferimenti normativi .....	69
1.5.3.	Simbologia.....	70
1.5.4.	Principio del metodo .....	70
1.5.5.	Materiale base .....	70
1.5.6.	Apparecchiature di saldatura.....	71
1.5.7.	Apparecchiatura .....	71
1.5.8.	Termoelemento.....	71
1.5.9.	Saldatrice.....	72
1.5.10.	Fresatrice.....	72
1.5.11.	Condizioni ambientali.....	72
1.5.12.	Controlli preliminari alle operazioni di saldatura.....	73
1.5.13.	Controllo delle apparecchiature di saldatura.....	73
1.5.14.	Verifica periodica delle apparecchiature di saldatura .....	73
1.5.15.	Verifica dei saldatori.....	74
1.5.16.	Preparazione per la saldatura .....	74
1.5.17.	Bloccaggio delle estremità .....	74
1.5.18.	Fresatura dei lembi da saldare.....	74

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 4 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

1.5.19.	Controllo della preparazione dei lembi da saldare.....	75
1.5.20.	Ciclo di saldatura.....	76
1.5.21.	Selezione dei parametri di saldatura.....	76
1.5.22.	Temperatura del termoelemento.....	76
1.5.23.	Fasi di saldatura.....	77
1.6.	CONTROLLO DEI GIUNTI SALDATI.....	78
1.6.1.	Controlli non distruttivi.....	78
1.7.	PRESCRIZIONI PER LA POSA IN OPERA DEI TUBI E DEI RACCORDI DI PE100.....	80
1.7.1.	Trasporto ed accatastamento dei tubi PE100.....	80
1.7.2.	Scavo e suoi requisiti.....	80
1.7.3.	Letto di posa.....	81
1.7.4.	Sfilamento della condotta lungo il tracciato.....	81
1.7.5.	Curvatura per flessione naturale.....	81
1.7.6.	Giunzioni.....	82
1.7.7.	Giunzioni per saldatura.....	82
1.7.8.	Saldatura testa a testa.....	82
1.7.9.	Saldatura a manicotto termico.....	82
1.7.10.	Giunto a serraggio meccanico tipo Gilbault, con tenuta mediante guarnizione elastomerica.....	82
1.7.11.	Giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio.....	83
1.7.12.	Giunto a flangia libera con collare di appoggio.....	83
1.7.13.	Giunto di dilatazione.....	83
1.7.14.	Collegamenti con altri materiali.....	84
1.7.15.	Posa delle tubazioni.....	84
1.7.16.	Ancoraggi.....	85
1.7.17.	Rinfianco delle tubazioni e rinterro dello scavo.....	86
1.7.18.	Collaudo idraulico in opera.....	87

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 5 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## CAPO IV: RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE

### 1. TUBI IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO ARMATO

#### 1.1. TUBI ARMATI CON BASE PIANA Ø 500 - Ø1400

Fognatura di raccolta delle acque meteoriche realizzata con tubazioni di lunghezza non inferiore a mt 2,00 prefabbricate in calcestruzzo vibrocompresso a sezione circolare armata, con base piana d'appoggio e bicchiere esterno, con incastro a bicchiere e guarnizione di tenuta in gomma sintetica con profilo tipo DENSO CRET-BM, incorporata nel giunto durante la produzione, conforme alle norme UNI 4920, DIN 4060, prEN 681.1, atte a garantire la tenuta idraulica perfetta ed una pressione interna di esercizio  $\geq 0,5$  atmosfere. La posa sarà preceduta dall'applicazione sull'imbocco maschio del tubo di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa. Le tubazioni saranno armate con singola o doppia gabbia rigida in acciaio, costituita ciascuna da spirale continua elettrosaldata a filanti longitudinali con passo e diametro idonei a resistere ai carichi di rottura previsti in progetto. La percentuale minima della sezione dell'armatura, relativa all'area della sezione longitudinale del corpo del tubo, deve essere 0,4% per tondini lisci, e di 0,25% per tondini ad aderenza migliorata. Le tubazioni avranno sezione interna circolare e dovranno rispondere alle prescrizioni previste dalla normativa contenuta nel Progetto di Norma UNI U73.04.096.0, UNI 8520/2, UNI 8981, D.M. 12-12-1985 e circolare Ministero LL.PP. n°27291 del 02-03-1986 e D.M. 14-02-1992, esenti da fori passanti, poste in opera su base d'appoggio continua in cls di classe 250 con rete elettrosaldata, delle dimensioni come da disegno, e gli eventuali rinfianchi come da indicazione del calcolatore statico (il tutto compreso) compreso l'onere del controllo della livelletta con l'ausilio di idonee apparecchiature laser. La resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo non deve essere inferiore a 45 Mpa (450 kg/cmq). L'assorbimento d'acqua del calcestruzzo non dovrà superare l'8% in massa. La giunzione fra le tubazioni dovrà essere realizzata esclusivamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (TIR-FOR), previo controllo in stabilimento delle tolleranze dimensionali che non dovranno superare quelle stabilite nella normativa europea di riferimento prEN 1916 e quelle stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto all'articolo "guarnizioni in gomma", dove la compressione ottimale della gomma è individuata tra il 28 ed il 42% per assicurarne la perfetta tenuta idraulica, che dovrà invece discendere dalla geometria di maschio e femmina e dalla qualità della gomma. L'impresa è tenuta a fornire tutti i calcoli di verifica alla stabilità, firmati da un ingegnere iscritto all'Albo, e ad assumersi con lui, ogni responsabilità conseguente. Le tubazioni andranno calcolate in modo da sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi stradali propri della strada, in funzione della larghezza dello scavo e delle modalità di reinterro dello stesso; le norme di riferimento saranno le UNI 7517, le DIN 4033 e le ATV A127. Le tubazioni dovranno essere prodotte e controllate, nelle varie fasi della produzione, da aziende in possesso di certificazione di Sistema Qualità Aziendale UNI EN ISO 9001 certificato ICMQ e certificazione di prodotto secondo le norme UNI EN ISO 9000, le quali dovranno allegare, durante tutto il corso della fornitura, la documentazione di fabbrica inerente i controlli dimensionali, le prove distruttive e le prove di tenuta idraulica eseguite sulla fornitura stessa. Le tubazioni dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art.2, lettere B), D), E), della legge 10-05-1976 n.319,

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 6 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

recante norme per la tutela delle acque dell'inquinamento compreso ogni altro onere per dare la lavorazione  
finita a regola d'arte. Il tutto come da specifiche tecniche allegate, che si intendono integralmente riportate.

## 1.1.1. Normative di Riferimento

U73.04.096.0 Tubi di calcestruzzo armato, non armato e rinforzato con fibre d'acciaio;

UNI 4920 Prodotti finiti di elastomeri. Guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni di acquedotti e di  
scarico Requisiti e prove;

DIN 4060 Prodotti di tenuta a base elastomerica per giunti di tubazioni in canalizzazioni e fognature;

prEN 681.1 Elastomeric seals. Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage  
application part 1 vulcanized rubber;

UNI 8981 Durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo;

D.M. 12-12-85 Norme tecniche relative alle tubazioni;

Circolare LL.PP. 27291 istruzioni relative alla normativa per le tubazioni;

D.M. 14-02-92 Norme tecniche per le opere in cemento armato normale e precompresso;

UNI 7517 Guida per la scelta della classe dei tubi sottoposti a carichi esterni e funzionanti con o senza  
pressione interna;

DIN 4033 Canali e tubazioni per le acque di scolo con tubi prefabbricati: Direttive per la costruzione;

ATV A127 Guideline for the statical analysis of sewage channels and pipelines;

### **a) Classe di resistenza a rottura $\geq 90$ KN/mt**

⇒ del Ø interno di mm 500 spessore in chiave mm 78 .....

⇒ del Ø interno di mm 600 spessore in chiave mm 87 .....

⇒ del Ø interno di mm 800 spessore in chiave mm 115 .....

⇒ del Ø interno di mm 1000 spessore in chiave mm 140 .....

⇒ del Ø interno di mm 1200 spessore in chiave mm 160 .....

⇒ del Ø interno di mm 1400 spessore in chiave mm 185 .....

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 7 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## **ANELLI IN GOMMA**

Anelli di tenuta in gomma con profilo tipo DENSO CRET-BM incorporati nel bicchiere del tubo circolare vibrocompresso armato durante la fase di costruzione del tubo stesso e saldamente ancorati ad esso. Gli anelli in gomma del tipo indicato dovranno garantire la tenuta idraulica perfetta, e dovranno essere prodotti, controllati e certificati a norma UNI 4920 e DIN 4060.

## **1.2. PRESCRIZIONI TECNICHE PER LE TUBAZIONI VIBROCOMPRESSE ARMATE**

### **1.2.1. Materiali**

#### *Generalità*

Le tubazioni armate contemplate in progetto sono del tipo “VIBROCOMPRESSE ARMATE”. Esse sono costituite da condotte con pareti in calcestruzzo, realizzate con cemento ed inerti di idonea pezzatura, armate con gabbia rigida in acciaio (singola o doppia), costituita da una spirale continua di diametro e passo variabile, elettrosaldata a filanti longitudinali.

La tipologia delle tubazioni varia secondo la presenza o meno della base di appoggio e secondo il tipo di innesto fra i tubi. Si distinguono, quindi, le seguenti tipologie:

- 1) Tubo armato a base piana ed a bicchiere esterno (diam. 400 ÷ 1200 mm. interno);
- 2) Tubo armato senza base piana ed a bicchiere esterno (diam. 1400 e 1600 mm. interno);
- 3) Tubo armato senza base piana ed a bicchiere incorporato nello spessore (diam. 1800 mm. interno)
- 4) Tubo armato senza base piana ed a bicchiere incorporato nello spessore (diam. 2000÷2400 mm. interno)

La lunghezza dei tubi varia dai 2,00 mt. utili della tipologia 1 e 4, ai mt. 2,25 utili delle tipologie 2 e 3.

Nel progetto in esame è prescritto l'utilizzo del tipo 1), ossia tubo armato a base piana ed a bicchiere esterno

#### *Riferimenti Normativi*

UNI- U73.04.096.0 Tubi di calcestruzzo armato, non armato e rinforzato con fibre d'acciaio;

UNI 4920 Prodotti finiti di elastomeri. Guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni di acquedotti e di scarico Requisiti e prove;

DIN 4060 Prodotti di tenuta a base elastomerica per giunti di tubazioni in canalizzazioni e fognature;

prEN 681.1 Elastomeric seals. Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage application part 1 vulcanized rubber;

UNI 8981 Durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo;

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

**VAMS** Ingegneria



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

D.M. 12-12-85 Norme tecniche relative alle tubazioni;

Circolare LL.PP. 27291 istruzioni relative alla normativa per le tubazioni;

D.M. 14-02-92 Norme tecniche per le opere in cemento armato normale e precompresso;

UNI 7517 Guida per la scelta della classe dei tubi sottoposti a carichi esterni e funzionanti con o  
senza pressione interna;

DIN 4033 Canali e tubazioni per le acque di scolo con tubi prefabbricati: Direttive per la  
costruzione;

ATV A127 Guideline for the statical analysis of sewage channels and pipelines;

## *Fabbricazione*

I tubi dovranno essere fabbricati in stabilimenti di prefabbricazione debitamente attrezzati, con procedimento  
atto a garantire il costante raggiungimento dei requisiti richiesti in tutti i manufatti prodotti.

Ogni operazione concernente il processo di lavorazione, dal controllo delle materie prime, al  
confezionamento delle gabbie di armatura, alla costruzione vera e propria del tubo, dovrà essere ripetuta  
secondo uno schema prestabilito e ben precisato, con procedure che si intendono integralmente trascritte, e  
cui il Produttore dovrà provare, con propria procedura interna controllata, di attenersi.

Di norma i tubi contemplati in progetto saranno prodotti mediante “vibrocompressione”, sistema che ha la  
capacità di garantire i requisiti di continuità, compattezza, uniformità di qualità e di spessore e quindi di  
prestazioni. Lo stabilimento dovrà essere in grado di poter sformare i tubi solamente quando il conglomerato  
sarà in grado di sopportare senza alcuno “choc” le sollecitazioni derivanti dalla manipolazione, soprattutto  
per ciò che riguarda le fessurazioni, le sbecature e l’ovalizzazione nelle zone nevralgiche degli innesti.

## *Prescrizioni relative alla resistenza.*

Le tubazioni dovranno possedere caratteristiche di resistenza adeguate alle sollecitazioni ed alle azioni  
derivanti da peso proprio, grado di riempimento, altezze minime e massime di ricoprimento sopra il vertice,  
carichi esterni, ecc. Secondo il coefficiente di posa previsto e risultante dalle seguenti situazioni:

- tubi interrati con ricoprimento variabile da 0,80 a 3,00 mt e sottostanti a strade di prima categoria;
- pressione nominale interna massima kg. 0,5/cm<sup>2</sup>;

in ogni caso, come dalle verifiche effettuate e secondo le modalità di posa previste in progetto, gli spessori  
costruttivi nominali riferiti in chiave del tubo non dovranno essere inferiori a:

DN (mm)	S <sub>2</sub> (mm)
300	70
400	70

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

500	78
600	87
800	115
1000	140
1200	160
1400	155
1600	180
1800	200

## 1.2.2. Prescrizioni relative alla qualità dei materiali

### *Cemento*

Il cemento deve essere conforme a quanto contenuto nelle Normative Nazionali, trasposte dalle Norme Europee. Dovrà essere impiegato il tipo UNI ENV 197/1 tipo IIA-L/42,5 R e con alta resistenza ai solfati.

### *Inerti*

Gli inerti devono essere costituiti da materiali conformi alle Normative Nazionali trasposte dalle Norme Europee. Essi non devono contenere componenti dannosi in quantità pregiudizievoli al getto, all'indurimento, alla presa, alla resistenza, all'impermeabilità, alla durabilità del calcestruzzo o tali da essere causa di corrosione di qualsiasi tipo di acciaio.

### *Acqua d'impasto*

L'acqua d'impasto deve essere conforme alle Normative Nazionali trasposte dalle Norme Europee. Essa non dovrà contenere componenti dannosi in quantità pregiudizievoli al getto, all'indurimento, alla presa, alla resistenza, all'impermeabilità, alla durabilità del calcestruzzo o tali da essere causa di corrosione di qualsiasi tipo di acciaio.

*Nota: l'acqua potabile delle reti pubbliche è generalmente adatta al confezionamento del calcestruzzo.*

### *Additivi d'impasto - altre aggiunte -*

Gli additivi d'impasto ed altre eventuali aggiunte devono essere conformi alle Normative Nazionali trasposte dalle Norme Europee. Esse non dovranno contenere componenti dannosi in quantità pregiudizievoli al getto, all'indurimento, alla presa, alla resistenza, all'impermeabilità, alla durabilità del calcestruzzo o tali da essere causa di corrosione di qualsiasi tipo di acciaio.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 10 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## Acciaio per armature

L'acciaio per armature deve essere conforme alle Normative Nazionali trasposte dalle Norme Europee. In assenza di queste, ci si deve riferire alle norme ISO 10544. I tondini di armatura possono essere lisci, ad aderenza migliorata o con nervature, e devono essere saldabili. La percentuale minima della sezione dell'armatura, relativa all'area della sezione longitudinale del corpo del tubo, deve essere di 0,4% per tondini lisci, e 0,25% per i tondini ad aderenza migliorata o con nervature. Le caratteristiche dell'acciaio, comunque, dovranno essere:

- Resistenza a snervamento  $\geq 4.400 \text{ kg/cm}^2$
- Resistenza a rottura  $\geq 7.200 \text{ kg/cm}^2$
- Modulo elastico  $\geq 2.100.000 \text{ kg/cm}^2$

## Guarnizioni di tenuta

Gli elastomeri che compongono le guarnizioni devono essere in gomma vulcanizzata. Nel caso specifico di possibile contatto con olio lubrificante, con idrocarburi della serie alifatica ed aromatica, e con benzina, le guarnizioni dovranno essere costituite da gomma nitrilica, botadiene o acrilonitrile, sempre comunque nel rispetto della Normativa Italiana UNI 4920 o DIN 4060 trasposte dalla norma EN 68-1.

La miscela della gomma dovrà avere proprietà di resistenza "buona" e/o "eccellente" ad olio, benzina e ai solventi (idrocarburi alifatici - aromatici), con gamma di durezza 40 - 95 (durometro A), e dovrà avere una buona resistenza alle deformazioni permanenti a compressione.

Le guarnizioni di tenuta dovranno avere il profilo tipo DENSO CRET-BM in modo da poter garantire la tenuta idraulica perfetta.

Dovranno essere marchiate dal Fornitore ed integrate nel bicchiere del tubo all'atto della sua costruzione, ed il Produttore dovrà operare con tutte le opportune cure per l'immagazzinamento sia delle guarnizioni stesse che dei tubi già di esse muniti.

## Calcestruzzo

### Resistenza del calcestruzzo

Il calcestruzzo costituente le pareti dei tubi ed i profili di giunzione, deve essere compatto ed omogeneo. La resistenza caratteristica a compressione  $f_{ck}$  deve essere certificata sulla base di prove in accordo con quanto di seguito indicato. Il valore non deve essere comunque inferiore a 45 Mpa (450 kg/cmq).

In alternativa alla prova di compressione si possono sottoporre campioni carotati alla prova di trazione indiretta (prova Brasiliana): la resistenza caratteristica  $f_{ck}$  a trazione indiretta misurata sulla base di questa prova, non deve essere comunque inferiore a 2,7 Mpa.

*Composizione del calcestruzzo.*

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 11 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Nella composizione del calcestruzzo per il confezionamento dei tubi armati, il rapporto acqua/cemento non deve superare 0,50. Il contenuto di cemento non deve essere inferiore a 280 kg/m<sup>3</sup>.

### *Assorbimento d'acqua.*

Quando si effettua la prova in accordo con quanto di seguito indicato, l'assorbimento del calcestruzzo non deve superare l'8% in massa.

### *Qualità del calcestruzzo.*

Il calcestruzzo di ogni elemento deve essere conforme ai requisiti indicati.

### *Tubi*

I tubi devono essere conformi ai requisiti previsti al momento della consegna, secondo la documentazione di fabbrica e le prove effettuate in accordo con quanto di seguito indicato

### *Finitura*

La superficie di ogni elemento deve essere priva di imperfezioni che possano influire negativamente sull'integrità strutturale o idraulica, o possano ridurne la durabilità. La formazione di bollicine non deve essere considerata come carenza di omogeneità.

I profili di giunzione devono essere privi di irregolarità che non consentano impermeabilità e durabilità all'assemblaggio. Sono ammesse imperfezioni minori o irregolarità superficiali, ma devono essere limitate ad un diametro massimo di 15 mm. e ad una profondità di 6 mm. In ogni caso devono essere rispettati i requisiti di seguito indicati (copriferro).

Sono ammessi, con la condizione che non compromettano la resistenza e l'impermeabilità all'acqua dell'elemento, i seguenti tipi di fessure: screpolature nello strato superficiale della boiaccia; fessure causate dal ritiro oppure dovute ad effetti termici, fino ad una larghezza di 0,15 mm. Prima di misurare l'ampiezza delle fessure, è consentito tenere in acqua il manufatto per un periodo massimo di 24 ore.

### *Caratteristiche geometriche*

Sono oggetto di questo punto il diametro interno, lo spessore di parete la lunghezza effettiva interna e le caratteristiche geometriche dei profili di giunzione, che devono essere conformi alla documentazione di fabbrica.

### *Diametro interno*

Il diametro interno dei tubi deve essere in accordo con la tabella riportata alla pagina seguente:

diametro nominale	diametro interno	tolleranza del diam. Interno	tolleranza dell'orto- gonalità dei piani di estremità
-------------------	------------------	---------------------------------	--

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 12 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

mm	mm	mm	mm
300	400	± 5	10
400	400	± 6	10
500	500	± 7	10
600	600	± 8	12
800	800	± 10	16
1000	1000	± 12	20
1200	1200	± 14	20
1400	1400	± 15	20
1600	1600	± 15	20
1800	1800	± 15	20
2000	2000	± 15	20
2200	2000	± 15	20
2400	2000	± 15	20

## Spessore

Lo spessore di parete misurato al cervello del tubo, ( $S_2$ ), non deve risultare minore del 95% del valore riportato nella documentazione di fabbrica e comunque non inferiori alla seguente tabella:

DN (mm)	$S_2$ (mm)
300	70
400	70
500	78
600	87
800	115
1000	140
1200	160

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

1400	155
1600	180
1800	200
2000	225

## Lunghezza

I tubi oggetto del seguente progetto dovranno avere le seguenti lunghezze:

	L = mm
1) Tubo armato a base piana ed a bicchiere esterno	2.000
2) Tubo armato senza base piana ed a bicchiere esterno	2.250
3) Tubo armato senza base piana ed a bicchiere incorporato nello spessore	2.250
4) Tubo armato senza base piana ed a bicchiere incorporato nello spessore	2.000

Le tolleranze ammissibili della lunghezza interna del corpo devono essere uguali a +50 mm /- 20 mm.

## Armatura

L'armatura dei tubi deve corrispondere alla opportuna resistenza a schiacciamento definita sulla base di calcoli statici di verifica e sulla base del coefficiente di posa delle tubazioni.

Le gabbie di armatura, singole o doppie devono essere solamente di tipo rigido, di forma circolare, avvolte a spirale continua e stabilmente e convenientemente collegate. I tondini di acciaio, disposti lungo la circonferenza, e quelli disposti longitudinalmente, devono essere collegati mediante saldatura, in modo da rendere stabile la spaziatura e la forma della gabbia d'armatura. La percentuale minima della sezione dell'armatura, relativa all'area della sezione longitudinale del corpo del tubo, deve essere di 0,4% per tondini lisci, e 0,25% per i tondini ad aderenza migliorata o con nervature. L'armatura disposta lungo la circonferenza, qualora si volesse aumentare la sezione del filo, mantenendo la stessa superficie resistente, non deve superare l'intervallo regolare di 150 mm al massimo, su tutta la lunghezza del tubo. I tondini longitudinali devono essere posizionati e dimensionati in modo da mantenere la gabbia nella sua configurazione da progetto.

Per armature a doppia gabbia, l'area della sezione dell'armatura esterna, non deve essere inferiore al 60% dell'area della sezione dell'armatura interna. Con un'armatura costituita da una gabbia doppia, i ferri longitudinali devono essere disposti sfalsati fra loro.

## Copriferro

Lo spessore minimo del copriferro, per l'armatura strutturale, deve essere in relazione alle condizioni di utilizzo, e comunque non inferiore a 20 mm.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

**VAMS** Ingegneria



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## 1.2.3. Prestazioni tecniche

Le prestazioni tecniche cui devono soddisfare le tubazioni, sono essenzialmente di due tipi:

1. resistenza meccanica
2. impermeabilità

### *Resistenza meccanica*

Le prove di resistenza meccanica si devono eseguire in accordo con il punto “Resistenza a schiacciamento”

Il tubo deve sopportare un carico minimo di prova a schiacciamento normalizzata  $F_n$ , espresso in KN/m secondo la tabella sotto riportata.

- Classe di resistenza a rottura  $\geq 90$  KN/mt
- Classe di resistenza a rottura  $\geq 135$  KN/mt
- Classe di resistenza a rottura  $\geq 200$  KN/mt

### *Impermeabilità - tenuta -*

Le prove di impermeabilità all’acqua si devono eseguire in accordo con il punto “Prova di tenuta”

La prevalenza idrostatica interna, misurata all’asse dei tubi, viene fissata in 50 kPa (0,5 bar o approssimativamente 5 m. di colonna d’acqua) per tutti i tubi.

I tubi devono resistere alla pressione specificata per un periodo di 15 minuti senza manifestare nessuna perdita; l’umidità aderente alla superficie o la formazione di singole gocce sono ammesse, così come descritto nelle modalità di prova.

## 1.2.4. Metodi di prova

### *Dimensioni*

#### *Diametro interno*

Devono essere rilevate tre misure del diametro interno, che devono essere prese ad ognuna delle estremità, e approssimativamente a 60° l’una dall’altra. Le misure devono essere prese sulla superficie interna ad una distanza approssimativa di 50 mm. Dalle estremità del corpo del tubo, e registrate approssimandole al millimetro più prossimo.

#### *Spessore di parete*

Lo spessore di parete deve essere misurato a distanze approssimative di 50 mm. appena oltre le due estremità degli incastri, sul corpo esterno. Per i tubi a spessore variabile la misura che fa fede è quella sulla generatrice superiore (cervello)

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 15 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

La misura deve essere registrata approssimandola al mm più prossimo.

## *Lunghezza interna*

La lunghezza interna, deve essere la media di tre misure prese all'interno del tubo, in tre posizioni approssimativamente equidistanti lungo la circonferenza e deve essere registrata approssimandola al mm. più prossimo.

## *Armature*

### *Collocazione e quantità dell'acciaio di armatura*

Il passo e la quantità di acciaio dei tondini di armatura devono essere rilevati, su una gabbia assemblata, su una lunghezza minima di 1 mt.

## *Copriferro*

Si deve misurare il copriferro su un frammento ricavato da un tubo, e registrarlo approssimandolo al mm. più prossimo.

## *Resistenza a schiacciamento*

### *Generalità*

Il Produttore ha la facoltà di mantenere il tubo bagnato per un periodo massimo di 24 ore prima di effettuare le prove.

### *Attrezzature e sistemazione di prova.*

L'attrezzatura o macchina di prova a schiacciamento deve consentire l'appoggio del tubo con l'asse su due generatrici inferiori opportunamente distanziate tra di loro. Il carico viene applicato con distribuzione uniforme lungo la generatrice opposta alla loro mezzeria. (vedere fig. 1 - 2 - 3 ) La lunghezza della trave di distribuzione dei carichi e la lunghezza dei travetti inferiori devono essere pari alla lunghezza nominale ( $LN$ ) del tubo.

Per i tubi con giunto a bicchiere il carico si applica sulla superficie esterna del tubo, con esclusione della zona del giunto maschio.

Allo scopo di realizzare le condizioni di posa, il basamento dell'attrezzatura o macchina deve essere opportunamente rigido e portare due travetti di legno uguali tra di loro e liberamente appoggiati in posizione parallela all'asse del tubo. La distanza libera fra i due travetti deve essere controllata prima della prova ed avere il valore di  $0,3 (DN + 2 SN)$  mm.

I travetti sono a sezione rettangolare, con spigoli smussati, e le loro lunghezze sono:

- per  $DN < 500$  : lato  $b = 35$  mm

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

- per  $500 < DN \leq 1000$  : lato  $b = 95$  mm

- per  $1000 < DN \leq 1600$  : lato  $b = 165$  mm

- per  $DN > 1600$  : lato  $b = 200$  mm

Devono essere inoltre opportunamente sagomati nel caso di prova dei tubi con giunto a bicchiere.

Il carico viene esercitato attraverso una trave di acciaio con asse parallelo all'asse del tubo, disposta superiormente e recante, fissato alla sua faccia inferiore, un travetto di legno duro di larghezza uguale ai travetti inferiori.

La risultante dei carichi applicati deve cadere nel punto di mezzo della proiezione orizzontale della linea di contatto.

È facoltà del produttore applicare prima della prova uno strato di gesso in corrispondenza delle linee di contatto tra tubo e travetti.

La trave di acciaio destinata alla distribuzione del carico deve soddisfare le seguenti condizioni:

1. consentire l'applicazione del carico in modo che la risultante passi per il punto di mezzo della generatrice a contatto con il travetto superiore;
2. consentire piccole oscillazioni, in modo da adattarsi ad eventuali piccole irregolarità di appoggio del tubo;
3. avere una rigidità sufficiente, in relazione anche al modo nel quale le forze sono ad essa applicate, a rendere il carico uniformemente distribuito sulla sua lunghezza. A tale scopo è sufficiente che, a pieno carico della macchina, e supposto il tubo sostituito con due appoggi semplici disposti all'estremità della trave, la freccia in mezzera non superi  $1/750$  della lunghezza; inoltre l'attrezzatura o macchina deve soddisfare le seguenti condizioni:
4. consentire l'applicazione graduale del carico;
5. disporre di uno strumento di misura con precisione di almeno l'1%, provvisto di indice di massima o di altro sistema che permetta di leggere con esattezza il valore massimo del carico raggiunto.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 17 ~

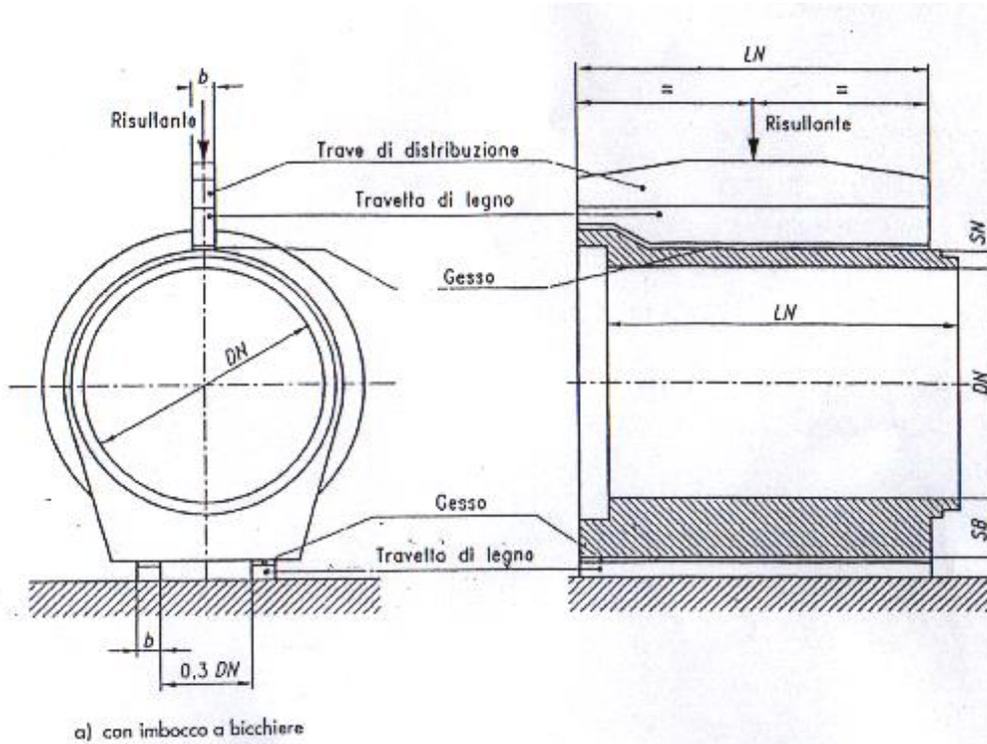


# COMUNE DI BARLETTA

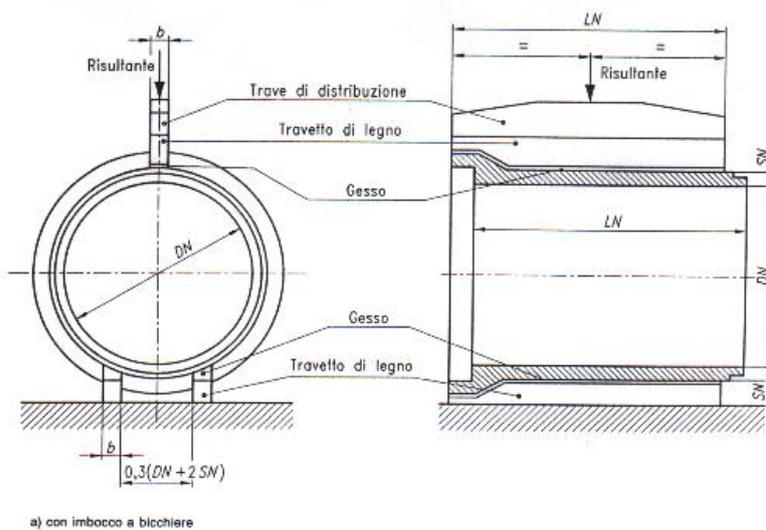
Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

Schema di prova con tubo a base piana ed a bicchiere esterno



schema di prova di tubo senza base piana ed a bicchiere esterno



IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 18 ~

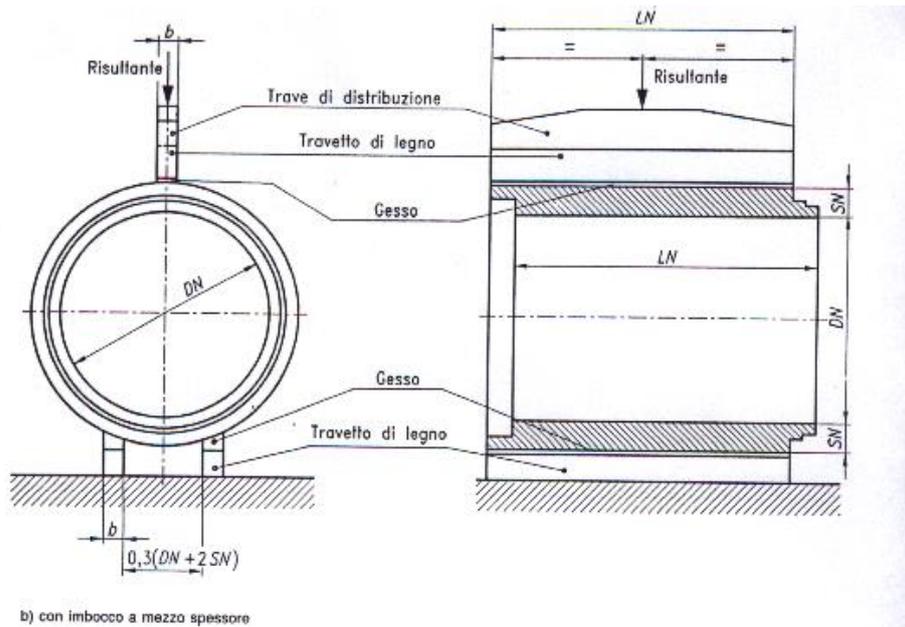


# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura acque nere, rete potabile  
Progetto Esecutivo

schema di tubo senza base piana ed a bicchiere incorporato nello spessore



## Procedimenti di prova.

La prova viene eseguita disponendo il tubo in posizione, ed incrementando il carico applicato alla velocità di 20 kN/min per metro utile, fino al collasso.

Nel calcolo del carico si dovrà tenere conto del peso proprio della trave gravante sul tubo, e di quant'altro sia ad essa connesso.

Il carico applicato si determina con il rapporto tra il valore così calcolato e la lunghezza utile LN del tubo in prova.

I valori del carico di fessurazione si ritengono conformi a quanto stabilito al punto Resistenza Meccanica fino ad uno scostamento del 7 % in meno.

## Prova di tenuta

### Generalità

Prima di effettuare la prova, il produttore può scegliere l'opzione di mantenere i tubi bagnati per un periodo massimo di 28 ore. La superficie esterna dei tubi deve però essere asciugata immediatamente prima dell'inizio della prova.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 19 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## *Attrezzature e sistemazione di prova.*

L'attrezzatura o macchina di prova deve consentire il posizionamento e l'allineamento di almeno due tubi con il relativo giunto.

Detta attrezzatura deve assicurare in modo idoneo la tenuta alle estremità, il riempimento graduale con acqua e l'eliminazione dell'aria. La pressione interna va rilevata o con tubo piezometrico o con apparecchiatura adatta a valutare con precisione variazioni di pressione di 0,05 bar ( $\approx 0,51$  N/cm<sup>2</sup>).

## *Procedimenti di prova.*

Riempire gradualmente i tubi con acqua avendo cura di far fuoriuscire l'aria contenuta. A riempimento avvenuto, viene gradualmente elevata la pressione interna fino al valore di 5m di colonna d'acqua, misurata sull'asse centrale dell'allineamento dei tubi.

I tubi mantenuti alla pressione indicata per 15 min., non devono presentare perdite o gocciolamenti importanti verso l'esterno. Ciò vale anche per la giunzione. Non è considerata perdita l'apparizione di macchie di umidità sulla superficie esterna, purché in ogni singolo tubo l'estensione della superficie inumidita non superi il 20 % della superficie esterna. Durante il periodo di prova, la quantità d'acqua da aggiungere per mantenere la pressione specificata non deve superare 0,08 litri per metro quadrato di superficie interna.

## *Assorbimento d'acqua*

### *Generalità*

L'assorbimento d'acqua per immersione di calcestruzzo indurito è definito come differenza tra la massa di un dato provino immerso nell'acqua e la massa dello stesso provino secco, diviso per la massa del provino secco.

## *Attrezzature e sistemazione di prova.*

L'attrezzatura per questa prova è costituita da una vasca termostatica, da una stufa ventilata e da una bilancia con sensibilità 1 gr.

Bisogna prelevare un frammento integro avente massa di almeno 2 kg. con l'intero spessore della parete di un tubo e sottoporlo alla prova.

## *Procedimenti di prova.*

Occorre prima determinare la massa del provino immerso ( $m_1$ ). Ciò si ottiene immergendolo gradualmente in acqua alla temperatura di 20°C e mantenendolo fino a raggiungere una massa costante. Si assume che la massa costante  $m_1$  sia raggiunta quando due pesate, a 24 ore di distanza danno una differenza di massa inferiore allo 0,1 % del valore medio della massa del provino immerso. Prima di ogni pesata, asciugare la superficie esterna del provino in modo da rimuovere tutta l'acqua di superficie.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 20 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Si determina quindi la massa del provino secco  $m_2$  essiccandolo in una stufa ventilata ad una temperatura di 105°C e lasciandolo raffreddare fino alla temperatura di 20°C. Si assume che la massa costante  $m_2$  sia raggiunta quando due pesate, a 24 ore di distanza danno una differenza di massa inferiore allo 0,1 % del valore medio della massa del provino immerso.

L'assorbimento di acqua per immersione  $A_w$ , espresso in percentuale con due decimali, si ricava dall'espressione:  $A_w = 100 \times (m_1 - m_2)/m_2$

## *Resistenza del calcestruzzo*

### *Generalità*

Per la produzione del calcestruzzo, il produttore deve dotarsi di un "progetto calcestruzzo" relativo alle miscele di cui è previsto l'impiego; tale progetto dovrà essere correlativo ai requisiti di qualità richiesti per i tubi.

### *Attrezzature e sistemazione di prova.*

Le attrezzature per le prove di schiacciamento dei provini sono costituite da macchina di prova per compressione, eventuale carotatrice per provini prelevati dalle pareti dei tubi, cubettiere cilindriche, tavolo vibrante normalizzato e vasca termostatica per provini cilindrici confezionati con calcestruzzo fresco.

### *Procedimenti di prova.*

Il produttore può scegliere se impiegare provini cilindrici ricavati dalla parete del tubo o provini cilindrici confezionati con calcestruzzo fresco.

In questo secondo caso, la metodologia per il loro confezionamento è la seguente: dovranno essere predisposti stampi cilindrici di diametro mm. 80 ed altezza mm.  $170 \pm 10$  entro i quali dovrà essere posto entro 30 minuti dallo scarico del miscelatore il calcestruzzo fresco fino a completo riempimento.

I cilindri saranno poi assoggettati a vibrazione su tavolo vibrante normalizzato per 30 sec. ed a compressione assiale con pistone pneumatico caricato a 4 kg/cmq di pressione effettiva sul calcestruzzo.

Si procederà poi alla stagionatura dei provini in vasca termostatica mantenuta ad una temperatura costante di 20°C per una settimana, e nell'ambiente di maturazione dei tubi per le restanti 3 settimane.

Dopo di ciò saranno collocati sotto la pressa per la prova di schiacciamento che dovrà essere dotata di manometro con ago di trascinamento o con sistema di trascrizione per la lettura dei dati che dovranno essere conformi alla classe di appartenenza dichiarata.

## **MARCATURA**

Ogni elemento che giungerà in cantiere dovrà essere marcato.

La marcatura deve essere indelebile ed apposta in modo chiaramente visibile e l'identificazione dell'elemento deve essere fatta in modo da escludere qualsiasi dubbio.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

**VAMS** Ingegneria



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Per questo progetto specifico, la marcatura dovrà contenere le seguenti informazioni:

- identificazione del Produttore ed impianto di produzione;
- identificazione della data di produzione espressa in giorno progressivo solare ed anno;
- identificazione del tipo di tubo con la dicitura relativa al diametro (in mm), alla lunghezza (in mm)
- Identificazione della classe di resistenza;
- Identificazione della norma di riferimento;
- Identificazione della tipologia: **U** = calcestruzzo non armato;  
**A** = calcestruzzo armato con tondini d'acciaio;  
**F** = calcestruzzo armato con fibre d'acciaio;

## *POSA IN OPERA*

La posa in opera avverrà secondo le prescrizioni previste in progetto, attenendosi comunque alle disposizioni contenute nel manuale "TUBAZIONI IN CLACESTRUZZO – INDICAZIONI PER L'IMPIEGO" edito e distribuito da Assobeton – Milano .

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

**VAMS** *Ingegneria*

~ 22 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## 2. FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBAZIONI CORRUGATE IN PP SN16 KN/M<sup>2</sup> PER REFLUI NON IN PRESSIONE CON SISTEMA DI GIUNZIONE A GUARNIZIONE IN EPDM EN681-1

### 2.1. GENERALITA'

Il presente disciplinare riporta le prescrizioni tecniche, le norme, le prove e le caratteristiche generali dei tubi di polipropilene corrugati, a doppia parete, lisci internamente e corrugati esternamente, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotti per coestrusione continua delle due pareti, conformi al progetto di norma **UNI EN 13476-3 (2009) tipo B**.

Il tipo di tubo corrugato di polipropilene viene fornito nella classe di rigidità SN16; il suo impiego è ammesso per:

- condotte extraurbane di convogliamento degli scarichi agli impianti di depurazione;
- condotte extraurbane di allontanamento dai depuratori dei reflui trattati.

Inoltre, in tali impieghi, le tubazioni corrugate di polipropilene non possono essere adoperate nelle seguenti particolari circostanze:

- sopra il terreno e in altre posizioni raggiungibili dai raggi solari;
- laddove sia prevedibile, anche saltuariamente, un funzionamento in pressione;
- dove possano essere presenti solventi e prodotti chimici pericolosi, anche in piccole quantità, come idrocarburi, soluzioni fotografiche, ecc.

Le tubazioni devono essere fornite sempre in barre.

Le Ditte produttrici dei tubi e dei pezzi speciali devono possedere un Sistema Qualità aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008 approvato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma CEI EN 45012.

### 2.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella fabbricazione di tubi e raccordi e nella progettazione e costruzione di opere in PP si deve far riferimento alle prescrizioni contenute nei seguenti documenti e norme:

Norma UNI EN 13476-3 (2009): Thermoplastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE): Specifications for pipes, fittings and the system.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 23 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

D.P.R. n° 547 del 27.04.55: “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”.

D.LGS. n° 626 del 12.11.94 - Attuazione delle direttive 89/391 CEE; 89/654 CEE; 89/656 CEE; 90/269 CEE;  
90/394 CEE e 90/679 CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo  
di lavoro.

D.LGS: n° 494 del 14.08.96 - Attuazione della direttiva 92/57 CEE concernente le prescrizioni minime di  
sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.

## 2.3. TUBI CORRUGATI IN PP

### 2.3.1. Materia prima utilizzata nella fabbricazione dei tubi

I tubi, nei diametri ed SN previsti, devono essere prodotti con resine polietileniche PEAD in conformità alle  
norme nazionali ed internazionali.

Non può in alcun modo essere impiegato materiale di riciclo.

Il fabbricante deve monitorare le proprietà della materia prima da impiegare nella produzione dei tubi prima  
del suo utilizzo, in particolare deve controllare almeno le seguenti proprietà, con i metodi di prova riportati in  
tabella:

Proprietà	Valori	Frequenza	Metodo di prova
Melt Flow Index	230°C / 2.16 Kg. / 10 min	Ad ogni carico o cisterna	UNI EN ISO 1133
Densità	≥ 900 kg/m <sup>3</sup> ; 23°C	Ad ogni carico o cisterna	UNI EN ISO 1183

I criteri di accettazione o di rifiuto della materia prima sono basati sulla conformità ai requisiti esposti nella  
norma UNI EN 13476-3 (2009).

### 2.3.2. Aspetto

Le superfici interne ed esterne dei tubi, osservate senza ingrandimenti, devono essere lisce, pulite e senza  
incavi, graffi, impurità visibili o pori ed ogni irregolarità superficiale che possano compromettere la  
funzionalità dei tubi stessi.

La parte terminale del tubo deve essere sezionata perfettamente e perpendicolarmente all'asse del tubo.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

### 2.3.3. Colore

I tubi corrugati in PP, adoperati per condotte di scarico interrate non in pressione, devono essere esternamente neri ed internamente di colore chiaro per facilitare l'ispezione visiva e/o con telecamere.

### 2.3.4. Diametri e spessori

I tubi corrugati in PP, secondo la norma UNI EN 13476-3 (2009), sono dimensionati sia secondo il loro diametro esterno (serie **DN/OD**) sia secondo il diametro interno (serie **DN/ID**).

Il diametro interno  $d_{int}$  dei tubi deve avere un valore maggiore di  $d_{i,min}$ .

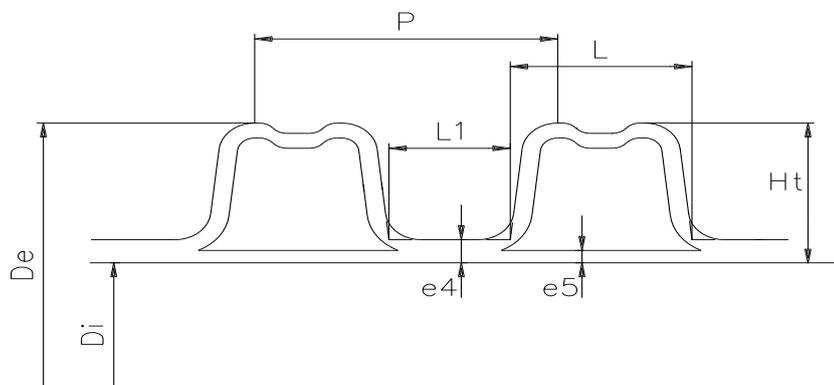
I diametri utilizzabili sono i seguenti:

**serie DN/OD** diametro esterno 125;160;200;250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1200.

**serie DN/ID** diametro interno 300; 400; 500; 600; 800.

Ad ogni diametro sono associati gli spessori di parete minimi  $e_{4,min}$  ed  $e_{5,min}$ .

Nella tabella seguente si riportano i valori, espressi in millimetri, di  $d_{i,min}$ ,  $e_{4,min}$ ,  $e_{5,min}$ .





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

Dimensions in millimetres

Minimum mean inside diameters					Minimum wall thickness		Socket <sup>a</sup>
DN/OD	DN/OD series		DN/ID series		$e_{4,min}$	$e_{5,min}$	$A_{min}$
	PVC-U <sup>b</sup>	PP/PE <sup>b, c</sup>	DN/ID	$d_{im,min}$ <sup>c</sup>			
110	$d_{im,min}$ 97	$d_{im,min}$ 90	1 00	$d_{im,min}$ 95	1,0	1,0	32
125	107	105			1,1	1,0	35
			125	120	1,2	1,0	38
160	135	134			1,2	1,0	42
			150	145	1,3	1,0	43
200	172	167			1,4	1,1	50
			200	195	1,5	1,1	54
250	216	209	225	220	1,7	1,4	55
			250	245	1,8	1,5	59
315	270	263			1,9	1,6	62
			300	294	2,0	1,7	64
400	340	335			2,3	2,0	70
			400	392	2,5	2,3	74
500	432	418			2,8	2,8	80
			500	490	3,0	3,0	85
630	540	527			3,3	3,3	93
			600	588	3,5	3,5	96
800	680	669			4,1	4,1	110
			800	785	4,5	4,5	118
1 000	864	837			5,0	5,0	130
			1 000	985	5,0	5,0	140
1 200	1 037	1 005			5,0	5,0	150
			1 200	1 185	5,0	5,0	162

<sup>a</sup> For selection of the  $A_{min}$  requirements for a socket, refer to the pipe material and construction. For pipes longer than 6 m it is recommended to produce larger  $A_{min}$  than specified in this table.

<sup>b</sup> The actual inside diameter of a pipe depends on the material, construction and stiffness. It may be higher than the minimum specified in this table. For more information see the manufacturers documentation.

<sup>c</sup> The minimum mean inside diameter,  $d_{im,min}$ , of a fitting shall not be less than 98 % of the specified minimum mean inside diameter of the pipe for which it is designed or conform to Table 5, whichever is the greater value.

## 2.3.5. Lunghezze

Le tubazioni devono essere fornite solo in barre, generalmente di lunghezze da 6 o 12 metri, con una tolleranza di  $\pm 1\%$ .

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

## 2.3.6. Requisiti prestazionali

Non devono essere inferiori ai valori di rigidità SN ottenuti col metodo di prova stabiliti dalla UNI EN ISO 9969:

Temperatura di collaudo [°C]	Deformazione [%]	Requisito [SN*]
23±2	3,0 del diametro interno	≥ SN

## 2.3.7. Prove di tipo e di conformità

Il procedimento di controllo e collaudo dei lotti produttivi deve essere identificato in procedure interne del fabbricante che deve garantire lo svolgimento delle seguenti prove minime:

Prova	Riferimento	Metodo di prova
Controlli dimensionali	Prodotto finito	Pr EN ISO 3126
Resistenza al calore	Prodotto finito	ISO 12091
Densità	Materia prima	UNI EN ISO 1183
Indice di fluidità (MFR) 230°C-2.16 kg-10min	Materia prima e prodotto finito	UNI EN ISO 1133
Stabilità termica: ≥ 20' a 200°C	Materia prima e prodotto finito	UNI EN 728
Prova all'urto a 0°C	Prodotto finito	UNI EN 744
Flessibilità anulare	Prodotto finito	UNI EN 1446
Verifica rigidità anulare SN	Prodotto finito	UNI EN ISO 9969
Tenuta della giunzione con guarnizione elastomerica	Prodotto finito	UNI EN 1277
Tenuta all'acqua: 0,5 bar; 1 min. (per raccordi a più pezzi)	Prodotto finito	UNI EN 1053
Rigidità circonferenziale con applicazione di carico costante per 24 h	Prodotto finito	DIN 16961

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 27 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Il fabbricante deve inoltre garantire e certificare di avere eseguito almeno una volta la prova di abrasione sulla parete interna della tubazione sulla base della norma EN 295-3.

## 2.3.8. Marcature

La marcatura dei tubi, deve riportare le seguenti indicazioni:

- riferimento normativo (UNI EN 13476-3);
- nome del prodotto/produttore
- marchio di qualità (certificazione di conformità di prodotto)
- dimensioni (DN/OD oppure DN/ID in millimetri);
- classe di rigidità (SN16);
- materiale (PP);
- codice d'applicazione d'area;
- data (o codice) di produzione

## 2.3.9. Garanzie

Il fornitore delle tubazioni e dei pezzi speciali, per ciascun lotto, deve presentare una dichiarazione di conformità, nella quale, sotto la sua responsabilità, dichiara che il prodotto è conforme alla norma UNI EN 13476-3 (2009). Tale dichiarazione, redatta secondo lo schema prescritto dalla norma UNI CEI EN 45014, deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- il nome e l'indirizzo del fornitore che rilascia la dichiarazione;
- la descrizione del prodotto (denominazione, tipo o numero di modello ed ogni altra informazione supplementare quale il numero del lotto, del campione, di serie, la fonte e il numero di esemplari);
- i riferimenti precisi, completi e chiaramente definiti delle norme alle quali ci si riferisce;
- la data del rilascio della dichiarazione;
- il titolo e la firma o un'equivalente timbratura della persona autorizzata;
- la precisazione che la dichiarazione è rilasciata sotto la sola responsabilità del fornitore.

## 2.4. GIUNZIONI

Il collegamento fra gli elementi avverrà tramite manicotti di giunzione corredati di apposite guarnizioni elastomeriche di tenuta in EPDM conformi alla norma EN 681-1, da posizionare nell'incavo della prima corrugazione del tubo.

Il collegamento fra gli elementi avverrà a mezzo di bicchiere o manicotto.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

**VAMS** Ingegneria

~ 28 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile** **Progetto Esecutivo**

---

Le guarnizioni elastomeriche ad anello fornite a corredo di ciascun bicchiere o manicotto, devono essere idonee a garantire la tenuta delle giunzioni e la costanza nel tempo delle caratteristiche richieste. Le mescolanze di fabbricazione devono, in ogni caso, essere esenti da rigenerato.

Allo scopo, il fornitore deve produrre, per ciascun lotto, la dichiarazione di conformità alla norma UNI EN 681-1, redatta secondo lo schema prescritto dalla UNI CEI EN 45014. Le guarnizioni devono portare, in modo indelebile, le marcature richieste dalla norma.

Per l'accettazione delle guarnizioni fornite, corredate del suddetto certificato, è effettuato il controllo dell'aspetto generale e della finitura, verificando che presentino omogeneità di materiale, assenza di bolle d'aria, vescichette, forellini e tagli; la superficie si deve presentare liscia e perfettamente stampata, esente da difetti, impurità o particelle di materiale estraneo.

La traccia di bava in corrispondenza alla linea di chiusura delle due parti dello stampo deve essere uniforme, molto sottile, in modo da non pregiudicare la tenuta delle guarnizioni in esercizio.

## 2.5. ACCETTAZIONE DI TUBI E RACCORDI

Ai fini dei collaudi e delle accettazioni è considerato lotto singolo la fornitura di:

- 2000 m per tubi  $250 \leq DN \leq 400$ ;
- 1000 m per tubi con  $DN > 400$ ;

Il Direttore dei Lavori, alla ricezione di ciascun lotto di tubi e di raccordi, dovrà accertarsi che:

- a) la Ditta produttrice possieda un Sistema Aziendale di Garanzia della Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008, approvato dall'IIP o da altro Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012;
- b) sia pervenuta, insieme ai documenti di trasporto, la dichiarazione di conformità del fabbricante che attesti che i prodotti finiti e gli elastomeri impiegati siano conformi alle norme UNI EN 13476-3 (2009) e UNI EN 681-1;

## 2.6. MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI

Per il carico, il trasporto e lo scarico, nonché l'accatastamento dei tubi e l'immagazzinamento dei pezzi speciali si deve fare riferimento alle prescrizioni del D.M. 12.12.1985 (e successive modifiche e integrazioni) e della Raccomandazione IIP n.10 del maggio 1999.

### 2.6.1. Trasporto dei tubi

Nel trasporto dei tubi i piani di appoggio devono essere privi di asperità.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Bisogna sostenere, inoltre, i tubi per tutta la loro lunghezza per evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni. Le imbracature per il fissaggio del carico possono realizzate con funi o con bande di canapa, nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano danneggiati.

## 2.6.2. Carico, scarico e movimentazione

Se il carico e scarico dai mezzi di trasporto e, comunque, la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza pari almeno a 3 metri.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, è da evitare in ogni modo di far strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o, comunque, su oggetti duri ed aguzzi.

Il responsabile del cantiere deve controllare tutte le operazioni di scarico per assicurarne la regolarità.

Ogni prodotto danneggiato sarà identificato con la dicitura “da non usare” e segregato in apposita zona.

Nell’impiego della gru dovrà essere usato un sistema di comunicazione efficace tra l’operatore al comando della gru e l’operatore che si trova a terra.

## 2.6.3. Accatastamento dei tubi

La soluzione ottimale di accatastamento tubi è realizzata con gabbie di legno o in altro materiale, in grado di resistere al peso del bancale sovrastante. Tale operazione deve essere svolta con la massima cura, specialmente nei confronti dell’allineamento dei bancali stessi. Nell’accatastamento il piano d’appoggio deve essere livellato, esente da asperità e, soprattutto, da pietre appuntite.

Deve essere attuata ogni possibile soluzione idonea a prevenire interferenze con il traffico locale, sia veicolare che pedonale, e con ogni altra opera già esistente.

I tubi devono essere sistemati in modo da evitare ogni possibile incidente dovuto ad un loro non previsto movimento.

## 2.6.4. Conservazione dei materiali

E’ indispensabile predisporre le misure necessarie affinché, in caso di magazzinaggio non breve, siano disponibili locali riparati dalle radiazioni solari per lo stoccaggio dei tubi di PP e dei raccordi plastici, allo scopo di evitare il rischio di degradazione dei polimeri, con decadimento delle proprietà fisico - chimico – meccaniche dei materiali.

I raccordi possono essere imballati in differenti modi, in base alla forma, dimensione e tipo di trasporto; se forniti sfusi, si deve aver cura di non ammucchiarli disordinatamente, evitando urti fra loro e con altri materiali pesanti.

Le guarnizioni elastomeriche devono viaggiare imballate e gli imballi devono portare all’esterno chiare indicazioni per l’individuazione dei tipi e delle quantità contenute.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 30 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

Per il sicuro mantenimento delle proprietà chimico-fisiche, le guarnizioni devono essere immagazzinate in locali asciutti, freschi e oscuri ed ivi conservate imballate. In ogni caso è da evitare la vicinanza di fonti di calore e la diretta incidenza di radiazioni solari, fino all'atto del loro impiego.

Analoghe indicazioni valgono per la conservazione dei lubrificanti.

## 2.7. MODALITÀ E PROCEDURE DI POSA IN OPERA

### 2.7.1. Tipologie degli scavi

Il tipo di scavo previsto in progetto in base alla valutazione dei carichi, al tipo di terreno e all'organizzazione di cantiere deve poi essere "scrupolosamente" realizzato nella successiva fase esecutiva.

In sede esecutiva, quindi, è essenziale la corrispondenza scrupolosa tra il progetto e l'effettiva realizzazione.

In tabella si riportano le principali tipologie di scavo rapportando tra loro il diametro della tubazione (D in metri), la larghezza della trincea a livello della generatrice superiore del tubo (B in metri) e l'altezza di riempimento sulla generatrice superiore della tubazione (H in metri):

Tipo di trincea	B (larghezza scavo)	
Trincea stretta	$\leq 3 D$	$< H/2$
Trincea larga	$3 < D < 10$	$< H/2$
Terrapieno	$\geq 10 D$	$\geq H/2$

#### *Trincea stretta*

E' la migliore sistemazione nella quale collocare un tubo in PP. La tubazione è alleggerita del carico sovrastante, trasmettendo parte di esso al terreno circostante in funzione della deformazione per schiacciamento alla quale il manufatto stesso è sottoposto.

#### *Trincea larga*

Il carico sul tubo è sempre maggiore di quello relativo alla sistemazione in trincea stretta. Per questo motivo, in fase di progettazione, si consiglia di partire da quest'ipotesi per conservare un buon grado di sicurezza nei calcoli di dimensionamento.

#### *Terrapieno (posizione positiva)*

La sommità del tubo si colloca sul livello naturale del terreno.

Se è prevista l'azione di carichi pesanti, non deve essere adottata questa tipologia di posa a causa dei cedimenti del terreno indotti dall'assenza dei fianchi di scavo.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## *Terrapieno (posizione negativa)*

La tubazione è sistemata ad un livello inferiore a quello naturale del terreno.

A seguito di un attrito, anche se modesto, tra il materiale di riempimento sistemato a terrapieno ed i fianchi naturali dello scavo, il tubo riesce a sopportare carichi leggermente superiori a quelli della posizione positiva, ma in ogni caso inferiori a quelli sopportabili nella sistemazione a trincea stretta e larga, per cui anche questa tipologia di posa è sconsigliabile.

### **2.7.2. Profondità della trincea**

La profondità della tubazione H (in metri), intesa come distanza tra il piano di campagna e la generatrice superiore della condotta, deve soddisfare il più cautelativo fra i seguenti requisiti, nei quali D è il diametro esterno espresso in metri:

$$H \geq 1,0$$

$$H \geq 1,5 D$$

### **2.7.3. Larghezza della trincea**

E' determinata dalla profondità di posa e dal diametro della tubazione, dovendo consentire la sistemazione del fondo, la congiunzione dei tubi e l'agibilità del personale.

La larghezza minima del fondo B (in metri) è di norma:

$$B = D + 0,5 \quad \text{per } D \leq 0,4 \text{ m}$$

$$B = 2D \quad \text{per } D \geq 0,5 \text{ m.}$$

Per altro verso, non si devono superare di molto tali valori limite inferiori, poiché l'efficienza della trincea è tanto maggiore quanto minore è la sua larghezza.

### **2.7.4. Fondo della trincea**

Le trincee devono essere realizzate senza cunette o asperità, in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione. Si sconsigliano fondi costruiti con gettate di cemento o simili perché irrigidiscono la struttura. Nelle trincee aperte in terreni eterogenei, collinosi o di montagna, occorre garantirsi dall'eventuale slittamento del terreno con opportuni ancoraggi.

Se si ha motivo di temere l'instabilità del terreno, a causa di acqua reperita nella trincea, bisogna opportunamente consolidare il fondo con l'ausilio di tubi di drenaggio al di sotto della canalizzazione, disponendo intorno ad essi uno strato spesso di ghiaia o di altro materiale appropriato; occorre, in altre parole, assicurare la condizione che non sussista la possibilità di alcuno spostamento del materiale di rinterro a causa della falda acquifera.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 32 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## 2.7.5. Letto di posa

Alla canalizzazione in PP deve essere assicurato un letto di posa stabile e a superficie piana, nonché libero da ciottoli, pietrame ed eventuali altri materiali.

Il letto di posa non deve essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea.

Il materiale utilizzato in condizioni di posa normali è la sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm.

Nei terreni in pendenza è consigliabile evitare sabbie preferendo ghiaia o pietrisco senza spigoli tagliati di pezzatura massima pari a 10/15 mm.

Il materiale deve poi essere accuratamente compattato e raggiungere uno spessore di almeno (10+1/10D) cm, avendo cura di rispettare la pendenza calcolata in fase progettuale.

## 2.7.6. Norme di compattazione e controlli qualitativi

Poiché le tubazioni di PP sono flessibili, l'uniformità del terreno circostante è fondamentale per la corretta realizzazione di una struttura portante, poiché il terreno, deformato dalla tubazione, reagisce in modo da contribuire a sopportare il carico imposto.

Per assicurare la stabilità e l'integrità nel tempo delle condotte costruite, si precisa, quale norma per l'appaltatore, che il letto di posa, il rinfiacco ed il primo ricoprimento delle tubazioni in PP, devono essere eseguiti con la scrupolosa applicazione di quanto riportato nelle presenti norme.

Il grado di compattazione del materiale costituente il rinfiacco influisce in modo determinante sul valore di deformazione diametrale ( $\Delta x/D$ ) della tubazione; tale valore, che non deve superare i limiti ammissibili stabiliti, è ricavabile dalla formula di Spangler:

$$\Delta x = \frac{0,125 \cdot Q}{E \cdot (s/D)^3 + 0,0915 \cdot E_1}$$

dove:

Q = carico totale esterno sul tubo [kg/m];

E = modulo elastico del tubo [kg/m<sup>2</sup>];

s = spessore tubo [m];

D = diametro del tubo [m];

E<sub>1</sub> = modulo elastico del terreno [kg/m<sup>2</sup>].

In particolare E<sub>1</sub> dipende dal fattore  $\alpha'$  di compattazione secondo la relazione:

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

$$E_1 = \frac{9 \cdot 10^4}{\alpha'} \cdot (H + 4),$$

dove H [m] è l'altezza del riempimento misurata a partire dalla generatrice superiore del tubo.

A sua volta  $\alpha'$  è collegato all'indice Proctor, nel modo indicato dalla tabella seguente:

Prova Proctor	$\alpha'$
95%	1,0
90%	1,5
85%	1,5 <sup>2</sup>
80%	1,5 <sup>3</sup>
75%	1,5 <sup>4</sup>

L'indice Proctor definisce convenzionalmente il grado di compattazione di un terreno.

Per le tubazioni in PP deve essere considerato un **indice di Proctor almeno pari al 90%**, affinché si abbiano valori accettabili della deformazione diametrale.

L'ottenimento del valore richiesto per l'indice Proctor deve essere verificato mediante l'esecuzione di apposite prove e relative certificazioni, il cui numero è stabilito in fase di progettazione.

Le suddette prove, definite "prove di costipamento e determinazione delle caratteristiche di densità dei materiali", devono essere effettuate col metodo AASHO standard con 4 punti della curva densità/contenuto d'acqua.

Per ottenere la densità richiesta si utilizzano opportuni metodi di costipamento (a mano, con pigiatoi piatti o con apparecchi meccanici leggeri).

Inoltre, per assicurare la rispondenza alle prescrizioni di progetto, la D.L. verifica che siano rispettate le modalità esecutive del riempimento ed esegue periodicamente misurazioni dell'ovalizzazione della tubazione installata; se la deformazione risulta maggiore dei valori ammissibili, se possibile, s'incrementa la compattazione; in caso contrario si sostituisce il materiale di riempimento.

## 2.7.7. Posa del tubo

Prima della posa in opera, i tubi devono essere ispezionati singolarmente per scoprire eventuali difetti; le testate, i manicotti e le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite onde evitare eventuali vuoti sotto i bicchieri.

## 2.7.8. Procedura di rinterro

Il riempimento della trincea ed in generale dello scavo è l'operazione fondamentale della messa in opera. Trattandosi, infatti, di tubazioni in PP, l'uniformità del terreno è fondamentale per la corretta realizzazione di una struttura portante, in quanto il terreno reagisce in modo da contribuire a sopportare il carico imposto.

Il materiale già usato per la costruzione del letto è sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20 cm, fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che lo strato  $L_1$  di rinfianco tra tubo e parete sia continuo e compatto.

Il secondo strato di rinfianco  $L_2$  giunge fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione deve essere eseguita sempre con la massima attenzione.

Il terzo strato  $L_3$  arriva a 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo.

La compattazione deve avvenire solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale.

Il costipamento del riempimento che avvolge il tubo deve essere uniforme e raggiungere il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor modificata.

Il rinfianco con terreni torbosi, melmosi, argillosi, ghiacciati è proibito in quanto detti terreni non sono costipabili per il loro alto contenuto d'acqua.

L'ulteriore riempimento (strati  $L_4$  e  $L_5$ ) è effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali; va eseguito per strati successivi pari a 20 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo), in modo tale che la densità della terra in sito raggiunga, a costipazione effettuata, il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor modificata.

Il materiale più grossolano (pietriccio con diametro  $> 2$  cm) non deve superare il limite del 30%.

Va lasciato, infine, uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

## 2.7.9. Condizioni di posa particolari

In presenza di falda freatica bisogna assicurarsi che detta falda non possa provocare in alcun modo spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo. Occorre, allo scopo, consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo, evitando ogni possibile instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura. Qualora nel corso dei lavori si verificassero, per tratti limitati, condizioni di posa più gravose di quelle di progetto (sgrottamento delle pareti, frane, ecc.) si deve procedere ad opere di protezione che riconducano le condizioni di posa a quelle prescritte, con la realizzazione d'appositi muretti di pietra o calcestruzzo atti a ridurre la lunghezza della sezione di scavo, o d'altra opportuna soluzione autorizzata dalla Direzione Lavori.

Nel caso in cui, per ragioni tecniche, l'altezza  $H$  di ricoprimento in qualche punto debba risultare inferiore ai minimi prescritti, occorre far assorbire i carichi verticali da opportuni manufatti di protezione (diaframmi rigidi di protezione e di ripartizione dei carichi da collocare sopra l'ultimo strato di materiale minuto compatto), secondo apposito ordine della Direzione Lavori.



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

In caso di passaggio con la canalizzazione fognaria sotto strade con traffico pesante frequente o ferrovie, si può:

- prevedere un tubo guaina protettivo in acciaio rivestito;
- posare la tubazione in un cunicolo in cemento armato.

## 2.7.10. Allineamento dei tubi

Le condotte devono essere posate in modo perfettamente rettilineo poiché gli eventuali disassamenti provocano difetti di tenuta nei giunti. Pertanto sia nella fase di scavo che nella formazione delle giunzioni si deve assicurare la rettilineità dell'asse dei tubi.

I disassamenti necessari al tracciato della condotta devono ottenersi esclusivamente mediante i pezzi speciali (curve) o in corrispondenza di pozzetti.

La rettilineità dell'asse in senso verticale (costanza della livelletta) deve realizzarsi esclusivamente mediante rincalzature con terra vagliata o con sabbia della stessa natura del letto di posa; in nessun caso si devono usare pietre o altri corpi.

## 2.8. ESECUZIONE DELLE GIUNZIONI

Le giunzioni si effettuano rispettando le seguenti indicazioni, sia per i tubi sia per i pezzi speciali:

- provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che siano integre;
- inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella gola presente tra due corrugazioni;
- lubrificare la superficie esterna della guarnizione e la superficie interna del manicotto con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc.). Evitare l'uso d'oli o grassi minerali che possono danneggiare la guarnizione;
- infilare la testata della tubazione fino alla battuta del manicotto; la perfetta riuscita di quest'operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 36 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

## 2.9. VERIFICHE ISPETTIVE

### 2.9.1. Generalità

Quest'Azienda effettuerà periodiche verifiche ispettive per controllare le conformità richieste nel presente documento.

Le verifiche possono riguardare i prodotti, i processi interni delle fabbriche che producono i materiali ammessi all'impiego e i processi di costruzione e posa in opera degli impianti svolti dalle ditte appaltanti.

Per dette verifiche quest'Azienda si servirà di personale interno adeguatamente preparato o di Organismi di terza parte, certificati UNI CEI EN 45004 e 45011 o 45012, appositamente incaricati.

Il fornitore d'opera e il fabbricante devono garantire ai verificatori il libero accesso a tutti i documenti che intendono controllare. Le frequenze delle verifiche ispettive sono indicate nel seguente prospetto:

LOCALITA'	VERIFICA	FREQUENZA
CANTIERI	FORNITORE D'OPERA	Ad ogni apertura cantiere ed almeno una volta alla settimana in corso d'opera
	RACCORDI	Ad ogni apertura cantiere ed almeno una volta alla settimana in corso d'opera
	TUBI	Ad ogni apertura cantiere ed almeno una volta alla settimana in corso d'opera
FABBRICHE	RACCORDI	Ad ogni lotto
	TUBI	Ad ogni lotto

Le fabbriche e i prestatori d'opera realizzano i loro prodotti e processi garantendo il rispetto di un sistema di garanzia della qualità conforme alle norme UNI EN ISO 9001:2000 e adottando un piano della qualità che deve essere reso noto ai verificatori per dimostrare come la Ditta soddisfa i requisiti espressi nel presente documento.

### 2.9.2. Verifiche ispettive nei cantieri

I verificatori designati effettueranno le verifiche nei cantieri secondo la tabella del paragrafo precedente.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## Fornitore d'opera

Il fornitore d'opera deve provvedere affinché siano rese disponibili procedure scritte che illustrino almeno i seguenti punti:

- come il prestatore garantisce il rispetto dei requisiti, ossia il piano della qualità;
- come il prestatore conserva la documentazione richiesta per garantire la rintracciabilità delle operazioni;
- quali sono i controlli che s'impegna ad effettuare sulle lavorazioni svolte;
- come documenta le azioni correttive eventualmente intraprese nel caso di non conformità e quali sono le azioni preventive impiegate per evitare il ripetersi di non conformità.

## Verifiche sui materiali

I verificatori controlleranno che i materiali impiegati nel corso della costruzione siano quelli ammessi all'uso dal cliente.

In particolare, controlleranno la rispondenza tra i materiali trovati in cantiere e quelli prescritti per le opere.

### **2.9.3. Verifiche ispettive nelle fabbriche**

I verificatori designati effettueranno le verifiche nelle fabbriche secondo la tabella del paragrafo 2.9.1; nel corso delle verifiche ispettive controlleranno che il processo di fabbricazione, di collaudo e di svolgimento dei controlli siano conformi a quanto prescritto nella UNI EN 13476-3 (2009).

In particolare, verificheranno come il produttore di tubi effettua i Type Test (requisiti prestazionali) sul proprio prodotto.

I risultati delle verifiche ispettive svolte nelle fabbriche saranno trasmessi al Direttore dei Lavori.

## Ulteriori diritti di verifica ispettiva nelle fabbriche dei tubi e dei raccordi di PP

L'Azienda potrà, a sua esclusiva discrezione, esercitare nei confronti del produttore dei tubi e dei raccordi, le seguenti azioni ispettive ed i seguenti controlli:

- accesso, in qualsiasi momento della produzione, agli stabilimenti del produttore;
- prelievo, in qualsiasi momento della produzione, di campioni di tubo, raccordo e/o di materia prima, sia da tramoggia di estrusione, sia da sacchi, silos o altri luoghi di stoccaggio della materia prima;
- esecuzione, in presenza di delegati dell'Azienda, di qualsiasi prova sui tubi e raccordi;

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 38 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## 2.9.4. Costi delle verifiche ispettive

### *Verifiche in cantiere*

I costi delle verifiche ispettive, a parte le spese di trasferta del personale dell'Azienda, sono a carico prestatori d'opera e/o dei fornitori dei materiali.

Le spese per la determinazione reologica sono sempre a carico del fabbricante.

### *Verifiche nelle fabbriche*

I costi delle verifiche ispettive, a parte le spese di trasferta del personale dell'Azienda, sono a carico dei fornitori dei materiali.

Nel caso di incapacità o inadeguatezza ad eseguire le prove richieste, il fornitore dei materiali si farà carico degli oneri derivanti dall'esecuzione delle stesse prove presso Laboratori indipendenti e accreditati secondo la norma CEI EN ISO/IEC 17025.

Saranno, inoltre, a carico del fornitore gli oneri derivanti dal ritiro di tubi già consegnati all'Azienda ma risultati non conformi a seguito degli esiti delle prove previste.

In caso di non rispondenza delle forniture o delle prestazioni d'opera alle prescrizioni del presente documento, l'Azienda ha la facoltà di ricorrere alla risoluzione del contratto e di richiedere l'eventuale rifusione del danno subito come previsto a norma di legge.

## 2.10. VOCI DI CAPITOLATO PER PEAD CORRUGATO PER REFLUI

Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazioni e relativi raccordi (pezzi speciali) di tubazioni corrugate in polipropilene per reflui non in pressione, in tutto conformi alle prescrizioni del disciplinare tecnico, prodotti da **Ditta** avente **Sistema Qualità Aziendale** conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2008, certificato da un Organismo di parte terza accreditato secondo la norma CEI EN 45012.

A) I **tubi** saranno prodotti con polipropilene ; recheranno il **marchio di conformità** alla norma UNI EN 13476-3 (2009) rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato secondo le norme CEI EN 45011 e 45004 (**certificazione di conformità di prodotto**); avranno rigidità anulare SN 16 ( $\geq 16 \text{ kN/m}^2$ ). I **raccordi** (pezzi speciali) avranno rigidità anulare SN 16 ( $\geq 16 \text{ kN/m}^2$ ) e saranno realizzati a settori per saldatura o, preferibilmente, per stampaggio, con requisiti tecnici, tolleranze di fabbricazione e collaudi definiti dalla UNI EN 13476-3 (2008), così come indicato nel Disciplinare Tecnico.

B) La fornitura e posa in opera comprenderà: i tubi in barre di lunghezza massima di 12 metri ed i raccordi necessari, collaudati come specificato nel Disciplinare Tecnico, il materiale per le giunzioni e l'esecuzione delle medesime, i tagli e gli sfridi; l'esecuzione delle prove di tenuta idraulica delle condotte, il lavaggio e la disinfestazione ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 39 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## CAPO V: RETE FOGNARIA ACQUE NERE

### 1. TUBI E PEZZI SPECIALI DI GRES CERAMICO

#### 1.1. GENERALITA'

Nel presente disciplinare sono richiamate le caratteristiche, le prove e le norme di accettazione per i tubi e i pezzi speciali di Grès ceramico, impiegati per la realizzazione di reti fognarie e di allacciamenti di utenza fognaria (solo ove siano presenti tubazioni stradali di Grès ceramico).

Per quanto non indicato nel presente disciplinare, valgono, ove applicabili, le prescrizioni contenute nelle norme tecniche, vigenti, di riferimento

Si prevede l'utilizzo di tubi e pezzi speciali di Grès ceramico conformi alle norme UNI EN 295, dotati di giunzione a "bicchiere" con guarnizione di poliuretano.

La dimensione funzionale è definita dal diametro interno d4 della guarnizione di tenuta di poliuretano, secondo il sistema di giunzione definito dalla lettera "C" del prospetto XI della norma UNI EN 295-1.

I materiali devono possedere le classi di resistenza minime indicate nel paragrafo 2 del presente disciplinare. Nei casi in cui siano richieste alte resistenze allo schiacciamento (es. in zone a traffico veicolare pesante), possono essere utilizzate le classi superiori indicate nel prospetto V della norma UNI EN 295-1.

I tubi ed i pezzi speciali devono essere finiti con verniciatura vetrificante che ricopra interamente le superfici interne ed esterne.

Le Ditte produttrici dei tubi e dei pezzi speciali devono possedere:

la Certificazione del Sistema aziendale di Garanzia della Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2000, approvato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012;

la Certificazione di Prodotto, rilasciata da un Organismo terzo europeo di certificazione accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e 45004, che attestino la conformità di tubi e pezzi speciali alle norme EN 295.

#### 1.2. DIMENSIONI E CLASSI DI RESISTENZA

I materiali adottati sono tutti muniti di bicchiere ed hanno dimensione funzionale costituita dal diametro interno d4 dell'elemento di tenuta poliuretano del bicchiere stesso, così come definito dal sistema costruttivo "C" del prospetto XI della norma UNI EN 295-1, che prevede la tenuta con due anelli in poliuretano disposti nel bicchiere e sulla punta.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 40 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

E' prescritto l'impiego delle seguenti classi, minime, di resistenza allo schiacciamento, in funzione dei diametri, sia per i tubi, che per i pezzi speciali:

DN [mm]	Diametro interno minimo	Numero di classe [kN/m <sup>2</sup> ]	Carico di rottura minimo FN [kN/m]	Diametro interno del bicchiere	
				d <sub>4</sub> [mm]	± [mm]
150	146	-	40	208,0	0,5
200	195	160	32	260,0	0,5
250	244	160	40	317,5	0,5
300	293	160	48	371,5	0,5
350	341	120	42	431,5	0,5
400	390	120	48	483,5	0,5
500	487	120	60	605,0	0,5
600	585	95	57	720,0	0,5
700	682	L	60	826,5	0,5
800	780	L	60	932,0	0,5

Nei casi in cui sia necessario connettere tubazioni di eguale diametro ma "classi" e "d<sub>4</sub>" differenti, devono essere utilizzati opportuni "tronchetti di passaggio" di Grès ceramico.

I tubi sono generalmente prodotti nelle lunghezze di 1,5 m e 2,0 m; per necessità particolari, sono disponibili anche i quarti di tubo di 0,25 m ed i mezzi tubi di 0,5 m.

### 1.3. QUALITA' DELLE GUARNIZIONI POLIURETANICHE

Le guarnizioni poliuretatiche, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 295-1, devono avere le seguenti caratteristiche:

a) Durezza Shore = 67 ± 5 Shore A

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 41 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

- b) Resistenza a trazione  $\geq 2 \text{ N/mm}^2$  (0,2 Kg/mm<sup>2</sup>)
- c) Allungamento a rottura  $\geq 90 \%$
- d) Durezza a bassa temperatura  $\leq 80$  Shore A
- e) Deformazione residua dopo 24 h a 70°C  $< 20 \%$
- f) Deformazione residua dopo 70 h a 23°C  $< 5 \%$ .

Il materiale costituente le guarnizioni deve presentare superfici regolari ed omogenee, cioè prive di buchi, crateri, bolle, bave, sporgenze o altre irregolarità che ne compromettano la funzionalità.

## 1.4. MARCATURE

Tutti i tubi ed i pezzi speciali devono riportare le seguenti marcature:

- nome o marchio del fabbricante;
- diametro nominale in millimetri;
- classe di resistenza allo schiacciamento;
- data di fabbricazione (giorno, mese ed anno);
- riferimento alla UNI EN 295;
- marchio CE;
- simbolo di identificazione dell'Ente indipendente di certificazione;
- sistema dimensionale di giunzione;
- resistenza allo schiacciamento in kN/m.

## 1.5. PROVE E CONTROLLI DIMENSIONALI D'ACCETTAZIONE

### 1.5.1. Certificato di Produzione

Il fornitore deve eseguire, a sua cura e spese, per ogni diametro e per ciascun lotto di fornitura, tutte le prove previste dalle norme UNI EN 295; deve, quindi, predisporre, per ogni diametro e per ciascun lotto di fornitura, il Certificato di Produzione riportante, in particolare, i risultati ottenuti dalle prove di seguito descritte.

#### Prova di tenuta idraulica della giunzione

Si giuntano due tubi (o un tubo ed un pezzo speciale) e si chiudono le due estremità libere con dispositivi di tenuta a pressione.

Riempito d'acqua il sistema, si spurga accuratamente l'aria rimasta e si effettuano le due prove seguenti ad entrambi i valori di pressione di 0,05 bar e di 0,5 bar.

#### Prova con deviazione angolare

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Sull'accoppiamento in esame si provvede a muovere un tubo, inclinandolo col seguente rapporto:

mm/m	DN
80	150 - 200
30	250 - 500
20	600 - 800

Per una durata di 5 minuti, alla pressione di 0,05 e 0,5 bar, non si devono verificare perdite o gocciolamenti.

#### Prova con sollecitazione al taglio

Sullo stesso accoppiamento iniziale si provvede a sollecitare uno dei due pezzi con una forza di taglio pari a 25 N/mm di diametro nominale.

Per una durata di 15 minuti, alla pressione costante di 0,05 e 0,5 bar, non si devono verificare perdite o gocciolamenti.

#### Prova di resistenza allo schiacciamento dei tubi

Questa prova deve essere effettuata per ultima.

Eseguendo le prove di resistenza allo schiacciamento con le attrezzature ed i metodi prescritti dalla norma UNI EN 295-3, i carichi minimi di rottura per schiacciamento non devono essere inferiori ai valori già indicati al paragrafo 4.

Il carico deve essere aumentato con velocità compresa tra 0,40 kN/s e 0,60 kN/s e, quindi, mantenuto al valore di prova suddetto per almeno 60 secondi.

Se, allo scadere di tale termine, il tubo non si rompe, la prova è positiva.

#### Collaudo idraulico delle condotte

Dopo la prima ora, in cui la pressione interna viene mantenuta a 0,5 bar, si misura l'aggiunta d'acqua che si rende necessaria nei successivi 15 minuti per tenere costante la suddetta pressione di prova.

Perché la prova sia positiva, tale aggiunta non deve superare il valore di 0,07 l/m<sup>2</sup> di superficie interna del tubo; inoltre, durante tutta la prova non devono verificarsi gocciolamenti o trasudamenti.

### **1.5.2. Collaudo in fabbrica**

Il collaudo dei tubi e dei raccordi è di regola eseguito in fase di produzione.

Il collaudatore può assistere alla fabbricazione, al prelievo dei saggi ed alla preparazione delle provette, all'esecuzione delle prove indicate nel Certificato di Produzione, che assumerà la forma di certificato di collaudo.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 43 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Se il collaudatore non é presente per effettuare tali operazioni al momento convenuto, il produttore può procedere alla fabbricazione ed all'esecuzione delle prove, allegando alle partite i certificati di produzione sopra indicati.

### 1.5.3. Controlli di accettazione delle forniture

Il Responsabile alla ricezione delle campionature o delle forniture dovrà accertarsi che sussistano i requisiti seguenti:

- che la Ditta produttrice possieda la Certificazione del Sistema di Qualità aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2000, approvato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012;
- che esista la Certificazione di Prodotto, rilasciata da un Organismo terzo europeo di certificazione accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e 45004, che attesti la conformità di tubi e pezzi speciali alle norme EN 295;
- che sia pervenuto il Certificato di Produzione o Collaudo del fabbricante, con i relativi risultati dei test di fabbrica.

Il Responsabile dovrà, altresì, effettuare, a campione, i seguenti controlli:

#### Verifica delle marcature

Deve essere verificata l'esistenza di tutte le marcature indicate al punto 4 del presente disciplinare.

#### Esame dell'aspetto

I materiali di Grès ceramico non devono presentare fessure passanti, fessure profonde, incrinature, bolle, distacchi di scaglie o croste parzialmente aderenti.

Le guarnizioni devono essere ben fissate alle proprie sedi, resistendo a tentativi di strappo effettuati manualmente per saggiarne la stabilità. Le superfici di tenuta devono essere lisce e non porose.

All'azione meccanica di lievi colpi di martello, la verniciatura vetrificante interna ed esterna non deve scagliarsi.

Alla frattura, le sezioni devono presentarsi compatte ed omogenee senza inclusione di materie estranee a quelle regolarmente impiegate nel processo di fabbricazione.

Colpendo i materiali di Grès ceramico con un oggetto duro, essi devono produrre un suono chiaro; un rumore sordo è indice di lesioni o incrinature.

Per i sifoni, l'esame visivo deve essere particolarmente accurato, in dipendenza del loro processo di fabbricazione.

#### Verifica delle dimensioni

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni dimensionali dei tubi e dei pezzi speciali, in accordo con la norma UNI EN 295-1:

- la differenza tra diametro nominale e diametro interno minimo non deve essere maggiore di 2,5 %;

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 44 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

- la tolleranza sulla lunghezza nominale dei tubi deve essere contenuta entro i limiti di  $-1\%$  e  $+4\%$ , con un minimo ammesso pari a  $\pm 10$  mm;
- per le curve di  $11,25^\circ$  e  $15^\circ$  la tolleranza delle angolazioni è di  $\pm 3^\circ$ ; per le curve di  $22,5^\circ$  e  $30^\circ$  è di  $\pm 4^\circ$ ; per le curve di  $45^\circ$  e  $90^\circ$  è di  $\pm 5^\circ$ .

Inoltre, il battente d'acqua dei pezzi speciali a sifone, secondo la norma UNI EN 295-1 punto 2.6, non deve essere inferiore a 50 mm.

## 1.6. DIRITTI ISPETTIVI

L'Ente Appaltante potrà, a sua discrezione, esercitare nei confronti del produttore dei tubi e dei pezzi speciali le opportune azioni ispettive con la facoltà di accedere, in qualsiasi momento della produzione, allo stabilimento del produttore per:

- prelievo di campioni di tubi e raccordi e/o materia prima dalla tramoggia di estrusione, da silos o da altri luoghi di stoccaggio della miscela;
- esecuzione, alla presenza dei collaudatori dell'Azienda e dei delegati alla qualità del produttore, di prove previste dalle norme e/o consultazioni di manuali di qualità o procedure relative, per dimostrare le frequenze ed i piani di controllo applicati;
- invio campioni presso un Laboratorio esterno accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, per esecuzione, a spese del produttore, di prove atte a dimostrare ed a stabilire la qualità dei materiali.

## 1.7. RIPROVE E MOTIVI DI RIFIUTO

In fase di campionatura, non saranno accettati i materiali non conformi alle prescrizioni del presente disciplinare e della normativa, vigente, di riferimento.

In fase di fornitura, verranno eseguiti, a campione, tutti i controlli ritenuti opportuni ai fini della valutazione della conformità dei prodotti.

Le prove ad esito negativo verranno ripetute, a discrezione del responsabile, su altri tubi e raccordi appartenenti al medesimo lotto.

In caso di ulteriore esito negativo, anche su un solo elemento, l'intero lotto sarà rifiutato.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 45 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## 1.8. MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI

### 1.8.1. Trasporto

I veicoli o i rimorchi devono presentare un'attrezzatura laterale adeguata per rendere stabile il carico trasportato.

Sui veicoli deve essere impedito ogni contatto tra elementi di condotta e superfici metalliche, onde evitare il danneggiamento della verniciatura; deve essere impedito ogni contatto diretto dei tubi con il fondo del rimorchio e, per ricercare l'orizzontalità dei tubi, possono essere sistemate due file parallele di assi di legno di buona qualità fissate al fondo stesso.

Durante il trasporto deve essere garantita la sicurezza del carico, che deve essere stivato mediante cinghie tessili e sistemi tenditori a leva.

### 1.8.2. Carico e scarico

Durante queste fasi è necessario:

- utilizzare apparecchiature di sollevamento di potenza sufficiente;
- accompagnare il carico alla partenza e all'arrivo;
- evitare le oscillazioni, i colpi o lo sfregamento dei tubi contro le pareti, il suolo e le fiancate dell'automezzo.

I pacchi di tubi con diametri da 150 a 300 mm devono essere sollevati uno alla volta; il sollevamento si effettua mediante cinghie tessili e non mediante ganci o ventose.

I tubi con diametro maggiore di 300 mm possono essere sollevati dalle estremità, mediante dei ganci di forma appropriata e rivestiti di una protezione in gomma.

Possono essere, inoltre, sollevati dalla canna, mediante l'utilizzazione di cinghie piatte e larghe mantenute strette attorno al tubo da un a fibbia, al fine di impedirne il possibile scorrimento.

In quest'ultimo caso, non si devono utilizzare cinghie metalliche per non danneggiare lo strato di verniciatura.

Salvo prescrizioni contrarie, i tubi devono essere disposti lungo lo scavo dalla parte opposta al materiale di risulta, con i bicchieri rivolti nella direzione del montaggio.

E' necessario evitare di:

- trascinare i tubi per terra;
- posare i tubi su grosse pietre;
- lasciare cadere i tubi a terra senza interporre pneumatici o sabbia;
- sfilare i tubi in luoghi a rischio, come quelli molto trafficati o quelli in cui si debba usare l'esplosivo.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 46 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## 1.8.3. Imballi e protezioni

Si richiedono i migliori accorgimenti atti a garantire l'integrità dei materiali in tutte le fasi di trasporto e movimentazione.

In particolare, si prescrive quanto segue:

### Tubi

I tubi di lunghezza superiore a 0,50 m devono essere forniti in pacchi reggiati con le estremità opportunamente protette da testate in legno, per ridurre al minimo il rischio di rotture o di sbeccature durante il trasporto e la successiva movimentazione.

### Pezzi speciali

I pezzi speciali ed i tubi di piccole dimensioni (lunghezza 0,25 m e 0,50 m) devono essere forniti in gabbie di legno con abbondante impagliatura che impedisca ogni possibile contatto tra i pezzi.

### Guarnizioni

Le prescrizioni relative all'immagazzinamento delle guarnizioni, affinché esse conservino le loro qualità ed efficacia, sono precisate nella norma ISO 2230.

La temperatura di immagazzinamento deve essere inferiore a 25°C.

Le guarnizioni non devono essere deformate a bassa temperatura.

Prima di utilizzarle, la loro temperatura deve essere riportata a circa 20°C per qualche ora (immergendole, ad esempio, in acqua tiepida), affinché esse riacquistino la loro morbidezza originale.

Occorre immagazzinare le guarnizioni in un ambiente di media umidità e al riparo dalla luce, sia solare che artificiale.

E' consigliato di utilizzare le guarnizioni immagazzinate secondo la norma ISO 2230 entro un termine di circa sei anni dalla data di fabbricazione.

### Protezione delle punte

Le punte dei tubi ed i maschi dei pezzi speciali di Grès ceramico devono essere dotati di opportuna protezione.

## 1.9. MODALITA' E PROCEDURE DI POSA IN OPERA

### 1.9.1. Scavo

Lo scavo deve essere effettuato a sezione obbligata.

Deve essere eseguito con mezzi idonei, avendo la massima cura di:

- rispettare scrupolosamente le quote di progetto;

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 47 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile** **Progetto Esecutivo**

---

- impedire con ogni mezzo il franamento delle pareti, al fine di evitare incidenti al personale, nonché modifiche alla sezione di scavo;
- eliminare, sia all'interno dello scavo, che negli immediati dintorni, eventuali radici il cui successivo sviluppo potrebbe danneggiare le condotte;
- provvedere alla raccolta e all'allontanamento delle acque meteoriche, nonché di quelle di falda e sorgive eventualmente incontrate;
- accumulare il materiale di scavo ad una distanza tale da consentire il libero movimento del personale e delle tubazioni, onde evitare il pericolo di caduta di tale materiale ed in particolare di pietre sui manufatti già posati.

Durante l'apertura di trincee in terreni eterogenei, collinari o montagnosi occorre premunirsi da eventuali smottamenti o slittamenti mediante opportune opere di sostegno e di ancoraggio.

Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare una instabilità nel terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo, in modo da evitare che l'acqua di tale falda possa provocare spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

La larghezza minima sul fondo dello scavo deve essere pari a  $DN + 70$  cm.

La profondità minima di interrimento deve essere di 120 cm, misurata dalla generatrice superiore del tubo e, in ogni caso, deve essere valutata in funzione dei carichi stradali e del pericolo di gelo; ogni eventuale deroga deve essere espressamente autorizzata dalla Direzione Lavori.

## 1.9.2. Letto di posa

Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo sul fondo dello stesso lungo tutta la generatrice inferiore e per tutta la loro lunghezza.

A questo scopo, il fondo dello scavo deve essere piano, costituito da materiale uniforme, privo di trovanti, al fine di evitare che il tubo subisca sollecitazioni meccaniche.

Se non previsto diversamente dalla Direzione Lavori, il letto di posa è costituito normalmente da materiale incoerente e costipabile quale sabbia, ghiaietto, o misto con particelle con diametro massimo di 20 mm. Tale sottofondo, dello spessore minimo di 20 cm ben compattato, deve essere sagomato e avere delle nicchie per l'alloggiamento delle giunzioni dei bicchieri; inoltre, deve essere livellato in modo che il tubo appoggi per tutta la sua lunghezza e per un angolo di almeno 90°.

## 1.9.3. Posa del tubo

Il posatore, prima di collocare i tubi in opera, deve assicurarsi della loro perfetta integrità; quindi, deve procedere alla pulizia delle estremità, con uno straccio morbido, e alla successiva lubrificazione.

Le tubazioni devono essere calate nello scavo con il segno di riferimento bianco rivolto verso l'alto.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 48 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Eseguita la posa di un tratto di tubazione, deve essere controllata la sua giacitura plano-altimetrica mediante appositi mezzi (apparecchi laser o livelli).

Ad ogni sospensione del lavoro si deve chiudere provvisoriamente l'ultimo tubo con un tappo rigido e non mediante stracci, sacchi, carta od altro materiale facilmente deformabile.

## 1.9.4. Rinfiacco e riempimento dello scavo

I tubi, dopo essere stati posti sul letto di sabbia, devono essere rinfiacciati sempre con sabbia in modo tale da creare una sella di appoggio di 90° circa e successivamente ricoperti con terreno vagliato proveniente dallo scavo o terreno incoerente, secondo le indicazioni del progettista o del Direttore dei Lavori, fino ad una altezza di almeno 20 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo. Il successivo rinterro deve essere effettuato mediante materiali di apporto compattati, nel caso di posa di condotte in sede stradale, oppure con terreno presente sul posto non compattato, nei casi di posa al di fuori di carreggiate.

Nel caso di posa in opera di altri servizi, il nuovo scavo non deve mai mettere in luce la sabbia che ricopre la condotta.

## 1.10. ESECUZIONE DELLE GIUNZIONI

Per l'esecuzione delle giunzioni (a bicchiere con anello in poliuretano), occorre:

- pulire il bicchiere e la punta con una spazzola d'acciaio e un pennello, eliminando ogni traccia di materiale estraneo;
- lubrificare l'estremità liscia del tubo da imboccare, con la pasta lubrificante a corredo dei tubi, nella quantità necessaria a formare un sottile velo lubrificante, evitando accumuli; non usare mai altri lubrificanti quali grassi, oli minerali, ecc.; se non si dispone della pasta, può essere eventualmente adoperata solo la vaselina industriale;
- imboccare la punta del tubo e verificare il centraggio, adoperando un righello metallico calibrato nello spazio tra l'interno del bicchiere e la punta del tubo, fino a toccare la guarnizione;
- mettere in tiro il tubo da imboccare mediante gli appositi apparecchi di trazione (leve, tirfort) o macchine operatrici; introdurre il tubo fino a far coincidere la linea di fondo con il piano frontale del bicchiere. Se si verificano forti resistenze alla penetrazione occorre interrompere la manovra e controllare l'assetto della guarnizione oppure migliorare la smussatura della punta del tubo.

## 1.11. ALLACCIAMENTI DI UTENZA

Per la realizzazione degli allacciamenti di utenza si inseriscono, nei tronchi stradali, alla progressiva richiesta, i pezzi a T di Grès ceramico o i pezzi d'attacco in polipropilene (nel caso di condotta stradale esistente), disponendo le derivazioni in modo verticale.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 49 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile** **Progetto Esecutivo**

---

La costruzione di ciascuna derivazione prosegue con una opportuna curva di Grès ceramico aperta o chiusa e, dopo la posa del numero necessario di tubi e/o mezzi o quarti di tubo, si completa la derivazione con l'inserimento di un sifone di Grès ceramico, posto in corrispondenza dello scarico della proprietà privata e posato in modo tale che la profondità del suo asse sia sempre inferiore a 130 cm rispetto al piano di calpestio.

Per quanto non specificato nel presente paragrafo si fa riferimento al Capitolato Speciale d'Appalto sugli allacciamenti di utenza.

## **1.12. COLLAUDO IDRAULICO IN OPERA**

Le tubazioni ed i pozzetti devono essere a tenuta d'acqua.

La prova di tenuta delle condotte, in opera, deve essere eseguita, sia durante la posa, a giunti scoperti, che a fine installazione dopo il ricoprimento, secondo le prescrizioni del Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e della norma UNI EN 1610,

Si possono controllare sezioni singole di tubazione, preferibilmente nei punti critici, la tubazione completa oppure i singoli punti di giunzione.

Deve essere verificata l'impermeabilità all'acqua anche dei pozzetti costruiti in loco (ad esempio in opera muraria, in cemento o cemento armato).

Durante l'esame preliminare, eseguito quando la tubazione non è ancora ricoperta di terra, per evitare spostamenti e deviazioni, si può interrare la tubazione stessa ricoprendola parzialmente, badando comunque a lasciare scoperti i punti di giunzione.

In caso di rischio di galleggiamento, la tubazione deve essere fissata.

Per l'accettazione finale, la tubazione deve essere collaudata dopo il riempimento e la rimozione della cassetta di contenimento.

### Lunghezza delle condotte da esaminare

La valutazione della lunghezza delle condotte da collaudare dipende dalle condizioni locali, dalla disponibilità di acqua, dal numero di giunti ed accessori, dal dislivello tra i punti di estremità del tratto considerato.

Il tratto da esaminare è normalmente compreso tra due pozzetti d'ispezione.

### Chiusure ed ancoraggi

Il sezionamento deve essere realizzato con tappi o altre apparecchiature.

Non sono da prevedere ancoraggi, date le basse pressioni di prova.

### Giunti

I giunti devono essere lasciati scoperti fin dopo la prova.

Deve essere riportata una quantità sufficiente di materiale su ogni tubo, per circa 2/3 della sua lunghezza, al fine di impedire movimenti orizzontali o verticali della condotta durante la prova.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 50 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile** **Progetto Esecutivo**

---

## Collaudo con acqua (metodo “W” della norma UNI EN 1610)

La pressione di prova è la pressione equivalente o risultante dal riempimento della sezione di prova fino al livello del terreno in corrispondenza dei pozzetti a valle o a monte, a seconda dei casi, con una pressione massima di 50 kPa ed una pressione minima di 10 kPa misurata sulla generatrice superiore del tubo.

Dopo che le tubazioni e/o i pozzetti sono stati riempiti ed è stata applicata la pressione di prova richiesta, si attenderà 1 h per l'impregnamento.

Il tempo di prova è di (  $30 \pm 1$  ) min.

Si deve curare che la pressione di prova effettiva non si abbassi di più di 1 kPa rispetto al valore previsto, effettuando opportuni rimbocchi con acqua..

Si deve misurare e registrare la quantità totale di acqua aggiunta durante la prova per soddisfare questo requisito al fine di mantenere il livello dell'acqua che corrisponde alla pressione di prova richiesta.

Il requisito di prova è soddisfatto se la quantità di acqua aggiunta non è maggiore di:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> nel tempo di 30 min per le tubazioni;
- 0,20 l/m<sup>2</sup> nel tempo di 30 min per le tubazioni che comprendono anche i pozzetti;
- 0,40 l/m<sup>2</sup> nel tempo di 30 min per i pozzetti e le camere di ispezione.

l m<sup>2</sup> si riferiscono alla superficie interna bagnata.

## Collaudo di singoli giunti

Se non viene specificato altrimenti, si può accettare il collaudo di singoli giunti invece del collaudo dell'intera tubazione per le tubazioni di grande diametro.

Per i singoli giunti dei tubi da collaudare, la superficie di riferimento per la prova “W” corrisponde a quella di un tratto di tubo lungo 1 m , se non viene specificato altrimenti, con una pressione di 50 kPa in corrispondenza della generatrice superiore interna.

## Ripristino delle superfici dopo il collaudo in opera

Una volta eseguite le prove, le riparazioni e le controprove di tenuta delle condotte, se tutto é in perfetta regola, si può procedere a ricoprire le condutture e riempire le trincee con le modalità in precedenza riportate per i rinterrati, rispettando le seguenti prescrizioni:

- la superficie dei riempimenti delle trincee deve essere sistemata in modo che le acque pluviali possano liberamente passarvi sopra senza formazione di ristagni;
- qualora l'Impresa dovesse coprire qualche tratto di condotta o riempito qualche trincea senza l'autorizzazione della Direzione dei Lavori, questa dovrà provvedere a farla scoprire nuovamente, a spese dell'Impresa medesima;
- l'Impresa dovrà provvedere fino al collaudo al livellamento e ricarico delle strade che eventualmente subissero avvallamenti in corrispondenza degli scavi eseguiti per la fossa delle condotte.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 51 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## CAPO VI: RETE IDRICA

### 1. TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE

I tubi in ghisa sferoidale dovranno avere caratteristiche e requisiti conformi a quelli previsti dalle Norme UNI EN 545/95 ed ISO 2531-81 ed avere, con riferimento a dette Norme, lo spessore di parete corrispondente a K 9.- Dovranno essere forniti da stabilimento certificato a Norme ISO 9001 - ISO 9002 ed UNI EN 29001-29002, e dovranno avere una struttura che ne permetta la lavorazione, con particolare riguardo alle operazioni di taglio e foratura, e presentare alla rottura una grana grigia, compatta e regolare; non dovranno avere difetti che comunque pregiudichino l'impiego al quale sono destinati.

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

- carico unitario di rottura a trazione: 42 daN/mm<sup>2</sup>;
- allungamento minimo di rottura a trazione: 10%
- durezza Brinell non superiore a: 230 HB.-

I tubi dovranno essere rivestiti internamente con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo le Norme UNI EN 545/95 ed ISO 4179; esternamente con uno strato di zinco puro di 200 g/m<sup>2</sup> applicato per metalizzazione ricoperto da uno strato di finitura di prodotto bituminoso o di resine sintetiche compatibile con lo zinco, secondo le Norme UNI EN 545/95 ed ISO 8179.- I tubi – che dovranno essere collaudati in fabbrica a prova idraulica di tenuta, con relativi risultati appositamente certificati – avranno lunghezze di 6 m per DN ≤ 700 mm, e di 6-7 e/o 8 m per DN > 700 mm; ma il 10% dei tubi potrà essere fornito con una lunghezza utile ridotta di 0,5 m rispetto alle lunghezze predette.

Essi avranno di norma un'estremità a bicchiere per giunzioni elastiche, a mezzo di anello in gomma del tipo automatico (conforme alle norme UNI 9163-87) o del tipo meccanico (conforme alle norme UNI 9164-87).

La guarnizione – che sia per i tubi adibiti a trasporto di acque potabili, che per i relativi raccordi, dovrà avere caratteristiche conformi a quelle di cui alla Circolare Ministero Sanità 2.12.1978 – dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo per permettere il suo alloggiamento all'interno del bicchiere, e una forma conica con profilo divergente a "coda di rondine" all'estremità opposta. La tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma.

Le tubazioni per acquedotto saranno utilizzate alle seguenti pressioni di esercizio, per la serie spessore K 9, a seconda del diametro nominale DN. -

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 52 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

DN	bar
60	64
80	64
100	64
125	64
150	55
200	44
250	39

DN	bar
300	37
350	35
400	34
450	33
500	32
600	31
700	29

DN	bar
800	26
900	28
1000	28
1200	28
1400	28
1500	27
1600	27

## 1.1. RACCORDI DI GHISA SFEROIDALE

I raccordi di ghisa sferoidale dovranno avere le stesse identiche caratteristiche dei tubi e dovranno conseguire uguali certificazioni, con specificità meccaniche e dimensionali conformi alle relative citate Norme ISO, EN, UNI. Dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzioni elastiche a mezzo di anelli in gomma, talchè siano consentite deviazioni angolari che non compromettano la tenuta. Il rivestimento esterno ed interno dei raccordi saranno costituiti da uno strato a base di bitume o di vernice sintetica.

## 1.2. MARCATURA DEI TUBI E RACCORDI DI GHISA SFEROIDALE E DELLE GUARNIZIONI

Ogni tubo porterà i seguenti marchi:

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

Ogni raccordo porterà i seguenti marchi:

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

Ogni guarnizione ad anello di gomma porterà i seguenti marchi:

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

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

I principali raccordi sono i seguenti:

a) *Con giunto Express:*

- ┌ Giunzioni ad una flangia (imbocchi).
- ┌- Giunzioni flangia-bicchieri (tazza).
- ≡ Manicotti a 2 bicchieri.
- ↷ Curve a 2 bicchieri, ad 1/4 (90°).
- » Curve a 2 bicchieri, ad 1/8 (45°).
- » Curve a 2 bicchieri, ad 1/16 (22° 30').
- » Curve a 2 bicchieri, ad 1/32 (11° 15').
- ⊥ Pezzi a T, TI, a 2 bicchieri con diramazione a flangia.
- ≡- Riduzione a 2 bicchieri.

b) *Con giunto a flangia:*

- ≡- Riduzioni a 2 flangie.
- ⊥ Pezzi a T a 3 flangie.
- ⊥- Croci a 4 flangie.
- ↷ Curve a 2 flangie, c. s.
- || Flangie di riduzione.

### 1.3. TUBAZIONI CON GIUNTO RAPIDO

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545/02 ed ISO 2531 e avere uno spessore di parete corrispondente a  $K=9$ .

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

- carico unitario di rottura a trazione: 42 daN/mm<sup>2</sup>
- allungamento minimo a rottura: 10%
- durezza Brinell: 230 HB

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile** **Progetto Esecutivo**

---

La lunghezza utile dovrà essere la seguente:

- per diametri nominali fino a 600 mm incluso: 6 m
- per diametri nominali oltre i 600 mm: 6,7 o 8 m

I tubi dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma. Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, conforme alla norma UNI 9163/1987.

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

Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi alla circolare n°102 del Ministero della Sanità del 2 Dicembre 1978.

Le tubazioni dovranno inoltre essere rivestite internamente con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo le norme UNI EN 545/95 ed ISO 4179. Esternamente con uno strato di zinco puro di 200 g/m<sup>2</sup> applicato per metallizzazione ricoperto da uno strato di finitura di prodotto bituminoso o di resine sintetiche compatibile con lo zinco, secondo le norme UNI EN 545/95 ed ISO 8179.

Il collaudo in fabbrica sarà effettuato mediante prova idraulica di tenuta sotto una pressione di:

- 6 MPa per i DN da 150 a 300
- 5 MPa per i DN da 350 a 600
- 4 MPa per i DN da 700 a 1600
- 3,5 MPa per il DN 1800

## 1.4. RACCORDI

I raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545/95 ed ISO 2531.

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

Il giunto che dovrà permettere deviazioni angolari senza compromettere la tenuta sarà elastico di tipo meccanico a bulloni. La tenuta sarà assicurata mediante compressione, a mezzo di controflangia e bulloni, di una guarnizione in gomma posta nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere, conforme alla norma UNI 9164/1994.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile** **Progetto Esecutivo**

---

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

Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi alla circolare n° 102 del Ministero della Sanità del 2 Dicembre 1978.

Nota: La norma nazionale UNI ISO 2531 è stata sostituita dalla norma europea UNI EN 545/95 ed è stata pertanto ritirata dall'UNI. La norma ISO 2531 continua a valere come norma internazionale.

## 1.5. SARACINESCHE A CUNEO GOMMATO IN GHISA SFEROIDALE

*Caratteristiche tecniche:*

Corpo ovale – PN 16 bar prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO 9001 – UNI EN 558, conforme alle norme UNI 10269/95, ISO 5752 e ISO 7259/88. Corpo, coperchio, collare e dado della boccola in ghisa sferoidale GS 400-15 (UNI ISO 1083) interamente rivestito con polvere epossidica di spessore medio; corpo a passaggio totale sul diametro nominale e privo di cavità. Cuneo in ghisa sferoidale GS 400-15 (uni iso 1083) interamente forato per consentire il passaggio della vite ed evitare il ristagno dell'acqua. Il cuneo sarà completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico, conforme alla circolare 102 del 02.12.1978 del Ministero della Sanità. Lo scorrimento del cuneo dovrà avvenire senza guide laterali. La connessione del corpo-coperchio dovrà essere realizzata con sistema ad autoclave senza bulloni, mentre la tenuta secondaria sarà ottenuta a mezzo di due O-ring di gomma con supporto della vite in bronzo, smontabile con saracinesche sotto pressione. Albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo, in unico pezzo forgiato a freddo e madrevite dell'albero in ottone, libera dentro la sede del cuneo. Flange di collegamento forate secondo ISO PN 10 o ISO PN 16. Senso di chiusura orario. Prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO 9001 - UNI EN 29001.

## 1.6. VALVOLE A FARFALLA DOPPIA FLANGIA (DN < 600 PN 10-16-25)

*Caratteristiche tecniche:*

Valvola a farfalla per intercettazione e regolazione in ghisa sferoidale, Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) 10, 16 o 25 bar, prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO 9001 – UNI EN 29001, a doppia flangia forata ISO PN 10, 16 o 25 con scartamento secondo ISO 5752 - serie 14 / Din 3202 - serie F4. Corpo e disco in ghisa sferoidale GS 400/15 (UNI ISO 1083), rivestimento interno ed esterno epossidico con spessore medio pari a 250 micron. Movimento di chiusura a doppia eccentricità. Guarnizione del disco in EPDM con tenuta bi-direzionale; sede di tenuta del disco in lega inossidabile. Albero di manovra in acciaio inossidabile X20 C13. Tenuta sull'albero a mezzo di guarnizioni toroidali in EPDM. Identificazione della valvola a mezzo etichetta indicante: nome del fornitore, senso di chiusura, DN, PN, foratura, data di

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 56 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

produzione. Marcatura di DN, PN e tipo di ghisa sferoidale ottenuta per fusione sul corpo della valvola. Le valvole sono dotate di meccanismo di manovra manuale con senso di apertura orario (o antiorario) a vite senza fine - ruota elicoidale caratterizzato da: carter e coperchio in ghisa, ruota elicoidale in ghisa, vite senza fine e bussola di accoppiamento in acciaio legato. La coppia di resistenza per forzamento non deve essere inferiore a 450 Nm nella versione con manovra a mezzo chiave da fontaniere. Il meccanismo è fornito in due versioni:

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

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

## 1.7. APPARECCHIO AUTOMATICO A TRIPLICE FUNZIONE PER LO SFIATO DELL'ARIA DALLE CONDOTTE

*Caratteristiche tecniche:*

Apparecchio automatico per lo sfiato ed il reintegro dell'aria con doppio galleggiante che assolva alle funzioni di evacuazione e di reintegro di grandi quantità di aria e dell'eliminazione continua ed automatica di piccole quantità di aria; provvisto di valvola di intercettazione incorporata con otturatore gommato. Prodotto in stabilimento europeo certificato a norma ISO 9001 - UNI EN 29001. Conforme norma UNI 10235. Pressione di esercizio 10 - 16 o 25 bar, secondo il diametro del boccaglio e la flangia di raccordo. Corpo e cappello in ghisa sferoidale GS 400/15 (UNI ISO 1083) completamente rivestiti con polvere epossidica di spessore medio 250 micron; guarnizione corpo/cappello in elastomero, bulloni in acciaio classe 8-8 zincato. Galleggianti in acciaio ottonato rivestiti con elastomero. Boccaglio/valvola di raccordo in ottone trafilato; lamiera forata per la protezione grande portata d'aria in acciaio inox Z6 CN 18-8. Stelo della valvola di intercettazione in acciaio inox, 13% di cromo minimo; madrevite di manovra del rubinetto in ottone stampato.

## 1.8. ESECUZIONE DI CONDOTTE IN GHISA PER ACQUEDOTTI

### 1.8.1. Movimentazione

Per il trasporto dei tubi di ghisa saranno realizzati appoggi accurati e stabili, collocando appositi intercalari in legno sia sul piano di carico che fra i vari strati di tubi.

Le operazioni di carico e scarico devono essere effettuate sollevando i tubi o dalla parte centrale per mezzo di "braghe" o "tenaglie" rivestite o dalle estremità per mezzo di ganci ricoperti in gomma, atti a non danneggiare il rivestimento cementizio interno. Saranno evitate manovre brusche ed urti che possano provocare deformazioni delle estremità lisce dei tubi e conseguenti distacchi dei rivestimenti interni.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 57 ~



# COMUNE DI BARLETTA

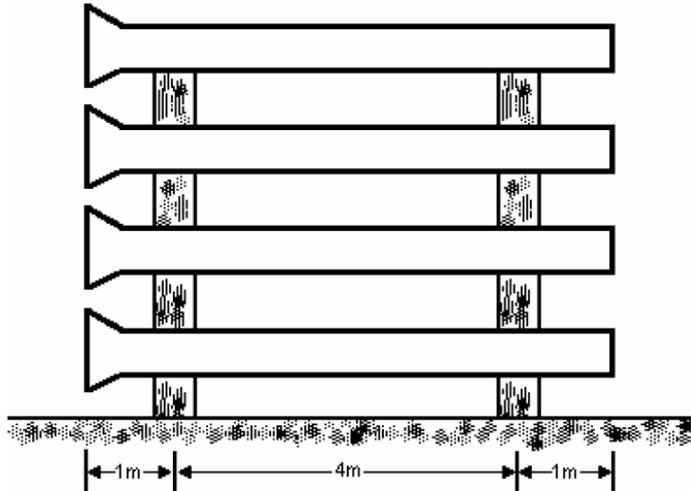
Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

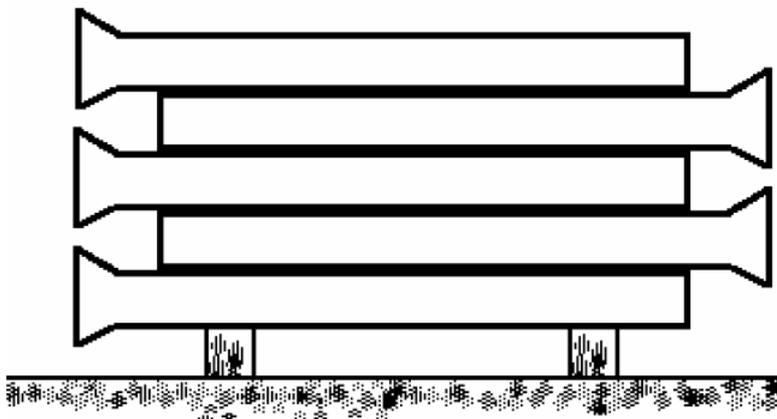
---

I tubi di ghisa possono essere accatastati:

- o collocandoli sulla stessa verticale con orientamento unico; essi poggiano su due intercalari in legno situati ad un metro circa dalle due estremità;



- o collocandoli a "testa-coda"; essi sono disposti in "quinconce": quelli dello strato inferiore poggiano su una generatrice e quelli degli strati superiori su due generatrici; questa disposizione richiede che i tubi dello strato inferiore siano posati su un intercalare in legno di altezza tale che i bicchieri non tocchino terra.



## 1.8.2. Taglio dei tubi

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile** **Progetto Esecutivo**

---

Quando, nel corso delle operazioni di posa delle tubazioni, sia necessario tagliare - fuori o dentro gli scavi - tubi di ghisa normale o sferoidale di lunghezza standard per ricavarne tronchetti o spezzoni, vi si provvederà:

- per i tubi di ghisa normale, con i comuni attrezzi "tagliatubi" del tipo di quelli usati dalle aziende di gestione acqua e gas;
- per i tubi di ghisa sferoidale, con tagliatubi speciali indicati dalle case fornitrici dei tubi stessi.

Per il taglio dei tubi saranno seguite le seguenti istruzioni.

- 1) Nel caso di taglio fuori scavo disporre il tubo da tagliare su appoggi abbastanza alti da consentire la libera e completa rotazione del tagliatubi; bloccare il tubo con una chiave a catena, in modo da impedirne la rotazione sotto l'azione del tagliatubi. In caso di taglio di tubi già posti nello scavo, praticare una nicchia sufficientemente ampia al disotto del punto da tagliare.
- 2) Accertarsi che le rotelle predisposte sul tagliatubi siano adatte al taglio del materiale tubolare (ghisa sferoidale o ghisa grigia); altrimenti sostituirle.
- 3) Dopo aver segnato sul tubo la sezione da tagliare, disporvi il tagliatubi serrando moderatamente il vitone con l'apposita leva a testa dentata.
- 4) Ruotare più volte, alternativamente, in senso orario e antiorario il tagliatubi, in modo che le rotelle si dispongano in un unico solco su un piano perfettamente perpendicolare all'asse del tubo. Evitare accuratamente che le rotelle si "avvitino" intorno al tubo in diverse spire.
- 5) Serrare fortemente il vitone del tagliatubi in modo che le rotelle aderiscano al tubo con una giusta pressione, tale da consentire l'incisione della parete, senza che la rotazione del tagliatubi sia resa eccessivamente difficile, da poter provocare la rottura delle rotelle: in linea di massima deve essere sufficiente, per i diametri più grandi, l'azione contemporanea di due operai.
- 6) Ruotare di un giro completo il tagliatubi (o alternativamente, più volte, nel caso in cui la forma del tagliatubi non consenta la rotazione completa) fino a fare ridurre sensibilmente la resistenza di attrito delle rotelle sul tubo.
- 7) Stringere nuovamente il vitone del tagliatubi con le modalità indicate al punto 5) e ripetere le operazioni fino ad ottenere il taglio del tubo.

Nei tubi in ghisa sferoidale con rivestimento interno cementizio il taglio con tagliatubi deve essere limitato al solo spessore della parete metallica: ciò al fine di non danneggiare le rotelle o gli utensili in acciaio speciale. Il taglio della parete interna cementizia potrà essere facilmente ottenuto percuotendo uno dei due monconi.



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## Le operazioni successive al taglio

A seguito del taglio si effettueranno in cantiere, sulle estremità risultanti dal taglio stesso, le operazioni di spazzolatura dell'eventuale strato di ossidazione esterno, di arrotondamento del bordo esterno eventuale ovalizzazione, con le modalità seguenti.

### a) Spazzolatura

Sarà eliminato l'eventuale strato di ossido (ruggine) interposto fra la parete metallica e la vernice esterna. Può essere impiegata allo scopo una normale spazzola metallica manuale o una spazzola circolare rotativa azionata elettricamente o ad aria compressa. La spazzolatura non deve assolutamente essere spinta in profondità ma deve interessare soltanto la sottile pellicola esterna di ossidazione senza intaccare la massa metallica della parete. La zona da spazzolare deve avere una larghezza pari alla profondità del bicchiere corrispondente. Verrà poi, ripristinato, con vernice a base di catrame o bitume, lo strato di rivestimento esterno.

### b) Arrotondamento

Solo nel caso di spezzoni da montare in bicchieri di tubi con giunto RAPIDO è necessario procedere all'arrotondamento del bordo esterno dell'estremità tagliata. Ciò in quanto l'introduzione forzata dell'estremità a spigolo vivo sarebbe più difficile e potrebbe comportare il danneggiamento della guarnizione di gomma. Per tutti gli altri tipi di giunto l'operazione può essere limitata alla semplice eliminazione di eventuali "bave" di taglio.

L'arrotondamento può essere fatto con una normale lima manuale adatta al materiale o, più rapidamente, con una mola rotativa.

### c) Controllo della circolarità e rettifica della ovalizzazione

Servendosi di un compasso o di un comune metro millimetrato, verificare le dimensioni di alcuni diametri esterni della sezione risultante dal taglio, individuando e annotando, se vi sono differenze, il diametro esterno massimo e quello minimo. La differenza millimetrica fra i due diametri costituisce il "grado di ovalizzazione".

Qui di seguito vengono indicati i gradi massimi di ovalizzazione (cioè le differenze tra diametri massimo e minimo) oltre i quali verrà effettuata la RETTIFICA in cantiere della sezione ovalizzata, secondo le istruzioni della Ditta fornitrice dei tubi.

3 mm per il DN 300	4,5 mm per il DN 600
3,5 mm per il DN 350	5 mm per il DN 700
3,5 mm per il DN 400	6 mm per il DN 800
4 mm per il DN 450	7 mm per il DN 900
4 mm per il DN 500	8 mm per il DN 1000

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 60 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

## *Giunzione dei tubi di ghisa sferoidale*

La deviazione angolare consentita, sia per i tubi con giunto automatico che meccanico, è di 5° per i tubi sino DN 150, 4° per DN 200 ÷ 300, 3° per DN 350 ÷ 500, 2° per DN 600 ÷ 700.

## *Con giunto automatico (RAPIDO)*

### *Lubrificazione della sede della guarnizione*

Pulito l'interno del bicchiere e l'anello di tenuta in gomma, si lubrifica, con l'apposita pasta fornita a corredo dei tubi, la parte interna del bicchiere destinata a sede della guarnizione, nella quantità strettamente necessaria a formare un leggero velo lubrificante come da tabella seguente.

Quantità indicativa di pasta lubrificante necessaria per ogni punto												
DN (mm)	60	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	600
gr	8	10	13	16	19	26	29	33	39	43	45	52

In sostituzione della apposita pasta si può usare solo vasellina industriale, con esclusione di altri lubrificanti quali grassi e oli minerali, vernici, ecc.

### *Inserimento e lubrificazione della guarnizione*

Si introduce la guarnizione nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere, con le "labbra" rivolte verso l'interno del tubo, curando in modo particolare che l'intradosso sia perfettamente circolare e non presenti rigonfiamenti o fuoriuscite.

Si lubrifica, con le stesse modalità del paragrafo precedente, la superficie interna conica della guarnizione.

### *Misura della penetrazione e lubrificazione dell'estremità liscia del tubo*

Servendosi di un apposito calibro, si traccia sull'estradosso della canna del tubo una linea di fede ad una distanza dall'estremità liscia del tubo pari alla profondità d'imbocco del bicchiere corrispondente, diminuita di 5 ÷ 10 mm.

Si lubrifica con la pasta l'estremità liscia del tubo limitatamente al tratto da imboccare.

### *Centramento e controllo della coassialità*

Si imbecca l'estremità liscia del tubo e si controlla il centramento mediante un righello metallico calibrato da introdurre nello spazio anulare fra l'interno del bicchiere e l'esterno della canna, fino a toccare la guarnizione.

Si verifica la coassialità dei tubi contigui, correggendo eventuali irregolarità del fondo scavo; saranno ammesse deviazioni sino ad un massimo di 5° per consentire la formazione di curve a grande raggio.

### *Disposizione dell'attrezzo di trazione e degli accessori*

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Per tubi da DN 60 a DN 125 può essere impiegata una leva semplice.

Per tubi da DN 150 a DN 600 viene normalmente impiegato un apparecchio da trazione tipo "TIRFORT" con relativi accessori o, in alternativa, macchine operatrici tipo escavatori, motopale, ecc.; in quest'ultimo caso, la successiva operazione di inserimento sarà effettuata con la cura e gradualità necessarie a mantenere la distanza al fondo del bicchiere, come precisato al paragrafo "Misura della penetrazione e lubrificazione dell'estremità liscia del tubo".

### *Messa in tiro e controllo penetrazione*

Agendo sulla leva dell'apparecchio, si introduce il tubo fino a far coincidere la linea di fede di cui al punto "Misura della penetrazione e lubrificazione dell'estremità liscia del tubo" con il piano frontale del bicchiere.

All'atto della messa in tiro è normale che il tubo presenti una certa resistenza iniziale alla penetrazione; questa limitata resistenza coincide con la prima penetrazione in corrispondenza della guarnizione ed è, in genere, crescente col diametro dei tubi. Se si dovessero verificare resistenze eccessive, esse devono considerarsi anomale e dipendenti da un difettoso assetto della guarnizione nella sua sede o da una smussatura non appropriata dell'estremità liscia del tubo; in questo caso è necessario non insistere nella manovra; occorre invece estrarre il tubo e controllare l'assetto della guarnizione o migliorare, mediante mola o lima, la geometria della smussatura.

### *Con giunto meccanico (EXPRESS)*

Pulito l'interno del bicchiere e l'estremità liscia con una spazzola d'acciaio ed un pennello, per eliminare, oltre che ogni traccia di terra o altro materiale estraneo, eventuali grumi di vernice, si procede come appresso.

### *Sistemazione della controflangia e della guarnizione - Nicchie*

Si inserisce la controflangia sull'estremità liscia del tubo rivolgendo al bicchiere corrispondente la parte concava della controflangia stessa. Si inserisce la guarnizione sull'estremità liscia del tubo tenendo lo smusso in direzione opposta rispetto alla controflangia. Si scava al di sotto del giunto una nicchia sufficientemente ampia da consentire l'avvitamento dei bulloni nella parte inferiore del giunto.

### *Introduzione del tubo, controllo coassialità e centramento - Controllo del grado di penetrazione*

Si imbocca l'estremità liscia del tubo e si verifica la coassialità e il centramento dei tubi contigui correggendo eventuali irregolarità del fondo scavo. Si verifica che la linea di fede tracciata sulla canna coincida con il piano frontale del bicchiere; poichè, a giunzione effettuata, il segno di riferimento verrà a trovarsi coperto dalla controflangia, occorre che nel corso delle successive operazioni il tubo non subisca spostamenti longitudinali.

### *Introduzione della guarnizione e sistemazione della controflangia*

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 62 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

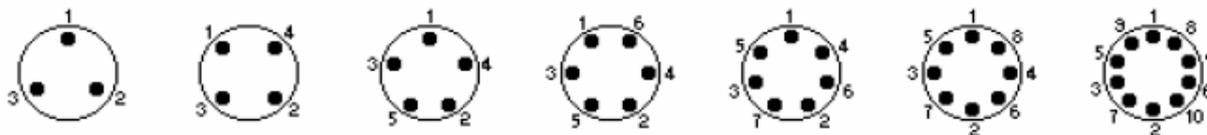
Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Si fa scorrere la guarnizione sulla canna, sistemandola nella sua sede all'interno del bicchiere (se l'estremità liscia del tubo è ben centrata e i due tubi sono coassiali, questa operazione è molto facile da realizzare) e curando che la superficie frontale della guarnizione risulti ben assestata su tutta la circonferenza, senza rigonfiamenti nè fuoriuscite. Si fa scorrere la controflangia sulla canna fino a farla aderire alla guarnizione su tutta la circonferenza.

### *Sistemazione e serraggio bulloni*

Si sistemano i bulloni ed avvitano i dadi a mano sino a portarli a contatto della controflangia e si verifica il corretto posizionamento di questa imprimendo due o tre piccoli spostamenti rotatori nei due sensi. Si serrano progressivamente i dadi per passate successive e su punti diametralmente opposti, seguendo la progressione numerica dello schema seguente.



Per le chiavi da usare: anche per il controllo delle coppie di serraggio, si seguiranno le istruzioni della ditta fornitrice delle tubazioni.

### *Prova idraulica*

Le condotte di ghisa saranno sottoposte nei singoli tronchi, sia nella prima che nella seconda prova, ad una pressione superiore di 5 bar alla pressione statica massima prevista per la tratta di tubazione cui appartiene il tronco provato. Le due prove avranno la durata rispettivamente di otto e di quattro ore.

### *Pezzi speciali*

I pezzi speciali da impiegare nella tubazione di ghisa sferoidale devono essere fabbricati in ghisa sferoidale. La ghisa sferoidale impiegata nella fabbricazione di pezzi speciali, dovrà avere le stesse caratteristiche prescritte per il materiale di fabbricazione dei tubi. I pezzi speciali in ghisa sferoidale saranno fabbricati con il procedimento del colaggio del metallo entro forma di sabbia. I pezzi speciali dovranno essere, di norma, dimensionati secondo le norme EN od in accordo con le raccomandazioni ISO, salvo più precisa o diversa specificazione ove particolari esigenze lo richiedano. Per i giunti valgono le prescrizioni riportate per i tubi.

### *Apparecchiature idrauliche*

#### Saracinesche

Saracinesca con corpo ovale o piatto in ghisa sferoidale, secondo ISO 5752 - EN 558, rivestita internamente e esternamente in epoxy polvere di tipo alimentare, con albero di manovra in acciaio e cromo, cuneo in ghisa sferoidale internamente rivestito in elastomero EPDM alimentare con guida indipendente dalle zone di tenuta, guarnizione di protezione e tenuta. Fornita in opera con controflange e accessori. PFA 16 bar con controflange forate o a PN 25

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 63 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## Idrante soprasuolo

Idrante soprasuolo a colonna, in ghisa per impianto antincendio, Tipo C a norma UNI EN 14384, a rottura prefissata, con scarico automatico di svuotamento antigelo, apertura antivandalo, composto da 2 o più bocche di uscita UNI 45 o UNI 70 filettate UNI 810, tappi ottone, altezza soprasuolo circa mm 680, profondità piede mm 500/700/1000, completo di chiave di manovra curva al piede in ghisa. bocche 2 x UNI 70.

## Sfiati automatici

Sfiato automatico a grande portata a doppio galleggiante flangiato EN 1092-1 PN25. Costruzione secondo EN 1074-4 a tre funzioni: 1 - Uscita grande quantità di aria (riempimento della condotta); 2 - Entrata grande quantità di aria (svuotamento della condotta); 3 - Degasaggio continuo nella condotta durante il normale servizio (cinetico). La chiusura dello sfiato non genera colpo di ariete. Corpo e coperchio in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15 EN 1056, bulloneria in acciaio inox AISI 304 (A-2). Galleggiante principale in ABS antiurto ad alta resistenza con guide in poliacetato e diffusore interno, galleggiante di degasaggio in ABS incernierato con perno in AISI 304 e sede di tenuta in NBR 70 shore EN 681-1. Degasatore esterno in ottone con sistema di sicurezza per lo smontaggio in esercizio. Rubinetto di controllo della funzionalità in ottone. Rivestimento interno / esterno con resine epossidiche atossiche 250 microns RAL 5010 con attestato di conformità al D.M. 174 Ministero della Salute. Collaudo idraulico secondo le norme EN 12266

## Tolleranze

Le tolleranze ammesse sulle lunghezze normali di fabbricazione dei tubi e dei pezzi speciali, espresse in mm., sono quelle indicate nella norma EN 545. 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 lo scostamento deve essere conforme a quanto riportato nella EN 545. Le tolleranze sullo spessore di parte nominale dei tubi e dei pezzi speciali devono essere quelle indicate nel prospetto 1 delle Norme EN 545.

## La rettilineità dei tubi

I tubi devono risultare dritti secondo quanto descritto nel paragrafo 6.2 della EN 545

## 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:

- Norma EN 545 – “Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa sferoidale per condotta in pressione”;
- Norma UNI ISO 8180 – “Condotta di ghisa sferoidale. Manicotto di polietilene”;
- Norma UNI 9163 – “Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa a grafite sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico automatico”;
- Norma Uni 9164 – “Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa a grafite sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico a serraggio meccanico”;

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

- Norma EN ISO 9001 – “Modello per la garanzia della qualità in produzione e installazione”;
- Norma UNI EN 10204 – “Prodotti metallici – Tipi di documenti di controllo”;
- Norma UNI ISO 10802 – “Prove idrostatiche dopo la posa – Tubazioni di ghisa a grafite sferoidale”;
- Norma UNI CEI EN 45014 – “Criteri generali per la dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore”.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

**VAMS** *Ingegneria*

~ 65 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## CAPO VII: IMPIANTO IRRIGAZIONE

### 1 PRESCRIZIONI PER TUBAZIONI E RACCORDI IN PE a.d. PE100

#### 1.1. GENERALITÀ.

Tutte le forniture di tubazioni e pezzi speciali in PE a.d. (polietilene alta densità) devono essere esclusivamente conformi alle prescrizioni di seguito riportate.

Queste prescrizioni riguardano le caratteristiche di tubi e pezzi speciali realizzati con Polietilene ad Alta Densità avente un valore di MRS pari a 10 MPa (PE100), utilizzati per il convogliamento di fluidi in pressione, compresa l'acqua per uso potabile.

#### Riferimenti normativi.

La materia prima dovrà essere conforme a quanto prescritto dalla Norma EN 12201-1

I tubi dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla Norma EN 12201-2

Raccordi e pezzi speciali dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla Norma EN 12201-3

La Ditta produttrice dei tubi e dei pezzi speciali dovrà essere munita di un sistema di gestione per la Qualità conforme ai requisiti della Norma UNI EN ISO 9001/2000.

#### 1.2. MATERIA PRIMA.

I requisiti della materia prima dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla Norma EN 12201-1

I tubi dovranno essere prodotti solo ed esclusivamente con Polietilene ad Alta Densità PE100

Il prodotto trasformato dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

a) Valore di MRS (*Minimum Required Strength*) pari a 10 MPa ; le curve di regressione (a cura del produttore della materia prima come richiesto dalla EN 12201-1) vanno presentate con la certificazione di un laboratorio indipendente, a sua volta munito di certificazione di conformità alle Norme ISO Serie 45000 e abilitato per il test in questione;

b) Valore della pressione RCP critica (*Rapid Crack Propagation*), secondo EN 13477, Pcr10 bar;  
la prova deve essere certificata da un laboratorio indipendente, a sua volta munito di certificazione di conformità alle Norme ISO Serie 45000.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 66 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile** **Progetto Esecutivo**

---

La materia prima utilizzata per la costruzione della tubazione dovrà essere unica, di colore blu, stabilizzata in granulo all'origine e dovrà essere certificata dal produttore della stessa per resistenza alla crescita lenta della frattura > 5000 ore misurata secondo ISO 13479, secondo modalità previste dalla norma EN 12201-1.

Il codice nominale della materia prima dovrà essere riportato in maniera chiara sulla marcatura della tubazione; per la costruzione della tubazione è ammesso l'utilizzo di una unica materia prima (tubi multistrato, multicolore o similari sono esclusi).

## 1.3. MARCATURA DEI TUBI.

La marcatura dovrà rispettare le prescrizioni della norma EN 12201, sarà presente ogni metro su una generatrice del tubo e dovrà riportare:

1. Nome o marchio del trasformatore
2. Diametro esterno della tubazione x spessore (espressi in mm)
3. Serie SDR
4. Materiale e designazione (PE 100)
5. Pressione Nominale (designazione numerica PN)
6. Codice di identificazione della produzione del trasformatore (data, turno e linea di produzione)
7. Norma di riferimento per la produzione e collaudi (EN 12201)
8. Marchio di prodotto
9. codice unico della materia prima utilizzata per la costruzione della tubazione

## 1.4. ACCETTAZIONE

Prima dell'accettazione di ciascun lotto di fornitura di tubi, la D.L. ha facoltà di sottoporre le tubazioni a prove in conformità alla norma EN 12201 (parti 1 e 2) presso il laboratorio della ditta produttrice o laboratori qualificati ed ufficialmente riconosciuti (laboratori certificati secondo le norme ISO Serie 45000).

La D.L., inoltre, avrà facoltà di acquisire anche prima della consegna delle tubazioni le certificazioni relative a:

- Scheda tecnica della Materia Prima utilizzata per la costruzione delle tubazioni

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 67 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

- Certificato di resistenza alla crescita lenta della frattura (Notch Test) > 5000 ore in conformità alle disposizioni della Norma EN 12201-1 (prestazione della materia prima in forma di tubo misurata secondo ISO 13479, emesso a cura del produttore della materia prima, rilasciato da laboratorio indipendente accreditato per il test in considerazione) \*
- documenti comprovanti il possesso da parte dell'azienda produttrice delle tubazioni della Certificazione Sistemi di Qualità Aziendali sulla base della Norma UNI EN ISO 9001/2000
- Classificazione della materia prima secondo ISO 9080: determinazione della resistenza idrostatica a lungo termine (*Long-Term Hydrostatic Strength*), conosciuta anche come “*curve di regressione*”, fornita dal produttore della materia prima, come prescritto dalla norma EN 12201-1, con test effettuati c/o laboratorio terzo accreditato per il test in esame
- certificato di prova di resistenza alla crescita lenta della frattura (SCG) > 5000 ore secondo ISO 13479 (Notch Test)
- certificato di prova di resistenza alla propagazione rapida della frattura (RCP) secondo ISO 13477 fornito dal produttore della materia prima, come prescritto dalla norma EN 12201-1, con test effettuati c/o laboratorio terzo accreditato per il test in esame
- certificato di prova di resistenza alla trazione sulla saldatura (*Tensile Weld Test*) secondo ISO 13953 fornito dal produttore della materia prima, come prescritto dalla norma EN 12201-5, con test effettuati c/o laboratorio terzo accreditato per il test in esame
- certificato di prova di resistenza all'invecchiamento ambientale (*Natural Weathering*) secondo EN 1056 fornito dal produttore della materia prima, come prescritto dalla norma EN 12201-1, con test effettuati c/o laboratorio terzo accreditato per il test in esame
- conformità alle prescrizioni regolamentari attualmente vigenti in ambito nazionale sui materiali a contatto con acque destinate al consumo umano: certificato di rispondenza alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti per liquidi alimentari (D.M. n. 174 del 6 aprile 2004) a cura del produttore della tubazione, rilasciato dall'autorità competente (ARPA)
- effetti sulla qualità dell'acqua secondo UNI EN 1622 (analisi sensoriale per la determinazione della soglia di odore e sapore) a cura del produttore della tubazione, testato da laboratorio terzo accreditato per il test in esame
- certificazione di conformità alla norma EN 12201 (marchio di prodotto) rilasciato al produttore della tubazione da Organismo accreditato

\* la verifica dell'effettivo impiego della materia prima oggetto di accettazione avverrà attraverso i documenti relativi alle procedure di rintracciabilità adottate dall'azienda produttrice dei tubi e dalla sigla della materia prima apposta in marcatura sulla tubazione

Ai fini dell'accettazione sarà considerato lotto la fornitura di ciascun diametro o parte di questa fino al raggiungimento di una quantità, o frazione, variabile per fasce di diametro come indicato nella tabella sotto riportata.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 68 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

FASCIA DI DIAMETRI	DIMENSIONI DEL LOTTO
$\varnothing \leq 110$	5.000 m o frazioni
$110 < \varnothing \leq 315$	2.000 m o frazioni
$\varnothing > 315$	1.000 m o frazioni

## 1.5. PROCEDURA DI MONTAGGIO E SALDATURA DI TUBAZIONI IN PEAD “PE100” CON METODO AD ELEMENTI TERMICI PER CONTATTO DI GIUNTI TESTA A TESTA

La seguente procedura é in accordo al progetto di norma UNI 10520 e la “raccomandazione per la saldatura di tubazioni PE100” SMP 74/97

### 1.5.1.Scopo e campo di applicazione

La presente specifica si applica al processo di saldatura ad elementi termici per contatto per la realizzazione di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

Sono inoltre definite le modalità per la preparazione e l'esecuzione delle saldature, i requisiti cui devono soddisfare le attrezzature impiegate, nonché i tipi di controllo che devono essere realizzati per verificare la qualità del giunto, al termine delle operazioni di saldatura.

### 1.5.2.Riferimenti normativi

EN12201 - Parte 2 Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione Tipi, dimensioni e requisiti

EN12201 - Parte 3 Raccordi in polietilene

UNI 9737 - Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche - Saldatori con procedimenti ad elementi termici per contatto, con attrezzatura meccanica e ad elettrofusione per tubazioni di spessore compreso tra 3 e 37 mm e diametro esterno inferiore o uguale a 630mm di polietilene per il convogliamento di gas combustibili.

UNI 10565 - Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto impiegate per l'esecuzione di giunzioni testa/testa di tubi e/o raccordi in polietilene, per il trasporto di gas, acqua e di altri fluidi in pressione.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 69 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

UNI 10520 Processo di saldatura ad elementi termici per contatto di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi di polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

WIS 4-32-08 Specification for site fusion jointing of PE80 and PE100 pipe and fittings.

### 1.5.3. Simbologia

s : spessore del tubo o raccordo, in mm;

T : temperatura del termoelemento, in °C;

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>,..., P<sub>5</sub>: pressioni da applicarsi durante le fasi 1, 2,..., 5 del ciclo di saldatura, in N/mm<sup>2</sup>;

P<sub>t</sub>: pressione di trascinamento, in N/mm<sup>2</sup>;

t<sub>1</sub>+t<sub>5</sub> : tempi di durata delle fasi 1+5 del ciclo di saldatura;

t<sub>6</sub>: tempo di raffreddamento, in min.;

A: larghezza di ciascuno dei due cordoni formati durante la fase 1 del ciclo di saldatura, in mm;

B: larghezza finale del cordolo di saldatura, in mm;

b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>: larghezza dei due cordoni che costituiscono il cordolo di larghezza totale B, in mm;

RS<sub>mb</sub>: carico di snervamento rilevato da provette prive di saldatura, in N/mm<sup>2</sup>;

RS<sub>sald</sub>: carico di snervamento rilevato da provette con al centro la saldatura, in N/mm<sup>2</sup>;

f: coefficiente di efficienza della saldatura.

### 1.5.4. Principio del metodo

Si definisce saldatura ad elementi termici per contatto il procedimento di giunzione di due elementi (tubi e/o raccordi) di uguale spessore in cui le superfici da saldare vengono inizialmente riscaldate fino a fusione o rammollimento per contatto con un elemento termico (termoelemento) e successivamente, dopo l'allontanamento della stessa, vengono unite a pressione per ottenere la saldatura.

### 1.5.5. Materiale base

I requisiti riportati nella presente norma sono applicabili alla saldatura di tubi in polietilene classificati secondo EN 12201 parte 2 e di raccordi classificati secondo parte 3

Le resine impiegate per la produzione di tubi e/o raccordi devono essere dello stesso tipo o, comunque, se diverse, deve esserne provata la compatibilità alla saldatura.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 70 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## 1.5.6. Apparecchiature di saldatura

### *Saldatura*

La saldatura deve essere realizzata impiegando una saldatrice completa di:

- centralina a comando oleodinamico per l'accoppiamento meccanico dei lembi da saldare, con manometro di classe idonea per il controllo della pressione applicata;
- basamento costituito da due supporti, uno fisso e uno mobile, scorrevole su guide, dotati ciascuno di due ganasce per il bloccaggio dei pezzi da saldare;
- termoelemento a piastra rivestito con materiale antiaderente, con resistenze elettriche incorporate e regolato da termostato tarato;
- fresatrice in grado di assicurare la corretta preparazione dei lembi.
- Sistema di controllo automatico delle operazioni di saldatura attraverso:
  - il governo oleodinamico degli elementi di spinta e della piastra di saldatura
  - il governo dei valori di pressione impostati per le varie fasi
  - il governo dei tempi impostati per le varie fasi
  - il governo delle temperature impostate
  - la registrazione e restituzione su supporto magnetico o cartaceo dei parametri utilizzati per ogni singola saldatura e la numerazione progressiva delle stesse

### *Caratteristiche*

Le attrezzature impiegate devono garantire:

- un corretto allineamento dei pezzi da saldare;
- un adeguato pianparallelismo delle superfici da saldare;
- la regolazione e il controllo dei parametri di saldatura (pressione, temperatura, tempo);
- la conformità alle disposizioni legislative vigenti.

## 1.5.7. Apparecchiatura

La saldatrice e le altre apparecchiature necessarie (termoelemento, fresatrice) devono garantire che il processo di saldatura sia condotto in modo soddisfacente e conforme alle modalità descritte nei punti successivi.

In particolare, si raccomanda che vengano soddisfatti i requisiti seguenti.

## 1.5.8. Termoelemento

La potenza elettrica del termoelemento deve essere sufficiente a garantire il raggiungimento delle temperature richieste nelle condizioni di lavoro ammesse; deve essere assicurato, inoltre, che in ogni punto delle due superfici del termoelemento la temperatura non subisca variazioni maggiori di  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  rispetto al valore impostato sul termostato.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 71 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Il termoelemento deve essere corredato di termometro con campo di misura adeguato alle temperature da impostare.

Quando non utilizzato, il termoelemento deve essere riposto in adatto contenitore le cui caratteristiche devono essere tali da non provocare il danneggiamento del rivestimento superficiale del termoelemento.

## 1.5.9. Saldatrice

La strumentazione della saldatrice deve prevedere:

- un manometro con campo di misura e dimensione tali da poter permettere di apprezzare variazioni di pressione di almeno 1 bar;
- un temporizzatore con avvisatore acustico per la segnalazione dei tempi di riscaldamento (fase 2, punto 11.3.2);
- un temporizzatore con avvisatore acustico per la segnalazione dei tempi di saldatura (fase 5, punto 11.3.5)
- La saldatrice deve essere corredata dalle seguenti informazioni:
- le caratteristiche degli oli impiegati per l'alimentazione del circuito di comando, in particolare la viscosità;
- la potenza massima assorbita dalla saldatrice;
- la sezione del cilindro di spinta del circuito di comando.

## 1.5.10. Fresatrice

Il motore della fresatrice deve avere potenza adeguata per il campo di lavoro della saldatrice.

L'avviamento della fresatrice deve essere possibile solo dopo che sia avvenuto il suo inserimento nella posizione di lavoro.

## 1.5.11. Condizioni ambientali

L'esecuzione della saldatura deve avvenire in un luogo possibilmente asciutto: nei casi di pioggia, elevato grado di umidità, vento, eccessivo irraggiamento solare, la zona di saldatura deve essere adeguatamente protetta con opportune tende; è consigliabile comunque eseguire la saldatura in un campo di temperatura ambiente compresa tra -5 °C e +40 °C.

**Non è ammesso utilizzare cannelli a gas caldo o bruciatori a diretto contatto con le superfici da saldare, per innalzare la loro temperatura.**



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura acque nere, rete potabile  
Progetto Esecutivo

---

## 1.5.12. Controlli preliminari alle operazioni di saldatura

### *Controllo dei materiali*

Tubi e raccordi devono essere prelevati da stoccaggi conformi alle regole tecniche ed in particolare alle prescrizioni di cui alla specifica n.

Prima di iniziare le operazioni di saldatura si deve effettuare l'esame visivo e dimensionale dei materiali da saldare. In particolare si deve verificare che la superficie interna ed esterna dei tubi e/o dei raccordi, in prossimità delle estremità da saldare, siano esenti da intagli e graffiature rilevanti e che siano rispettate le tolleranze relative allo spessore, al diametro esterno "qualunque" e all'ovalizzazione massima consentita dalle norme di prodotto applicabili.

Qualora l'ovalizzazione risulti eccessiva, si può fare uso di attrezzi arrotondatori: **non é ammesso il riscaldamento delle estremità**

Verificare che l'estremità del tubo, opposta alla zona di saldatura, sia sigillata con tappo di protezione.

## 1.5.13. Controllo delle apparecchiature di saldatura

### *Verifica preliminare delle apparecchiature di saldatura*

Prima di avviare le operazioni di saldatura si deve valutare l'efficienza delle apparecchiature che devono essere impiegate.

In particolare devono essere effettuate le seguenti verifiche:

- verifica dell'efficienza della strumentazione di misura in dotazione alla saldatrice (manometro, termometro, temporizzatori);
- verifica della temperatura del termoelemento: in ogni punto di entrambe le superfici la temperatura, misurata con termometro digitale tarato, deve essere compresa in una tolleranza  $\pm 10$  °C rispetto al valore impostato sul termostato;
- verifica dello stato di efficienza dei supporti a ganasce della saldatrice affinché possa essere garantito il corretto allineamento dei pezzi da saldare e il pianparallelismo delle superfici a contatto;
- verifica dello stato di efficienza della fresatrice.

## 1.5.14. Verifica periodica delle apparecchiature di saldatura

### *Verifica delle condizioni di funzionamento*

All'inizio di ogni giornata di lavoro è necessario verificare le condizioni di funzionamento delle apparecchiature a disposizione (termoelemento, saldatrice e fresatrice).



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

In particolare si deve verificare, mediante termometro digitale tarato, che le temperature di entrambe le superfici del termoelemento, nella zona interessata dalla saldatura, siano comprese in una tolleranza di  $\pm 10$  °C rispetto al valore impostato sul termostato.

Inoltre, immediatamente prima dell'inizio delle operazioni di saldatura, si raccomanda di realizzare un giunto saldato di prova per verificare l'efficienza del sistema di apparecchiature utilizzate.

### *Verifica delle superfici del termoelemento*

Prima di ogni operazione di saldatura si deve verificare che le superfici del termoelemento siano esenti da tracce di unto, polvere e da residui di polietilene: ove presenti, si deve provvedere alla loro rimozione.

#### **1.5.15. Verifica dei saldatori**

I saldatori addetti all'esecuzione dei giunti saldati devono essere adeguatamente addestrati e certificati secondo Norma UNI 9737.

#### **1.5.16. Preparazione per la saldatura**

##### *Pulizia delle superfici*

Prima di posizionare gli elementi da saldare, si deve effettuare la pulizia delle loro superfici interne ed esterne per rimuovere tracce di polvere, unto ed eventuale sporcizia. L'operazione deve essere effettuata con panno pulito esente da filacce, imbevuto con adeguato liquido detergente (per esempio, cloruro di metilene, alcole isopropilico, tricloroetano clorotene).

#### **1.5.17. Bloccaggio delle estremità**

##### *Bloccaggio*

I tubi e/o raccordi devono essere bloccati nelle ganasce della saldatrice in modo che le superfici di saldatura risultino parallele tra di loro e che sia garantita la possibilità di movimento assiale senza attriti rilevanti, utilizzando carrelli o sospensioni oscillanti su cui fare scorrere le tubazioni.

##### *Posizionamento*

I tubi e/o raccordi devono essere posizionati in modo da contenere il disassamento entro i limiti indicati in 9.4: quando possibile, si opera facendo ruotare i due elementi fino a quando non si presenti la condizione di accoppiamento più favorevole e/o agendo sui sistemi di fissaggio delle ganasce senza esercitare una forza di bloccaggio eccessiva che potrebbe danneggiare le superfici dei manufatti.

#### **1.5.18. Fresatura dei lembi da saldare**

Le estremità dei due elementi da saldare devono essere fresate per garantire un adeguato pianparallelismo e per eliminare tracce di ossido. L'operazione di fresatura deve essere effettuata avvicinando le parti solo

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 74 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

dopo aver avviato la fresa ed esercitando una pressione graduale tale da non comportare l'arresto dell'attrezzo ed evitare un eccessivo surriscaldamento delle superfici a contatto.

Il truciolo di fresatura deve formarsi in modo continuo su entrambi i lembi da saldare: in caso contrario si deve verificare le tolleranze di accoppiamento della saldatrice o indagare sul materiale costituente i tubi e/o raccordi da saldare.

La fresatrice deve essere spenta solo dopo l'allontanamento delle estremità da saldare.

Al termine della fresatura, i trucioli devono essere rimossi dalla superficie interna degli elementi da saldare, impiegando una spazzola o uno straccio pulito.

Le superfici fresate non devono essere più toccate con mano o sporcate in altro modo.

## 1.5.19. Controllo della preparazione dei lembi da saldare

Terminata l'operazione di fresatura si deve verificare, portando a contatto le superfici da saldare che il disassamento e la luce tra i lembi rientrino nelle tolleranze di seguito richieste.

Il disassamento massimo, misurato in ogni punto della circonferenza, non deve essere maggiore del 10% dello spessore degli elementi da saldare, con un massimo di 2 mm. In caso contrario si devono ripetere le operazioni di bloccaggio (9.2) e di fresatura (9.3).

La luce tra i lembi posti a contatto deve risultare minore dei valori indicati nel Prospetto I. In caso contrario si deve ripetere l'operazione di fresatura (9.3).

Diametro esterno mm	Luce massima mm
Fino a 200	0,3
oltre 200, fino a 400	0,5
oltre 400	1

Prospetto I: Valori massimi accettabili della luce tra i lembi, dopo fresatura

Impiegando il manometro in dotazione alla saldatrice, si deve valutare la pressione di trascinamento  $P_t$  necessaria a permettere il movimento del supporto mobile della saldatrice: la pressione di trascinamento  $P_t$  non deve risultare superiore al valore delle pressioni  $P$  (fase 1) e  $P$  (fase 5) impiegato durante l'esecuzione del giunto e indicato nei dati tecnici della saldatrice forniti dal Costruttore (11.2.).

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Le operazioni di saldatura devono seguire immediatamente la fase di preparazione dei lembi. Nelle condizioni di cantiere, qualora si rilevi che, nel breve periodo di tempo intercorso tra l'operazione di fresatura e l'inizio della saldatura, tracce di polvere, unto o altra sporcizia si sono depositate sui lembi da saldare, si deve effettuare nuovamente la pulizia prevista in 9.1.

## 1.5.20. Ciclo di saldatura

La saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene con il processo ad elementi termici per contatto deve essere eseguita realizzando le diverse fasi dei cicli di saldatura riportati in fig. 1 (tubi con spessore <20 mm) o fig.2 (tubi con spessore  $\geq 20$  mm). In particolare:

Fase 1: Accostamento e Preriscaldamento.

Fase 2: Riscaldamento.

Fase 3: Rimozione del termoelemento.

Fase 4: Raggiungimento della pressione di saldatura

Fase 5-6 : Saldatura.

Fase 7: Raffreddamento.

I parametri di saldatura (temperatura del termoelemento, pressioni, tempi), i relativi valori e le modalità esecutive devono essere rilasciate dal produttore di tubazioni: in particolare, la durata delle singole fasi del ciclo di saldatura è riferita a condizioni ambientali di cui in 7.

I parametri di saldatura adottati per l'esecuzione di ogni. singolo giunto dovranno essere registrati dal sistema di registrazione della macchina saldatrice, o in accordo con la D.L., in un apposito modulo.

## 1.5.21. Selezione dei parametri di saldaTura

La selezione dei parametri di saldatura deve essere fatta seguendo i cicli di saldatura 1 o 2 (vedi tabelle fig 1 e fig. 2) a secondo dello spessore delle tubazioni e raccordi che si sta utilizzando, ed in particolare:

## 1.5.22. Temperatura del termoelemento

La temperatura del termoelemento deve essere

$T = 210 \pm 10$  °C per  $s < 20$  mm

$T = 230 \pm 10$  °C per  $s \geq 20$  mm

Per garantire il necessario equilibrio termico, si deve attendere almeno 5 interventi del termostato dal raggiungimento della temperatura impostata, prima di iniziare le operazioni di saldatura.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 76 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## *Pressione*

I valori di pressione, che dipendono dal tipo di saldatrice utilizzata, sono ricavati dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice o possono essere calcolati conoscendo la sezione del cilindro di spinta del circuito di comando.

A tali valori si deve aggiungere la pressione di trascinamento  $P_1$  misurata sperimentalmente e variabile caso per caso (vedere 9.4.).

Prima dell'inizio delle operazioni di saldatura, per ogni diametro e PN, si dovrà definire le pressioni di lavoro in relazione della macchina, e registrare le stesse.

Il valore della pressione  $P_2$  (fase 2) uguale per entrambi i cicli, deve garantire il contatto tra i lembi e il termoelemento durante tutta la fase. Il valore della pressione  $P_2$  è direttamente ricavato dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice o può essere calcolato conoscendo la sezione di spinta del circuito di comando.

### **1.5.23. Fasi di saldatura**

#### *Fase 1: Accostamento e Preriscaldamento*

È uguale per entrambi i cicli.

Posizionare il termoelemento sulla saldatrice, facendo attenzione ad inserirlo correttamente in modo da garantire la sua stabilità sugli appoggi del basamento della macchina.

Accostare i lembi al termoelemento ed applicare la pressione ( $P_1+P_1$ ) per un tempo  $t_1$  sufficiente a permettere, su entrambi i lembi di saldatura, la formazione di un cordolo di larghezza A, espressa in millimetri, rilevabile dai parametri di saldatura rilasciati dal produttore nella colonna "Initial beat-up"

#### *Fase 2: Riscaldamento*

È uguale per entrambi i cicli.

Formatosi il cordone di larghezza A, la pressione di contatto dei lembi con il termoelemento viene ridotta al valore  $P_2$ .

Mantenere i lembi a contatto con il termoelemento per il tempo  $t_2$ , espresso in secondi

#### *Fase 3: Rimozione del termoelemento*

È uguale per entrambi i cicli.

Rimuovere il termoelemento, facendo attenzione a non danneggiare i lembi dei due elementi da saldare.

La rimozione del termoelemento deve essere rapida, per evitare un eccessivo raffreddamento dei lembi riscaldati. Il periodo di tempo, espresso in secondi, compreso tra la rimozione del termoelemento e la messa in contatto dei lembi (Fase 4) deve, comunque, essere minore di  $t_3$ .

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 77 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## *Fase 4: Raggiungimento della pressione di saldatura*

Rimosso il termoelemento, porre a contatto i lembi incrementando la pressione al valore  $(P_5 + P_t)$  (Fase 5) in modo progressivo e, comunque, tale da evitare una brusca ed eccessiva fuoriuscita di materiale rammollito dalle superfici accostate. Il raggiungimento della pressione di saldatura  $(P_5 + P_t)$  deve avvenire nel tempo  $t_4$ , espresso in secondi.

## *Fase 5 – 6 Saldatura per tubazioni con spessore <20 mm.*

Mantenere i lembi a contatto a pressione  $(P_6 + P_t)$  per il tempo  $t_6$ , espresso in minuti

Saldatura per tubazioni con spessore  $\geq 20$  mm.

Mantenere i lembi a contatto a pressione  $(P_5 + P_t)$  per il tempo  $t_5$ , espresso in secondi, e quindi abbassare la pressione al valore di  $(P_6) + P_t$  per il tempo  $t_6$ , espresso in minuti.

## *Fase 7 : Raffreddamento*

Terminato il periodo di saldatura (Fase 5 o 6 secondo il ciclo), il giunto saldato può essere rimosso dalla saldatrice, senza essere sottoposto ad apprezzabili sollecitazioni e non deve essere sollecitato fino allo scadere del tempo  $t_7$  di raffreddamento: in questo periodo si deve, inoltre, provvedere a proteggere la zona di saldatura dagli agenti atmosferici (pioggia, vento, eccessivo irraggiamento solare).

Il raffreddamento del giunto saldato deve avvenire in modo naturale: non sono ammessi raffreddamenti accelerati con acqua, aria compressa o altri metodi.

## **1.6. CONTROLLO DEI GIUNTI SALDATI**

### **1.6.1. Controlli non distruttivi**

#### *Esame visivo*

L'esame visivo riguarda le seguenti verifiche:

- il cordolo di saldatura deve essere uniforme su tutta la circonferenza del giunto;
- l'intaglio al centro del cordolo deve rimanere al di sopra del diametro esterno degli elementi saldati;
- sulla superficie esterna del cordolo non devono evidenziarsi porosità, inclusioni di polvere e altre contaminazioni;
- non devono evidenziarsi rotture superficiali;
- la superficie esterna del cordolo non deve manifestare un'eccessiva lucentezza, indice di surriscaldamento del materiale saldato.

#### *Esame dimensionale*

L'esame dimensionale riguarda le seguenti verifiche:

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

**VAMS** Ingegneria



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

– in qualsiasi punto della saldatura, la larghezza B del cordolo, deve risultare compresa nei valori indicati nel Prospetto II.

Spessore saldati mm	elementi	Larghezza del cordolo B mm	Spessore saldati mm	elementi	Larghezza del cordolo B mm
3		4 – 6	22		13 - 18
4		4 – 7	24		14 - 19
5		5 – 8	27		15 - 20
6		6 – 9	30		16 - 21
8		7 – 10	34		17 - 22
9		8 – 11	40		18 - 23
11		9 – 12	45		20 - 25
13		10 – 14	50		22 - 27
16		11 – 15	55		24 - 30
18		12 – 16	60		26 - 32
19		12 – 18	65		28 - 36

*Prospetto II - Valori della larghezza B del cordolo di saldatura in funzione dello spessore degli elementi saldati*

la larghezza B del cordolo deve risultare uniforme su tutto lo sviluppo della saldatura: in un qualsiasi punto della saldatura, la larghezza B del cordolo non deve variare di  $\pm 10\%$  rispetto al valore medio

$$B_m = (B_{min} + B_{max})/2$$

dove  $B_{min}$  e  $B_{max}$  sono rispettivamente il valore minimo e massimo misurato della larghezza B del cordolo della saldatura esaminata.

In un qualsiasi punto della saldatura, la massima differenza tra i due cordoni  $b_1$  e  $b_2$  costituenti il cordolo deve risultare minore al 10% della larghezza B del cordolo nel caso di giunto tubo-tubo e al 20% nei casi di giunti tubo-raccordo e raccordo-raccordo.

Il disassamento massimo dei due elementi saldati deve risultare minore del 10% del loro spessore s.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

*Esame tramite asportazione del cordolo*

Con adeguato attrezzo taglia-cordolo, può essere prelevato il cordolo esterno della saldatura.

Il cordolo deve essere esaminato sulla superficie interna per rilevare eventuali inclusioni di polvere o altre contaminazioni e per verificare la sua regolarità sulla circonferenza, e deve essere piegato in più punti per evidenziare zone con incollature.

## **1.7. PRESCRIZIONI PER LA POSA IN OPERA DEI TUBI E DEI RACCORDI DI PE100.**

### **1.7.1. Trasporto ed accatastamento dei tubi PE100.**

Il trasporto delle tubazioni dovrà essere effettuato con i mezzi e le modalità indicate dalla Ditta Fornitrice. In ogni caso sono vincolanti le norme di limitazione dell'ingombro dei carichi stabilite dal Codice della Strada.

Il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e, comunque, la movimentazione, verranno effettuati a mezzo di gru o del braccio di un escavatore. I tubi dovranno essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza pari almeno a 3 metri, dotato di funi o fasce di nylon o di acciaio rivestito.

Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e da pietre appuntite. E' ammesso lo scarico e l'accatastamento su ghiaia, sabbia, asfalto e cemento, evitando però il trascinarsi del tubo.

Lo scarico per rotolamento dal mezzo di trasporto con piano inclinato è ammesso purché il piano di arrivo sia composto dal terreno vegetale o il tubo venga appoggiato su traversine.

L'altezza di accatastamento non dovrà superare i 2,00 metri, qualunque sia il diametro dei tubi.

### **1.7.2. Scavo e suoi requisiti.**

L'impresa dovrà eseguire lo scavo con mezzi idonei, avendo la massima cura di:

- ✓ rispettare scrupolosamente le quote di progetto;
- ✓ impedire con ogni mezzo il franamento delle pareti sia per evitare incidenti al personale, sia per non avere modifiche alla sezione di scavo;
- ✓ eliminare, sia all'interno dello scavo sia negli immediati dintorni, eventuali radici il cui successivo sviluppo potrebbe danneggiare le condotte;
- ✓ provvedere, a tutte sue spese, nel modo migliore, alla raccolta e allontanamento delle acque meteoriche, nonché di quelle di falda e sorgive eventualmente incontrate;
- ✓ accumulare il materiale di scavo ad una distanza tale da consentire il libero movimento del personale e delle tubazioni onde evitare il pericolo di caduta di tale materiale ed in particolare di pietre sui manufatti già posati, avendo però anche cura di non ostacolare l'eventuale traffico di superficie.
- ✓ durante l'apertura di trincee in terreni eterogenei, collinari o montagnosi occorre premunirsi da eventuali smottamenti o slittamenti mediante opportune opere di sostegno e di ancoraggio.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 80 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

✓ Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare una instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo, in modo da evitare, in definitiva, che l'acqua di falda possa provocare spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

La larghezza dello scavo dovrà essere sufficiente per permettere una sistemazione corretta del fondo ed un agevole collegamento dei diversi elementi della tubazione. Inoltre, qualora non si abbiano più precise indicazioni progettuali, la larghezza sul fondo dello scavo dovrà essere uguale al diametro del tubo aumentato di 20 centimetri da ambo i lati, a meno di diverse prescrizioni della D.L.

### 1.7.3. Letto di posa.

La natura del fondo della trincea o, più in generale, del terreno in cui la tubazione troverà il suo appoggio, dovrà avere resistenza uniforme e tale da escludere ogni possibilità di cedimenti differenziali da un punto all'altro della tubazione. Al fondo della trincea, livellato e liberato da ciottoli, pietrame ed eventuali altri materiali che impediscono il perfetto livellamento si dovrà sovrapporre un letto di posa sabbioso così da avere una superficie perfettamente piana tale da assicurare la ripartizione uniforme dei carichi lungo l'intera tubazione.

Lo spessore del letto di appoggio dovrà essere di almeno quindici centimetri. Il materiale dovrà essere costituito in prevalenza da granuli aventi diametro di 0,10 millimetri e dovrà contenere meno del 12 % di fino (composto da particelle inferiori a 0,08 millimetri) e, comunque, conforme alle prescrizioni riportate nel presente c.s.a. o, in assenza, facendo riferimento alla norma di posa UNI ENV 1046.

### 1.7.4. Sfilamento della condotta lungo il tracciato.

Le tubazioni ed i pezzi speciali saranno portati lungo il tracciato senza trascinarli e curando che non subiscano graffi, tagli o comunque danni.

Il tracciato sarà picchettato e saranno segnalate le posizioni dei pezzi speciali, secondo le modalità stabilite dalla D.L.

I tubi e i pezzi speciali dovranno essere sfilati in prossimità dello scavo curando che la lunghezza delle tubazioni sia pari a quella del tracciato, ed il numero e tipo dei pezzi speciali corrisponda ai dati di progetto. Nel caso che la condotta debba essere collocata in zone di traffico, i tubi verranno raccolti in gruppi di 10-15 barre (120-180 metri) in modo da essere facilmente posizionabili, al momento della collocazione, lungo lo scavo.

Nella sistemazione delle tubazioni occorre tenere presente le esigenze create dal passaggio degli escavatori e dall'accumulo del materiale di scavo.

### 1.7.5. Curvatura per flessione naturale.

I tubi di PE100 potranno essere curvati a freddo, senza sollecitare eccessivamente il materiale, con un raggio minimo di curvatura pari a 40 volte il diametro ( $R = 40 D$ ).

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Le curve in orizzontale dovranno essere bloccate nello scavo con sacchetti di sabbia prima del riempimento, in modo da evitare che il tubo sforzi sulle pareti dello scavo stesso.

La esecuzione in cantiere di lavorazioni a caldo di tubi e/o pezzi speciali è assolutamente vietata.

## 1.7.6. Giunzioni.

Le giunzioni fra tubo e tubo oppure fra tubo e raccordo o apparecchiature, etc. dovranno rientrare nei tipi di seguito riportati. Le prescrizioni riportate per ciascun tipo di giunzione hanno carattere indicativo, comunque dovranno essere seguite le eventuali prescrizioni dei fornitori.

## 1.7.7. Giunzioni per saldatura.

Esse dovranno essere eseguite sempre da personale qualificato e certificato secondo la normativa UNI 9737 classe P2 con estensione S o P3 con estensione S, in funzione della saldatura da eseguire (testa a testa o a manicotto termico), con idonee apparecchiature, tali da garantire le minime possibilità di errore nelle temperature, nelle pressioni e nei tempi; adottando le opportune protezioni in caso di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità.

## 1.7.8. Saldatura testa a testa.

La saldatura testa a testa sarà eseguita secondo le prescrizioni della “Procedura di montaggio e saldatura di tubazioni in PE a.d. “PE100” con metodo ad elementi termici per contatto di giunti testa a testa”.

## 1.7.9. Saldatura a manicotto termico.

La saldatura testa a testa sarà eseguita secondo le prescrizioni della “Procedura di montaggio e saldatura di tubazioni in PE a.d. “PE100” con metodo ad elementi termici per contatto di giunti testa a testa”.

## 1.7.10. Giunto a serraggio meccanico tipo Gilbault, con tenuta mediante guarnizione elastomerica.

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

Qualunque sia la forma esterna ed il tipo di serraggio con cui questo giunto è realizzato, è necessario che la sua lunghezza utile, ossia la distanza assiale fra le due guarnizioni, sia non inferiore alla somma delle massime variazioni lineari che possono verificarsi per effetto termico nei due tronchi da congiungere, più una quantità variabile dai 30 ai 100 millimetri in relazione al diametro dei tronchi stessi.

La giunzione dovrà essere effettuata secondo il seguente ordine di operazione:

1. provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere ed assicurarsi che siano integre;



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

2. infilare le estremità dei due tubi nel giunto meccanico ed assicurarsi che ciascuna di esse sia introdotta per lunghezza corrispondente ad almeno 1/3 della lunghezza del manicotto, badando, però, che esse non vengano a contatto fra di loro;

3. infilare i bulloni, le rondelle ed i dadi attuandone il serraggio a croce.

### 1.7.11. Giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio.

Tale tipo di giunzione dovrà essere realizzata secondo il seguente ordine di operazioni:

1. tagliare il tubo nella lunghezza richiesta;

2. separare le parti dal raccordo e montarle sul tubo cominciando dalla ghiera, seguita dall'anello di serraggio conico, curando che questo sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo;

3. Infilare il tubo nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo;

4. accostare l'anello di serraggio conico al corpo del raccordo ed avvitare strettamente la ghiera al raccordo stesso.

### 1.7.12. Giunto a flangia libera con collare di appoggio.

Tale tipo di giunzione potrà essere effettuata anche fra tubi di materiale diverso o per il collegamento a pezzi speciali. Si realizza con flange scorrevoli infilate su collari saldabili.

Le flange potranno essere di normale acciaio al carbonio oppure di acciaio plastificato o qualunque altro materiale idoneo allo scopo.

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

1. infilare la flangia libera nell'estremità del tubo;

2. unire il collare d'appoggio al tubo;

3. disporre la guarnizione elastomerica nell'apposita scanalatura del collare;

4. bullonare effettuando il serraggio a croce.

### 1.7.13. Giunto di dilatazione.

Dove previsti, si adotteranno giunti di dilatazione del tipo "a soffietto in neoprene" oppure a "cannocchiale" secondo le indicazioni della D.L. che, in alternativa, se non riterrà opportuno l'uso di tali giunti, disporrà di

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 83 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

bloccare i movimenti longitudinali della tubazione per mezzo di ancoraggi convenientemente localizzati e dimensionati.

#### 1.7.14. Collegamenti con altri materiali.

Qualora si rendesse necessaria la giunzione di tubazioni di PE100 con tubi di altra natura (metallico o plastico di natura diversa) è, in ogni caso, vietato l'uso di collanti o di malta cementizia. Sarà in ogni caso il progettista o, in mancanza, il Direttore dei Lavori a dare l'esatta indicazione circa il sistema prescelto.

Il collegamento fra tubi di PE100 con apparecchiature metalliche, in genere dotate di estremità flangiate, potrà essere effettuato mediante il normale collegamento a flangia.

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

La saldabilità tra tubazioni di PE a.d. avanti valori diversi di MRS è possibile. La validità della giunzione sarà verificata eseguendo il test alla pressione interna a 80°C in accordo con quanto previsto nella Norma EN 12201.

#### 1.7.15. Posa delle tubazioni.

Ultimato il letto di posa, i tubi, i raccordi, i pezzi speciali, ecc. verranno distesi lungo lo scavo controllandone attentamente la rispondenza dimensionale ai dati del progetto.

Prima di essere calati nello scavo tutti gli elementi di tubazione dovranno essere accuratamente esaminati, con particolare riguardo alle testate, per accertare che nel trasporto e nelle operazioni di carico e scarico non siano state deteriorate. A tale scopo è indispensabile che essi vengano ripuliti da polvere, fango, ecc, che ricoprendo i tubi possono nascondere eventuali danni.

Si dovrà altresì verificare che nell'interno dei tubi e dei raccordi non si siano introdotti animali o materie estranee; per ovviare a tale inconveniente si raccomanda diappare opportunamente le estremità dei tratti già collocati.

Effettuata la giunzione delle tubazioni e dei pezzi speciali, secondo le modalità prescritte nel presente Capitolato, si provvederà alla posa in opera, che dovrà essere effettuata, in generale, per mezzo di capre, escavatori o gru disposte lungo il tracciato, in modo da consentire un graduale abbassamento della condotta, che non dovrà subire, nel corso delle operazioni, urto contro corpi duri o eccessive deformazioni.

Le condotte di PE100, la cui saldatura è stata effettuata ai margini dello scavo, dovranno essere poste in opera sollevandole dal piano di campagna in almeno due punti distanti tra loro 15/20 metri; per non più di 1,20/1,30 metri. Per tubazioni di piccolo diametro e scavi poco profondi è possibile prevedere la posa anche a mano.

Le apparecchiature eventualmente inserite nella condotta dovranno essere sorrette in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 84 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## 1.7.16. Ancoraggi.

Nei tratti di condotta in cui è stato previsto l'uso di giunzioni scorrevoli con guarnizione elastomerica, in corrispondenza di curve o di eventuali testate, si dovranno predisporre masselli di calcestruzzo allo scopo di distribuire sulle pareti dello scavo la spinta dovuta alla pressione interna.

Detti blocchi di ancoraggio dovranno essere calcolati con formule della D.L. o, in mancanza, con le seguenti:

$$F = K p S$$

dove:

$K = 1,00$  per le estremità e le T a  $90^\circ$ ;

$1,14$  per le curve a  $90^\circ$ ;

$0,766$  per le curve a  $45^\circ$ ;

$p$  = pressione interna massima di prova;

$S$  = sezione interna del tubo in  $\text{cm}^2$ ;

sezione della derivazione per le T ridotte in  $\text{cm}^2$ .

La reazione di spinta del terreno è data da:

$$B = K_1 H S_1$$

Il coefficiente  $K_1$  dipende dalla natura del terreno e vale:

$3.000 \text{ Kg/m}^3$  per sabbia argillosa

$5.000 \text{ Kg/m}^3$  per terreni di media compattezza

$6.000 \text{ Kg/m}^3$  per sabbia e ghiaia

$H$  = profondità di interramento misurata in metri, rispetto all'asse del tubo;

$S_1$  = sezione di appoggio ( $L \times h$ ) espressa in  $\text{mq}$ , essendo  $L$  = Larghezza del massello d'ancoraggio ed  $h$  = altezza dello stesso.

Occorre dimensionare  $S_1$  in modo che sia  $B \geq 1,5 F$ . Tale massello dovrà essere collocato in tutte le apparecchiature ausiliarie (valvole, scarichi di fondo, ecc.) che possono esercitare una benché minima sollecitazione sui tubi.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

**VAMS** Ingegneria



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

## 1.7.17. Rinfiacco delle tubazioni e rinterro dello scavo.

Il rinfianco delle tubazioni ed il primo riempimento dello scavo, fino a 20 cm. al di sopra dell'estremità superiore del tubo, dovranno essere effettuati con sabbia avente un peso in volume secco minimo di 1,9 t/mc; il massimo contenuto di limo è limitato al 10 %, il massimo contenuto di argilla è limitato al 5 %.

Il rinfianco dovrà essere eseguito apportando, in un primo tempo, il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al piano diametrale della stessa e, quindi, spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala e costipandolo a mano o con idonei compattatori leggeri meccanici (stando bene attenti a non danneggiare il tubo).

Ultimata questa operazione il rinterro dello scavo dovrà essere proseguito fino a 30 cm. sopra la generatrice superiore della condotta, effettuando la compattazione su strati spessi 20/30 cm. La compattazione dovrà essere effettuata esclusivamente sulle fasce laterali, al di fuori della zona occupata dal tubo fino ad ottenere che la densità relativa del materiale di rinterro raggiunga il 90 % del valore ottimo determinante con la prova di Proctor modificata.

In questa prima fase si lasceranno scoperti i giunti, i raccordi, le derivazioni ed, in generale, tutti gli elementi che dovranno essere attentamente controllati durante il collaudo in opera della condotta.

Il riempimento successivo dovrà essere effettuato a strati dello spessore massimo di 30 cm. che dovranno essere costipati (a mano, con pigiatoi piatti, o con apparecchi di costipazione meccanici leggeri) uno dopo l'altro almeno fino ad un metro di copertura sul vertice della tubazione, in zone soggette a traffico leggero, almeno fino a 1,50 metri in zone soggette a traffico pesante.

Per altezze del rinterro inferiori a quelle sopra stabilite, il riempimento dovrà essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente e calcolato tenendo conto delle caratteristiche dei terreni di posa, dello scavo e della resistenza meccanica del tubo impiegato.

Il riempimento, specie per le tubazioni in polietilene, si consiglia sia fatto nelle ore meno calde della giornata. Si procederà sempre a zone e di 20/30 cm., avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita. Si lavorerà su tre tratte consecutive e verrà eseguito contemporaneamente il ricoprimento (fino a quota 50 cm. sul tubo) in una zona, il ricoprimento (fino a 15/20 cm. sul tubo) nella zona adiacente e la posa della sabbia, intorno al tubo nella tratta più avanzata. Una delle estremità della tratta di condotta dovrà sempre essere mantenuta libera di muoversi e l'attacco dei pezzi speciali dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento è stato portato a 5/6 metri, dal pozzo stesso.

Durante le operazioni di rinterro e di costipamento bisogna evitare che carichi pesanti transitino sulla trincea.

Dopo un conveniente periodo di assestamento l'impresa provvederà alla sistemazione ed al ripristino delle massicciate e delle sovrastanti pavimentazioni preesistenti.

I rinterri e le massicciate ripristinate dovranno essere costantemente controllate dall'Impresa che, quando ne risultasse la necessità, dovrà procedere a sua cura e spese alla ricarica degli stessi con materiale adatto, e ciò fino al conseguimento del collaudo.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

Se gli scavi fossero avvenuti in terreno coltivo, il rinterro dovrà essere effettuato utilizzando, per lo strato superiore e per le successive ricariche, terra di coltura.

L'impresa, anche quando avesse rispettato le norme del presente punto, rimarrà unica responsabile di ogni conseguenza alla viabilità ed alla sicurezza.

L'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alla ricarica dei riempimenti nei casi di inadempienza dell'Impresa agli eventuali ordini di servizio, emessi in merito dalla D.L. In tale evenienza tutte le spese saranno addebitate all'Impresa Appaltatrice.

## 1.7.18. Collaudo idraulico in opera.

### Generalità

Le condotte realizzate devono essere sottoposte ad una prova di tenuta idraulica per assicurare l'integrità dei tubi dei giunti dei raccordi e degli altri componenti della linea

Le attrezzature di collaudo devono essere periodicamente calibrate ed il personale operativo deve essere preparato sulla conduzione della prova, ed informato sull'intensità dei carichi applicati e sulle conseguenze dovute ad eventuali rotture.

Una valida guida è costituita dalla norma UNI EN 805.

### Metodologia di collaudo

La metodologia di collaudo di seguito illustrata tiene conto del comportamento visco-elastico del polietilene.

### Requisiti

- La lunghezza di ogni tratta di condotta di polietilene da collaudare può variare con il diametro ed il tipo di condotta, il tipo ed il numero dei giunti e delle apparecchiature installate, il tracciato e la natura del terreno attraversato, ma comunque non può essere maggiore di 800 metri.
- La condotta da collaudare dovrà essere chiusa all'estremità mediante flangie imbullonate o mediante tappi saldati; è sconsigliato l'impiego di valvole chiuse alle estremità della condotta come mezzo di sezionamento durante la prova.
- È necessario prevedere meccanismi di sfiato dell'aria nei punti più alti della condotta. La presenza di aria residua influisce negativamente sul risultato del collaudo.
- Il punto di pompaggio della pressione deve essere collocato, quando possibile, nella parte più bassa della condotta per favorire l'espulsione dell'aria durante il riempimento. Questa posizione consente inoltre la lettura del massimo carico idrostatico e un maggior controllo durante l'esecuzione della prova.
- Il collaudo deve essere eseguito dopo il ricoprimento della condotta lasciando scoperti solamente i giunti. E' opportuno raggiungere un buon livello di compattazione del terreno di ricoprimento per impedire eccessivi movimenti della condotta durante la pressurizzazione.
- Durante il collaudo la temperatura della tratta non deve subire variazioni poiché le stesse proprietà visco-elastiche del materiale potrebbero alterare negativamente il risultato. Dopo aver effettuato il ricoprimento è

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 87 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile** **Progetto Esecutivo**

---

quindi opportuno attendere 24 ore prima di effettuare il collaudo affinché la temperatura dell'intera tratta si stabilizzi. Le parti scoperte della condotta devono essere temporaneamente protette contro variazioni di temperatura dovute all'esposizione solare.

- Il sistema di pressurizzazione può essere meccanico o manuale e deve essere opportunamente dimensionato per realizzare la pressione di collaudo richiesta. Tutte le guarnizioni e le valvole di non ritorno devono essere controllate prima dell'esecuzione detta prova.

## Preparazione

- Prima del riempimento della condotta è necessario aprire i dispositivi manuali di sfiato dell'aria.
- L'acqua impiegata per il collaudo deve essere di qualità tale da non contaminare la condotta e l'acqua convogliata durante il successivo funzionamento.
- Si effettua quindi un lento riempimento con acqua, alla velocità inferiore a 1 m/s, evitando di generare colpi di ariete e facilitando l'espulsione dell'aria.
- Dopo essersi assicurati di aver riempito completamente la condotta e di aver espulso, l'aria si chiudono i dispositivi di sfiato. I dispositivi automatici vanno comunque controllati regolarmente durante la prova.
- La condotta completamente piena deve essere lasciata a stabilizzare per un minimo di 3 ore ma è preferibile eseguire la prova di tenuta 24 ore dopo il riempimento.

## Calcolo della pressione di prova

Le pressione di prova (STP) è calcolata sulla base della pressione massima di progetto (MDP) che è uguale alla pressione massima operativa del sistema fissata dal progettista. In tale calcolo non vi è la necessità di tenere in considerazione il valore del colpo d'ariete.

## Esecuzione della prova

- Iniziare progressivamente la pressurizzazione della condotta fino a raggiungere il valore della pressione di prova STP. STP non può essere inferiore a 6 bar.
- Mantenere tale pressione per 30 minuti ripristinandola con successivi pompaggi per bilanciare l'aumento di volume dovuto alla dilatazione della condotta. Durante questa fase ispezionare il sistema per individuare anticipatamente eventuali perdite.
- Successivamente, la pressione deve essere ridotta rapidamente spillando acqua dal sistema fino al raggiungimento di una pressione di 300 kPa. Registrare i valori di pressione agli intervalli di tempo stabiliti di seguito:
  - tra 0 e 10 minuti: 1 lettura ogni 2 minuti (5 letture)
  - tra 10 e 30 minuti: 1 lettura ogni 5 minuti (4 letture)
  - tra 30 e 90 minuti: 1 lettura ogni 10 minuti (6 letture)
- I valori riportati su un diagramma dovranno indicare un andamento crescente della pressione in risposta al comportamento visco-elastico del polietilene (vedere diagramma in figura 20). L'effetto visco-elastico del

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 88 ~



# COMUNE DI BARLETTA

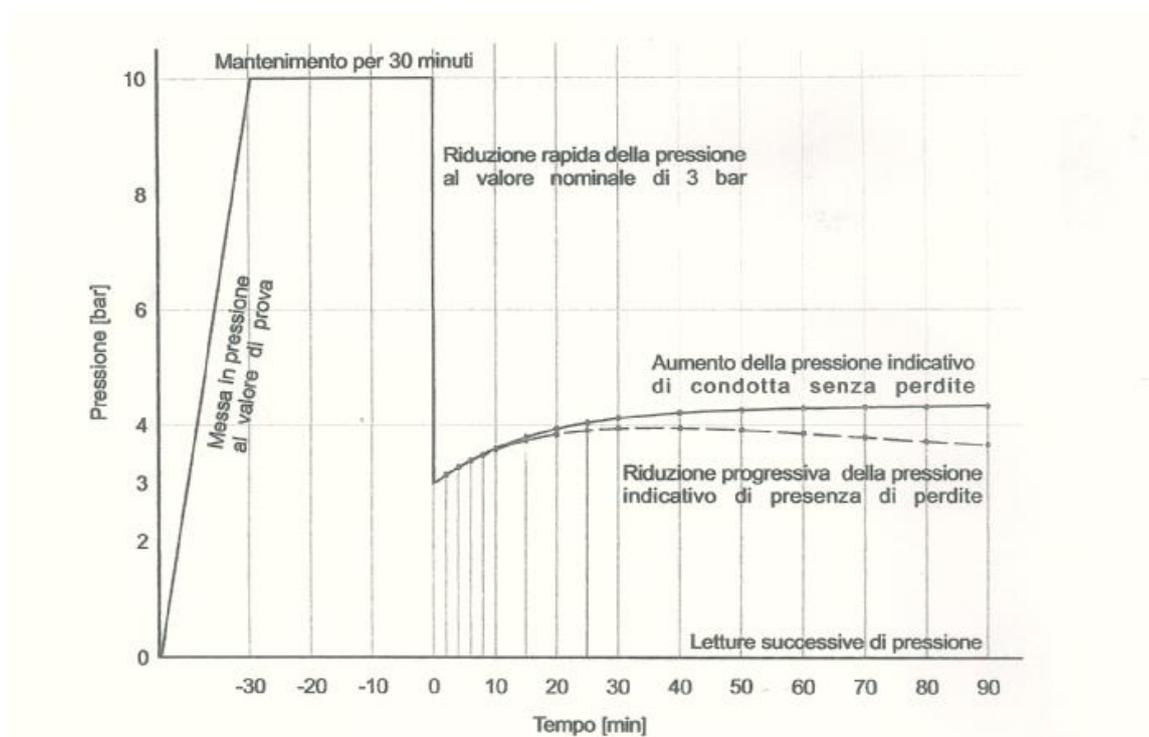
Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

polietilene sulla curva pressione-tempo dipende da fattori quali la lunghezza della condotta in prova, il diametro del tubo, l'efficienza di compattazione del terreno. La presenza di aria residua nel sistema e sbalzi di temperatura della condotta durante il collaudo influiscono negativamente sui risultati.

- Una riduzione dei valori di pressione indica la presenza di una perdita nel sistema. In questo caso è consigliabile controllare prima i giunti meccanici e poi quelli saldati. Dopo aver rilevato ed eliminato la causa della perdita è necessario ripetere la prova di tenuta.

- Il collaudo è da ritenersi positivo quando l'andamento della pressione rilevata risulta crescente o stabile.



*Controllo idraulico in opera. Esecuzione detta prova*

## Verbale di collaudo.

I parametri di riferimento al collaudo devono essere riportati in un verbale per documentare i risultati ottenuti. La documentazione deve comprendere almeno:

- data esecuzione
- luogo e localizzazione della tratta
- planimetria del progetto
- impresa esecutrice ed operatori incaricati

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 89 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano  
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – fognatura acque bianche, fognatura  
acque nere, rete potabile Progetto Esecutivo

---

- Direzione lavori e controparte
- materiale impiegato per la realizzazione della condotta
- norma di riferimento
- diametro esterno, spessore, lunghezza del tubo
- pressione nominale
- tempo di stabilizzazione
- pressione di prova
- temperatura dell'acqua
- grafico

#### Disinfestazione delle tubazioni

La disinfestazione delle tubazioni viene, normalmente, eseguita mediante l'uso di soluzioni acquosa a concentrazione elevata in cloro.

La concentrazione in cloro non deve superare le 100 ppm.

---

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

**VAMS** Ingegneria

~ 90 ~