
 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p> <hr/> <p>Pagina 1</p>
---	---	---


## INDICE

<b>1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2. PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE DEI TUBI E DEI PEZZI SPECIALI</b>	<b>3</b>
<b>3. TRASPORTO ED ACCATASTAMENTO DEI TUBI E DEI RACCORDI</b>	<b>3</b>
3.1. <u>CARICO E SCARICO</u>	3
3.2. <u>TRASPORTO</u>	4
3.3. <u>ACCATASTAMENTO</u>	4
3.4. <u>IMMAGAZZINAMENTO DELLE GUARNIZIONI</u>	5
3.5. <u>RACCORDI E PEZZI ACCESSORI</u>	5
<b>4. POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI</b>	<b>6</b>
4.1. <u>SFILAMENTO DEI TUBI</u>	6
4.2. <u>SCAVO E REINTERRO DELLA TRINCEA</u>	6
4.2.1. <u>LARGHEZZA DI SCAVO</u>	6
4.2.2. <u>ALTEZZE DI REINTERRO</u>	7
4.2.3. <u>LETTO DI POSA</u>	8
4.2.4. <u>REINTERRO DELLA TRINCEA</u>	8
4.3. <u>MONTAGGIO DEI TUBI</u>	8
4.3.1. <u>TUBI CON GIUNTO ELASTICO AUTOMATICO</u>	8
4.3.1.1. <u>Preparazione del piano di posa</u>	8
4.3.1.2. <u>Calo dei tubi nello scavo</u>	8
4.3.1.3. <u>Pulizia del bicchiere e dell' estremità liscia</u>	8
4.3.1.4. <u>Lubrificazione sede guarnizione</u>	9
4.3.1.5. <u>Inserimento guarnizione</u>	9
4.3.1.6. <u>Lubrificazione guarnizione</u>	9
4.3.1.7. <u>Misura della penetrazione</u>	9
4.3.1.8. <u>Lubrificazione dell' estremità liscia</u>	10
4.3.1.9. <u>Centramento e controllo coassialità</u>	10
4.3.1.10. <u>Disposizione dell' attrezzo di tradizione e degli accessori</u>	10
4.3.1.11. <u>Messa in tiro e controllo penetrazione</u>	11
4.3.2. <u>TUBI E RACCORDI CON GIUNTO ELASTICO A SERRAGGIO MECCANICO</u>	11
4.3.2.1. <u>Sistemazione della controflangia</u>	11
4.3.2.2. <u>Sistemazione della guarnizione</u>	11
4.3.2.3. <u>Esecuzione della nicchia</u>	11
4.3.2.4. <u>Introduzione del tubo, controllo coassialità e centramento</u>	11
4.3.2.5. <u>Controllo del grado di penetrazione</u>	12
4.3.2.6. <u>Introduzione della guarnizione</u>	12
4.3.2.7. <u>Sistemazione della controflangia</u>	12
4.3.2.8. <u>Sistemazione e serraggio bulloni</u>	12
4.3.2.9. <u>Flange orientabili</u>	12
4.4. <u>COLLAUDO IDRAULICO IN CANTIERE</u>	14
4.4.1. <u>LUNGHEZZA DEI TRONCHI</u>	14
4.4.2. <u>CHIUSURA DELLE ESTREMITÀ</u>	14
4.4.3. <u>CAVALLOTTAMENTO DEI TUBI</u>	15
4.4.4. <u>PUNTELLAMENTI ED ANCORAGGI</u>	15
4.4.5. <u>RIEMPIMENTO DELLA CONDOTTA</u>	16

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p align="center">Pagina 2</p>

4.4.6.	<u>COLLOCAZIONE DELLA POMPA</u>	16
4.4.7.	<u>MESSA IN PRESSIONE</u>	18
4.4.8.	<u>CONTROLLO DELLA CONDOTTA</u>	18
4.4.9.	<u>TABELLE DELLE SPINTE IDROSTATICHE NEI PUNTI CARATTERISTICI DELLE CONDOTTE E DEI BLOCCHI DI ANCORAGGIO SECONDO I VARI TIPI DI TERRENO</u>	19
4.5.	<u>DISINFEZIONE DELLE CONDOTTE</u>	39
4.6.	<u>IL TAGLIO IN CANTIERE DI TUBI IN GHISA SFEROIDALE E MONTAGGIO DI SPEZZONI DI TUBO</u>	39
4.6.1.	<u>MODALITÀ DEL TAGLIO</u>	39
4.6.2.	<u>OPERAZIONE SUCCESSIVE AL TAGLIO</u>	40
4.6.2.1.	<u>Spazzolatura</u>	40
4.6.2.2.	<u>Smussatura</u>	41
4.6.2.3.	<u>Controllo della circolarità</u>	41
4.6.2.4.	<u>Rettifica dell' eventuale ovalizzazione</u>	41
4.7.	<u>PROTEZIONE ESTERNA CON MANICOTTI IN POLIETILENE - MODALITÀ DI ESECUZIONE</u>	44
4.8.	<u>COLLEGAMENTO CON ALTRI MATERIALI TUBOLARI</u>	48
4.9.	<u>SMONTAGGIO DI TUBAZIONI GS - MODALITÀ ESECUTIVE</u>	49
4.10.	<u>INSERIMENTO DI UNA DIRAMAZIONE PER PRESA, SCARICO O FIATO SU UNA CONDOTTA ESISTENTE</u>	51
4.11.	<u>FORATURA DEI TUBI PER DERIVAZIONE</u>	51
4.12.	<u>POSA SU SELLE</u>	51
4.13.	<u>PRESSIONE DI ESERCIZIO</u>	52

REVISIONI			
REVIS. N°	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	FIRMA PER APPROVAZIONE
0	01/01/1995	Prima emissione	
1	01/01/2005	Modifica intestazione per cambio societario	
APPROVAZIONE EMISSIONE			

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p align="center">Pagina 3</p>

## **1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

- 1.1 La presente Specifica Tecnica definisce le modalità di installazione e collaudo delle condotte di ghisa sferoidale per la distribuzione dell' acqua potabile.  
Nella costruzione di dette condotte si dovranno inoltre osservare tassativamente le disposizioni contenute nella Circolare Ministero Sanità n. 102 del 2/12/78. e nel D.L. 12/12/85.
- 1.2 Il Direttore dei Lavori dovrà accertare che l'installazione delle condotte venga eseguita in conformità alle prescrizioni della presente Specifica.
- 1.3 Il Contraente si assume ogni onere e responsabilità conseguenti al mancato rispetto delle disposizioni previste dalla presente Specifica e dalle norme e leggi vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate.

## **2. PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE DEI TUBI E DEI PEZZI SPECIALI**

La Direzione Lavori accetterà i materiali proposti, dopo aver provveduto ad accertarne la loro idoneità a realizzare l'impianto previsto in progetto, ed in particolare che gli stessi siano conformi alle Specifiche Tecniche facenti parte del presente Capitolato Speciale.


Solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori, si potranno ricevere in cantiere i tubi e i raccordi necessari alla realizzazione dell'impianto.

In ogni caso la Direzione Lavori si riserva, durante tutto il corso dei lavori, la facoltà di effettuare controlli sulla rispondenza alle normative vigenti, alle prescrizioni del Capitolato Speciali di Appalto e ai termini contrattuali, eseguire o far eseguire da Istituti specializzati di fiducia, analisi e controlli dei materiali proposti o di quelli già eventualmente forniti su campioni scelti per quantità e tipo a suo insindacabile giudizio.

## **3. TRASPORTO ED ACCATASTAMENTO DEI TUBI E DEI RACCORDI**

### **3.1. CARICO E SCARICO**

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.

  <b>Servizio Idrico Integrato</b>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	STA31003/2  01/01/2005
		Pagina 4

Si devono evitare manovre molto brusche e urti che possano provocare deformazioni delle estremità lisce dei tubi e conseguenti distacchi dei rivestimenti interni.

### 3.2. TRASPORTO

Con qualsiasi mezzo esso venga effettuato, è necessario realizzare degli appoggi ben curati e stabili, collocando gli appositi intercalari in legno sia sul piano di carico che fra i vari strati di tubi.

### 3.3. ACCATASTAMENTO

Può farsi in due modi:


- orientamento unico dei tubi: i tubi sono collocati sulla stessa verticale. Essi poggiano su due intercalari di legno situati ad un metro circa dalle due estremità (v. fig. 1).
- i tubi sono collocati 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 di legno di altezza tale che i bicchieri non tocchino terra (v. fig. 2).

In ambedue i sistemi devono essere limitate le altezze delle pile e, quindi, il numero degli strati in funzione inversa del diametro dei tubi; ciò allo scopo di non sovraccaricare i tubi degli strati inferiori.

A scopo orientativo viene indicato il numero massimo di strati consentiti:

DN	N° MAX STRATI
80	18
100	16
125	14
150	13
200	11
250	10
300	9
350	8
400	7
450/500	6
600	5



 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p align="center">Pagina 5</p>

#### 3.4. IMMAGAZZINAMENTO DELLE GUARNIZIONI

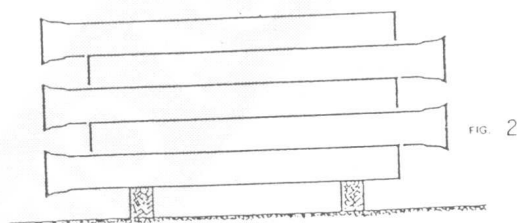
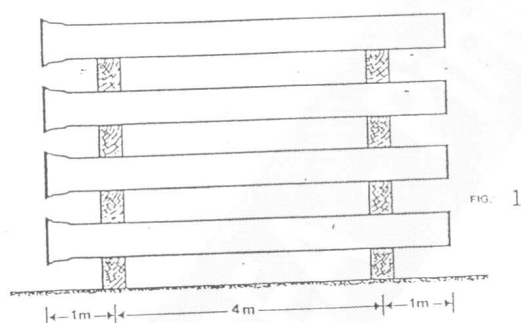
Le guarnizioni in gomma fornite a corredo dei tubi e dei raccordi devono essere immagazzinate in locali freschi ed al riparo dai raggi solari diretti; in ogni caso devono essere riparate dalle radiazioni ultraviolette, da ozono.


Se ne raccomanda inoltre la conservazione nelle condizioni originali di forma, evitando cioè la piegatura ed ogni altro tipo di deformazione.

E' vietato l'impiego delle guarnizioni che abbiano subito, prima della posa, un immagazzinamento superiore a 36 mesi.

#### 3.5. RACCORDI E PEZZI ACCESSORI

I raccordi e i pezzi accessori devono essere forniti in appositi imballaggi e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra essi o con altri materiali.(vedi fig. 1 e 2).



 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p>Pagina 6</p>

## **4. POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI**

### **4.1. SFILAMENTO DEI TUBI**

Col termine “sfilamento” si definiscono le operazioni di trasporto dei tubi in cantiere, dalla catasta al “piè d’opera” lungo il tracciato, ed il loro deposito ai margini della trincea di scavo.

Lo sfilamento dovrà essere effettuato prima dell’apertura dello scavo, sia per consentire un migliore accesso dei mezzi di trasporto e movimentazione, sia in generale, per una più vantaggiosa organizzazione della posa.

Si avrà cura di depositare i tubi lungo il tracciato ponendo i bicchieri nella direzione prevista per il montaggio.

E’ assolutamente vietato lo sfilamento effettuato mediante trascinamento dei tubi sul terreno.

Sono raccomandate, in genere, le medesime modalità operative indicate nelle fasi di movimentazione e trasporto.


### **4.2. SCAVO E REINTERRO DELLA TRINCEA**

#### **4.2.1. LARGHEZZA DI SCAVO**

Le larghezze di scavo necessarie sono quelle risultanti dalle larghezze normalizzate delle benne, prevedendo il necessario margine di 20-25 cm. ai due lati dei tubi, pertanto, le larghezze di scavo sono indicativamente:

<b>DN ( mm)</b>	<b>L (m)</b>
60 - 80	0,60
100 - 250	0,80 - 0,85
300 - 450	1,00
500 - 600	1,20

E’ opportuno accumulare il terreno di risulta dallo scavo dalla parte opposta - rispetto alla trincea - a quella in cui sono stati sfilati i tubi: ciò allo scopo di non intralciare il successivo calo dei tubi.

  <b>Servizio Idrico Integrato</b>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	STA31003/2  01/01/2005
		Pagina 7

#### 4.2.2. ALTEZZE DI REINTERRO

L'altezza di rinterro non dovrà essere inferiore a m. 1,00.

Le profondità di posa dei tubi saranno comunque indicate dalla D.L. viste le “livellette” di posa necessarie per la particolare natura del terreno o per la presenza di servizi diversi lungo il tracciato di posa.


Per quanto riguarda la resistenza dei tubi GS ai carichi dovuti al reinterro ed ai sovraccarichi stradali, il progetto di norme americane ANSI A 21.50 - 1976 (AWWA C 150 - 76) “THICKNESS DESIGN OF DUCTILE IRON PIPE” (revisione della norma ANSI A 21.50 - 71) tratta della “Determinazione dello spessore della parete dei tubi GS”; indica le altezze di reinterro massime ammissibili, compatibili con le diverse serie di tubi GS, e determina la resistenza ai carichi ovalizzati.

Le altezze massime di copertura ammissibili indicate nella tabella seguente sono calcolate sulla base di questo documento, in rapporto ai dati seguenti:

- spessore minimo della parete secondo la norma ISO 2531 con K = 9
- deduzione di un maggiore di “esercizio” di 2 mm. (secondo norme ANSI)
- condizioni classiche di posa: tipo 3 delle norme ANSI, cioè:
  - tubo posto su letto di posa in sabbia dello spessore di 10 cm., in corrispondenza della generatrice inferiore del tubo
  - arco di appoggio del tubo di 60°
  - reinterro costipato fino alla generatrice superiore del tubo
  - carico accidentale costituito da una ruota pesante 10 tonnellate.

DN	Altezza massima di copertura	
	Senza carichi accidentali	Con carichi accidentali
500	5,49	5,36
600	5,30	5,16

Per i DN inferiori al DN 500 il problema ha la scarsa rilevanza pratica, essendo le altezze max raccomandabili considerevolmente superiore ai 5 m.

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p align="center">Pagina 8</p>

#### 4.2.3. LETTO DI POSA

Al fine di assicurare al tubo un appoggio continuo e regolare, sarà realizzato un letto di posa con sabbia di spessore a 10 cm., nel punto corrispondente alla generatrice inferiore del tubo.

E' consigliabile realizzare un arco di appoggio di circa 60°.

#### 4.2.4. REINTERRO DELLA TRINCEA

Il rinterro della trincea deve essere effettuato utilizzando sabbia, almeno fino a 20 cm. sopra la generatrice superiore del tubo. Il rinterro deve essere accuratamente costipato ai lati del tubo e poi al di sopra, possibilmente per tutta l'altezza della trincea, in strati successivi di 20-30 cm.

### 4.3. MONTAGGIO DEI TUBI

#### 4.3.1. TUBI CON GIUNTO ELASTICO AUTOMATICO

##### 4.3.1.1. Preparazione del piano di posa

Livellare il piano di posa con gli appositi traguardi in funzione delle livellette di progetto. Il fondo dello scavo non deve presentare eccessive irregolarità.

In particolare è necessario evitare che le tubazioni poggino su sporgenze rocciose o su pietre (v. par. 4.2.3).

##### 4.3.1.2. Calo dei tubi nello scavo

Durante il calo, evitare urti molto violenti contro il fondo e le pareti dello scavo.


Si consiglia di procedere al montaggio tenendo il bicchiere rivolto verso la direzione di posa della condotta (lo stesso orientamento con il quale i tubi saranno stati sfilati).

E' da notare che vi è interdipendenza fra la direzione di flusso dell'acqua e quella del bicchiere.

E' invece necessario, nel caso di posa in terreni a forte pendenza, tenere il bicchiere orientato verso l'alto, procedendo nel montaggio dal basso verso l'alto.

##### 4.3.1.3. Pulizia del bicchiere e dell'estremità liscia

Pulire il bicchiere e l'estremità liscia con una spazzola d'acciaio e un pennello, eliminando eventuali grumi di vernice e ogni traccia o di altro materiale estraneo.

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p align="center">Pagina 9</p>

Se la posa avverrà ad una certa distanza di tempo, è necessario tappare provvisoriamente il bicchiere con apposite tavole di legno.

#### 4.3.1.4. Lubrificazione sede guarnizione

Lubrificare con l'apposita pasta, fornita a corredo dei tubi, la sede della guarnizione.

La quantità di pasta impiegata deve essere strettamente necessaria a formare un leggero velo lubrificante, evitando accumuli e sprechi.

A titolo indicativo, la tabella seguente riporta la quantità di pasta lubrificante necessaria per ogni giunto:

<b>DN</b>	60	80	100	125	250	200	250	300	350	400	450	500	600
<b>gr</b>	8	10	13	16	19	26	29	33	39	43	45	48	52

E' assolutamente vietato impiegare, in sostituzione dell'apposita pasta, eventuali altri lubrificanti quali grassi e oli minerali, vernici, ecc.

Può eventualmente essere utilizzata della vaselina industriale.

#### 4.3.1.5. Inserimento guarnizione

Introdurre la guarnizione nel suo alloggiamento con le "labbra" rivolte verso l'interno del tubo. L'intradosso dovrà essere perfettamente circolare e non presentare rigonfiamenti o fuoriuscite.

#### 4.3.1.6. Lubrificazione guarnizione

Lubrificare la superficie interna conica della guarnizione con gli stessi accorgimenti indicati al paragrafo 4.3.1.4.

#### 4.3.1.7. Misura della penetrazione

Servendosi di un apposito calibro, tracciare sull'estradosso del tubo una linea di fede. La distanza della linea di fede dell'estremità liscia del tubo deve essere inferiore di 5 - 10 mm. alla profondità del bicchiere corrispondente.

Questo "gioco" all'interno del bicchiere ha lo scopo di assicurare la discontinuità elettrica e meccanica della condotta.

4.3.1.8. Lubrificazione dell'estremità liscia

Lubrificare con l'apposita pasta l'estremità liscia del tubo, limitatamente al tratto da imboccare.

4.3.1.9. Centramento e controllo coassialità

Imboccata l'estremità del tubo dovrà essere controllato 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.

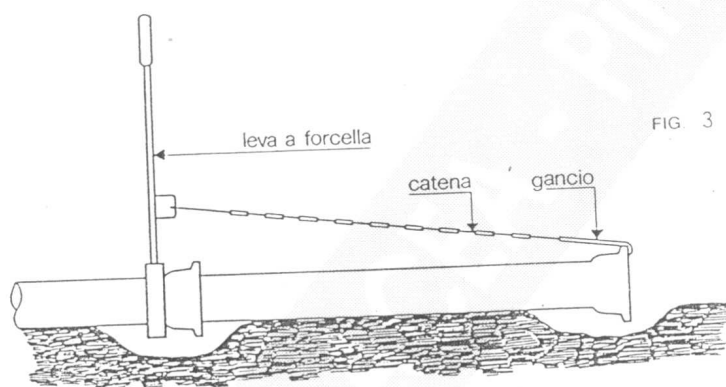
Dovrà essere verificata la coassialità dei tubi contigui, correggendo eventuali irregolarità del letto di posa.


4.3.1.10. Disposizione dell'attrezzo di trazione e degli accessori

Per tubi da DN 60 a DN 125 può essere impiegata una leva semplice, come quella illustrata nella fig. 3.

Per i tubi da DN 150 a DN 600 dovrà essere normalmente impiegato un apparecchio da trazione e relativi accessori. In alternativa all'apparecchio di trazione possono essere usate macchine operatrici, tipo escavatori, motopale, ecc.

In questo caso si raccomanda di effettuare la successiva operazione di inserimento con la cura e gradualità necessarie a mantenere la distanza dal fondo bicchiere, come precisato al paragrafo 4.3.1.7.



 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p> <hr/> <p>Pagina 11</p>
---	---	--

#### 4.3.1.11. Messa in tiro e controllo penetrazione

Agendo sulla leva dell'apparecchio, introdurre il tubo fino a far coincidere la linea di fede di cui al par. 4.3.1.7 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 con il diametro dei tubi.

Se si dovessero verificare resistenze, eccessive, esse devono considerarsi anomale e dipendenti da un difettoso assetto della guarnizione nella sua sede (v. par. 4.3.1.5) 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 (v. par. 4.6.2.2).

#### 4.3.2. TUBI E RACCORDI CON GIUNTO ELASTICO A SERRAGGIO MECCANICO

Fasi iniziali, come tubi con giunto automatico (da par. 4.3.1.1 a par 4.3.1.3).

##### 4.3.2.1. Sistemazione della controflangia

Inserire la controflangia sull'estremità liscia del tubo rivolgendo al bicchiere corrispondente la parte concava della controflangia stessa.

##### 4.3.2.2. Sistemazione della guarnizione


Inserire la guarnizione sull'estremità liscia del tubo tenendo lo smusso in direzione opposta rispetto alla controflangia.

##### 4.3.2.3. Esecuzione della nicchia

Scavare al di sotto del giunto "una nicchia" sufficientemente ampia da consentire l'avvitamento dei bulloni nella parte inferiore del giunto.

##### 4.3.2.4. Introduzione del tubo, controllo coassialità e centramento

Imboccare l'estremità liscia del tubo e verificare la coassialità e il centramento dei tubi contigui correggendo eventuali irregolarità del letto di posa.

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p>Pagina 12</p>

#### 4.3.2.5. Controllo del grado di penetrazione

Verificare che la linea di fede tracciata sulla canna (v. par. 4.3.1.7) coincida con il piano frontale del bicchiere. Poiché, 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.

#### 4.3.2.6. Introduzione della guarnizione

Far scorrere la guarnizione sulla canna, sistemandola nella sua sede all'interno del bicchiere.

Curare che la superficie frontale della guarnizione risulti ben assestata su tutta la circonferenza, senza rigonfiamenti né fuoriuscite.

#### 4.3.2.7. Sistemazione della controflangia

Far scorrere la controflangia sulla canna fino a farla aderire alla guarnizione su tutta la circonferenza.

#### 4.3.2.8. Sistemazione e serraggio bulloni

Sistemare i bulloni ed avvitare i dadi a mano sino a portarli a contatto della controflangia. Verificare il corretto posizionamento di questa imprimendo due o tre piccoli spostamenti rotatori nei due sensi.

Serrare progressivamente i dadi per passate successive e su punti diametralmente opposti (si consiglia di seguire la progressione numerica dello schema di fig. 3 bis).

Si consiglia di effettuare il controllo delle coppie di serraggio con una chiave dinamometrica.

I valori indicativi dovranno essere:

bulloni con d = 22 mm circa 12 daJ (12 kgm)


bulloni con d = 27 mm circa 30 daJ (30 kgm)

I dadi dei bulloni con d = 22 mm si stringono con la chiave da 30; quelli del bullone con d = 27 mm con la chiave da 34.

#### 4.3.2.9. Flange orientabili

Le DIRAMAZIONI FLANGIATE di questi raccordi (tazze, imbocchi, diramazioni flangiate dei TI a 2 bicchieri, ecc.) limitatamente alla gamma di DN 60/350, vengono previste con flange orientabili.



 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p align="right">Pagina 13</p>

Ciò consente:

- la posa del raccordo flangiato nella posizione voluta, indipendentemente dal come sono situati i fori della flangia con la quale si deve effettuare la giunzione;
- di poter eventualmente applicare, sullo stesso corpo del raccordo, FLANGE ORIENTABILI con caratteristiche d'esercizio diverse.(vedi fig. 3 bis).

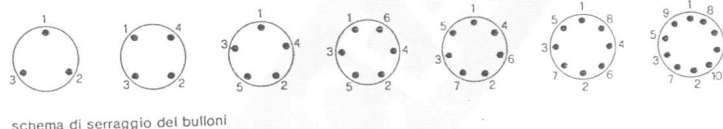



Fig. 3 bis

#### Prescrizioni per il montaggio dei raccordi con FLANGIA ORIENTABILE

1. Mettere in opera la **MEZZA FLANGIA INFERIORE** con la scanalatura circolare rivolta verso la flangia a cui ci si deve accoppiare, lasciando liberi dai bulloni i due fori di estremità della mezza flangia.
2. Fissare con un bullone la **MEZZA FLANGIA SUPERIORE**, ruotandola poi verso l'esterno.
3. Piazzare il corpo del raccordo in modo che l'estremità sagomata venga a posizionarsi nella scanalatura circolare all'interno della **MEZZA FLANGIA INFERIORE**.
4. Abbassare la **MEZZA FLANGIA SUPERIORE**, sollevando leggermente il corpo del raccordo, e fissarla con bullone al suo secondo punto di articolazione.
5. Piazzare la guarnizione alzando leggermente il corpo del raccordo in questa fase controllare il corretto posizionamento della guarnizione.
6. Porre in opera i rimanenti bulloni della **MEZZA FLANGIA SUPERIORE** provvedendo infine all'avvitamento completo dell'intera serie seguendo la progressione numerica indicata nello schema di serraggio dei bulloni indicato al punto 4.3.2.8.

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p>Pagina 14</p>

#### 4.4. COLLAUDO IDRAULICO IN CANTIERE

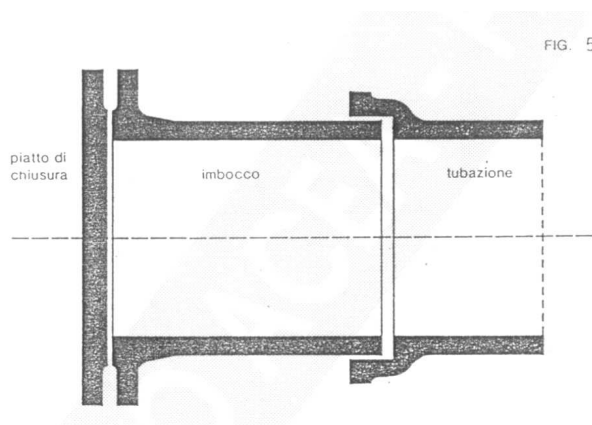
##### 4.4.1. LUNGHEZZA DEI TRONCHI

Le lunghezze dei tronchi da collaudare sono definite dalla Direzione Lavori vista anche la opportunità per quanto possibile di collaudare tronchi aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, diramazioni, sfiati, scarichi.

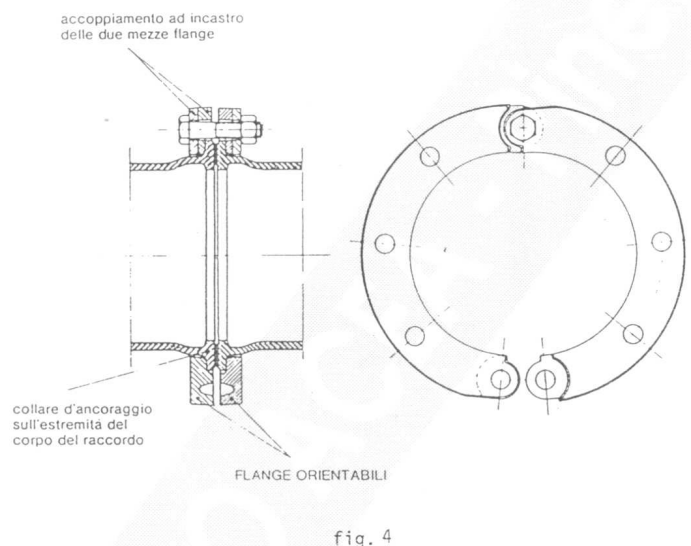
Quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco in acciaio.

##### 4.4.2. CHIUSURA DELLE ESTREMITÀ

Se le estremità delle condotte non sono costituite, come detto al paragrafo precedente, da raccordi utilizzabili in via definitiva, occorre chiudere provvisoriamente le estremità della condotta con gli opportuni raccordi a flangia (tazza o imbocco) ( v. fig. 5).



La flangia terminale del raccordo deve essere chiusa con un piatto di chiusura avente un foro filettato (v. successivo paragrafo 4.4.5).(fig. 4).



#### 4.4.3. CAVALLOTTAMENTO DEI TUBI

Nelle normali condizioni di posa dentro lo scavo, è necessario, dopo aver realizzato un primo strato di riempimento con sabbia per uno spessore di cm. 20 misurati sulla generatrice superiore del tubo, coprire ogni tubo per circa 2/3 della sua lunghezza con un cumulo (cavalotto) costituito dal materiale prescritto per il reinterro.

L' altezza del ricoprimento può essere fissata con criterio pratico secondo il diametro della condotta e la profondità del piano di posa.


E' necessario lasciare completamente scoperti e visibili i giunti.

Scopo del reinterro parziale è quello di impedire che le spinte generate da impercettibili deviazioni angolari dei tubi provochino spostamenti orizzontali o verticali della condotta.

#### 4.4.4. PUNTELLAMENTI ED ANCORAGGI

Prima di procedere al riempimento della condotta, i raccordi corrispondenti alle estremità, alle curve planimetriche ed altimetriche, alle diramazioni ed alle variazioni di diametro devono essere opportunamente puntellati basandosi sui valori delle spinte corrispondenti alle pressioni di collaudo e sulle caratteristiche di resistenza del terreno.

Prima di eseguire gli ancoraggi definitivi in muratura, nella maggior parte dei casi pratici può essere raccomandabile effettuare puntellamenti provvisori sulle pareti dello scavo a mezzo di carpenteria in legno o in ferro (per esempio: puntelli in ferro telescopici regolabili

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p>Pagina 16</p>

il lunghezza, martinetti idraulici) ciò allo scopo di facilitare lo smontaggio della condotta nel caso di eventuali perdite.

Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta la Direzione Lavori potrà prescrivere talvolta la costruzione di un blocco trasversale in calcestruzzo.

Nel caso di raccordi collegati a valvola di interruzione in linea, i raccordi stessi devono essere opportunamente ancorati mediante apposite staffe metalliche collegate alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte-valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

Nella specifica seguente, sono indicate le spinte e i relativi ancoraggi, nei vari casi, ai diversi diametri ed alle diverse pressioni di collaudo.

#### 4.4.5. RIEMPIMENTO DELLA CONDOTTA

L'acqua va immessa dell'estremità a quota più bassa del tronco; ciò per assicurarne il regolare deflusso e la fuoriuscita dell'aria dall'estremità alta.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo (fig. 7).

In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare e, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro.

L'immissione dell'acqua deve essere fatta secondo le disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

Nella fase di riempimento occorre tenere completamente aperti i rubinetti di sfiato.

E' necessario lasciare fuoriuscire l'acqua dai rubinetti per il tempo necessario affinché all'interno della condotta non vi siano residue sacche d'aria.

**EVENTUALI SACCHE D'ARIA ALL'INTERNO DELLA CONDOTTA RENDEREBBERO PRATICAMENTE IMPOSSIBILE LA MESSA IN PRESSIONE.**

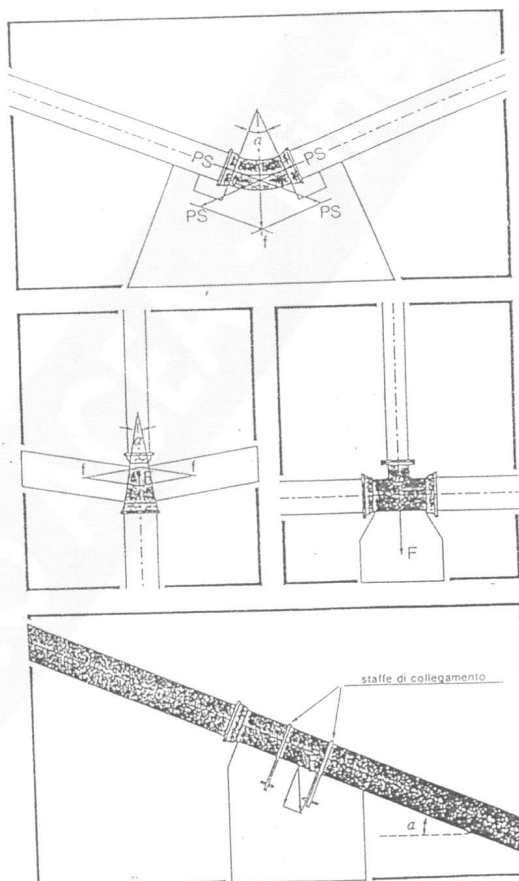
In caso di necessità possono realizzarsi punti di sfiato mediante foratura della condotta in corrispondenza della genitrice superiore e posa in opera di "staffe a collare".

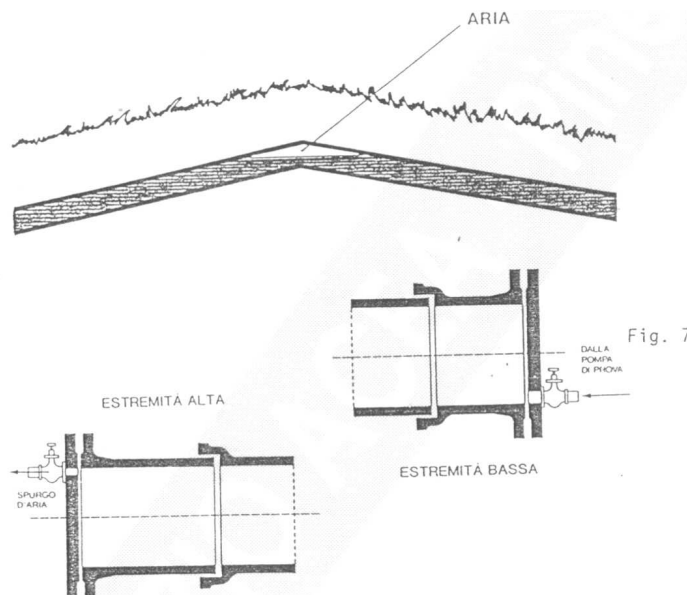
#### 4.4.6. COLLOCAZIONE DELLA POMPA

Ad avvenuto riempimento della condotta disporre, preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova a pistone o a diaframma (del tipo manuale o a motore) misura del relativo manometro registratore.

La pompa, se posta nel punto di immissione principale (collegamento alla rete, ecc.), va collegata mediante apposita diramazione e relative valvole di intercettazione, allo scopo di poter effettuare ulteriori riempimenti della condotta senza perdite di tempo per disconnessioni temporanee.(fig. 6 e 7).

Fig. 6





#### 4.4.7. MESSA IN PRESSIONE


Agendo sulla leva della pompa (o sull'accensione del motore) mettere la condotta in carico fino al raggiungimento della pressione di collaudo richiesta dalla D.L. Specie nel periodo estivo e sulle condotte sottoposte ai raggi solari nelle ore più calde della giornata, controllare il manometro, scaricando se necessario con l'apposita valvola della pompa l'eventuale AUMENTO di pressione OLTRE i valori richiesti.

Tutte le modalità di collaudo sono comunque prescritte dalla Direzione Lavori.

#### 4.4.8. CONTROLLO DELLA CONDOTTA

Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, ispezionare la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta.


Dopo aver effettuato tutte le operazioni di collaudo, la Direzione Lavori autorizzerà il reinterro totale della condotta.

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p>Pagina 19</p>

4.4.9. TABELLE DELLE SPINTE IDROSTATICHE NEI PUNTI CARATTERISTICI DELLE CONDOTTE E DEI BLOCCHI DI ANCORAGGIO SECONDO I VARI TIPI DI TERRENO

A – DETERMINAZIONE DELLE SPINTE NEI PUNTI CARATTERISTICI DELLE CONDOTTE.

TABELLE NUMERICHE.

 <b>Servizio Idrico Integrato</b>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	STA31003/2  01/01/2005
		Pagina 20

VALORI DELLE SPINTE NEI PUNTI CARATTERISTICI DELLE CONDOTTE


PUNTO CARATTERISTICO: estremità e diramazione

FORMULA:  $P = \frac{p \pi D E^2}{4}$

Valori in Kg.

DN	PRESSIONE DI COLLAUDO Atm.						
	10	15	20	25	30	35	40
60	470	700	940	1180	1410	1650	1880
80	760	1140	1520	1900	2280	2660	3040
100	1100	1650	2200	2750	3300	3850	4400
125	1630	2440	3260	4080	4890	5700	6520
150	2270	3400	4540	5680	6810	7950	9080
200	3880	5810	7760	9700	11640	13580	15520
250	5900	8840	11800	14750	17700	20650	23600
300	8350	12520	16700	20880	25050	29230	33400
350	11220	16830	22440	28050	33660	39270	44880
400	14450	21680	28900	36130	43350	50570	57800
450	18090	27130	36180	45230	54270	63320	72360
500	22230	33350	44460	55580	66690	77810	88920
600	31670	47500	63340	79180	95000	110850	126680
700	42780	64160	85560	106950	128340	-	-
800	55680	83520	111360	139200	167040	-	-
900	70140	105210	140280	175350	210420	-	-
1000	86260	129390	172520	215650	258780	-	-



 <b>Servizio Idrico Integrato</b>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	STA31003/2  01/01/2005
		Pagina 21


VALORI DELLE SPINTE NEI PUNTI CARATTERISTICI DELLE CONDOTTE

PUNTO CARATTERISTICO: curva 11° 15'

FORMULA:  $R = 2 P \sin \frac{\alpha}{2}$

Valori in Kg.

DN	PRESSIONE DI COLLAUDO Atm.						
	10	15	20	25	30	35	40
60	95	150	190	240	290	330	380
80	150	220	300	380	450	520	600
100	220	330	440	550	660	770	880
125	330	500	660	830	990	1160	1320
150	460	690	920	1150	1380	1610	1840
200	780	1170	1560	1950	2340	2730	3120
250	1180	1770	2360	2950	3540	4130	4720
300	1670	2500	3340	4180	5000	5850	6680
350	2250	3380	4500	5630	6760	7880	9000
400	2890	4340	5780	7230	8680	10120	11560
450	3620	5430	7240	9050	10860	12670	14480
500	4450	6680	8900	11130	13350	15580	17800
600	6340	9510	12680	15850	19020	22190	25360
700	8560	12850	17120	21400	25700	-	-
800	11140	16700	22280	27840	33420	-	-
900	14030	21050	28060	35080	42100	-	-
1000	17250	25900	34500	43150	51800	-	-

 <b>Servizio Idrico Integrato</b>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	STA31003/2  01/01/2005
		Pagina 22


VALORI DELLE SPINTE NEI PUNTI CARATTERISTICI DELLE CONDOTTE

PUNTO CARATTERISTICO: curva 22° 30'

FORMULA:  $R = 2 P \sin \frac{\alpha}{2}$

Valori in Kg.

DN	PRESSIONE DI COLLAUDO Atm.						
	10	15	20	25	30	35	40
60	180	270	360	450	540	630	720
80	290	440	580	730	870	1020	1160
100	430	640	860	1080	1290	1500	1720
125	630	950	1260	1580	1890	2200	2520
150	990	1330	1980	2480	2970	3470	3960
200	1510	2270	3020	3380	4530	5290	6040
250	2300	3450	4600	5750	6900	8050	9200
300	3260	4890	6520	8150	9780	11400	13000
350	4370	6570	8740	10930	13110	15300	17500
400	5630	8460	11260	14080	16890	19700	22520
450	7060	10600	14120	17650	21180	24710	28240
500	8660	13010	17320	21650	25980	30310	34640
600	12330	18540	24660	30830	36990	43160	49320
700	16650	25040	33300	41630	49950	-	-
800	21700	32590	43400	54250	65100	-	-
900	27300	41050	54600	68250	81900	-	-
1000	33600	50490	67200	84000	100800	-	-

 <b>Servizio Idrico Integrato</b>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	STA31003/2  01/01/2005
		Pagina 23


VALORI DELLE SPINTE NEI PUNTI CARATTERISTICI DELLE CONDOTTE

PUNTO CARATTERISTICO: curva 45°

FORMULA:  $R = 2 P \sin \frac{\alpha}{2}$

Valori in Kg.

DN	PRESSIONE DI COLLAUDO Atm.						
	10	15	20	25	30	35	40
60	360	540	720	900	1080	1260	1440
80	580	870	1160	1450	1740	2030	2320
100	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360
125	1250	1870	2500	3120	3740	4370	5000
150	1740	2610	3480	4350	5220	6090	6960
200	2960	4440	5920	7400	8880	10360	11840
250	4510	6770	9020	11280	13540	15790	18040
300	6380	9570	12760	15950	19140	22330	25520
350	8590	12880	17180	21470	25760	30060	34360
400	11060	16590	22120	27650	33180	38710	44240
450	13850	20780	27700	34630	41560	48480	55400
500	17010	25520	34020	42530	51040	59540	68040
600	24240	36360	48480	60600	72720	84840	96960
700	32740	49110	65430	81850	98220	-	-
800	42620	63930	85240	106550	127860	-	-
900	53680	80520	107360	134200	161040	-	-
1000	66020	99030	132040	165050	198060	-	-

 <b>Servizio Idrico Integrato</b>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	STA31003/2  01/01/2005
		Pagina 24


VALORI DELLE SPINTE NEI PUNTI CARATTERISTICI DELLE CONDOTTE

PUNTO CARATTERISTICO: curva 90°

FORMULA:  $R = 2 P \sin \frac{\alpha}{2}$

Valori in Kg.

DN	PRESSIONE DI COLLAUDO Atm.						
	10	15	20	25	30	35	40
60	670	1000	1340	1670	2010	2350	2680
80	1070	1600	2140	2670	3200	3740	4280
100	1550	2320	3110	3880	4640	5430	6220
125	2300	3450	4600	5750	6910	8050	9200
150	3210	4810	6420	8020	9630	11230	12840
200	5470	8210	10940	13680	16420	19150	21880
250	8340	12510	16680	20850	25020	29190	33360
300	11800	1710	23600	29500	35410	41300	47200
350	15870	23810	31740	39680	47610	55550	63480
400	20440	30660	40880	51100	61330	71540	81760
450	25600	38400	51200	64000	76800	89600	102400
500	31440	47150	62880	78600	94310	110040	125760
600	44780	67180	89560	111950	134360	156730	179120
700	60490	90740	120980	151230	181480	-	-
800	78750	118120	157500	196880	236240	-	-
900	99190	148790	198380	247980	297570	-	-
1000	121980	182990	243960	304950	365970	-	-

 <b>Servizio Idrico Integrato</b>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	STA31003/2  01/01/2005
		Pagina 25


VALORI DELLE SPINTE NEI PUNTI CARATTERISTICI DELLE CONDOTTE

PUNTO CARATTERISTICO: variazione di diametro

FORMULA:  $P = \frac{p \pi}{4} (DE^2 - DE'^2)$

Valori in Kg.

DN	PRESSIONE DI COLLAUDO Atm.						
	10	15	20	25	30	35	40
80/60	290	435	580	725	870	1015	1160
100/80	340	510	680	850	1020	1190	1340
125/80	860	1290	1720	2150	2580	3010	3440
125/100	530	795	1060	1325	1590	1855	2120
150/80	1510	2265	3020	3775	4530	5285	6040
150/100	1170	1755	2340	2935	3510	4095	4680
150/125	640	960	1280	1600	1920	2240	2560
200/100	2780	4170	5560	6950	8340	9730	11130
200/125	2250	3375	4500	5625	6750	7875	9000
200/150	1610	2415	3220	4025	4830	5635	6440
250/125	4270	6405	8540	10675	12810	14945	17080
250/150	3630	5445	7260	9075	10890	12705	14520
250/200	2020	3030	4040	5050	6060	7070	8080
300/150	6080	9120	12160	15200	18240	21280	24320
300/200	4470	6705	8940	11175	13410	15645	17880
300/250	2450	3675	4900	6125	7350	8575	9800
350/200	7340	11010	14680	18350	22020	25690	29360

 <b>Servizio Idrico Integrato</b>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	STA31003/2  01/01/2005
		Pagina 26

VALORI DELLE SPINTE NEI PUNTI CARATTERISTICI DELLE CONDOTTE


PUNTO CARATTERISTICO: variazione di diametro

FORMULA:  $P = \frac{p \pi}{4} (DE^2 - DE'^2)$

Valori in Kg.

DN	PRESSIONE DI COLLAUDO Atm.						
	10	15	20	25	30	35	40
350/250	5320	7980	10640	13300	15960	18620	21280
350/300	2870	4305	5740	7175	8610	10045	11480
400/250	8550	12825	17100	21375	25650	29925	34200
400/300	6100	9050	12200	15150	18100	21250	24400
400/350	3230	4845	6460	8075	9690	11305	12920
450/300	9740	14610	19480	24350	29220	34090	38960
450/350	6870	10305	13740	17175	20610	24045	27480
450/400	3640	5460	7280	9100	10920	12740	14560
500/350	11010	16515	22020	27525	33030	38535	44040
500/400	7780	11670	15560	19450	23340	27230	31120
500/450	4140	6210	8280	10350	12420	14490	16560
600/400	17220	25830	34440	43050	51660	60270	68880
600/450	13580	20370	27160	33950	40740	47530	54320
600/500	9440	14160	18880	23600	28320	33040	37760
700/500	20550	30825	41100	51375	61650	-	-
700/600	11110	16665	22220	27775	33330	-	-
800/600	24010	36015	48020	60025	72030	-	-



 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p>Pagina 28</p>

B – TABELLE DIMENSIONALI DEI BLOCCI DI ANCORAGGIO PER CURVE IN PIANO, DIRAMAZIONI, ESTREMITA' E VARIAZIONI DI DIAMETRO IN RAPPORTO ALLE SPINTE EQUILIBRATE SECONDO I VARI TIPI DI TERRENO.

– Impostazioni delle tabelle.

Le tabelle sono strutturate in tre classi fondamentali, una per ogni tipo di terreno esaminato:

A. terreni bagnati, argille limose e terreni vegetali;

B. terreni sabbiosi, sabbie argillose, terreni umidi;

C. terreni asciutti, ghiaia.

Terreno A.

$$\phi = 20^{\circ}\text{C} = 500 \text{ Kg/m}^2 \quad \omega = 0,30 \quad \gamma = 1.800 \text{ Kg/m}^2$$

Terreno B.

$$\phi = 30^{\circ}\text{C} = 1000 \text{ Kg/m}^2 \quad \omega = 0,50 \quad \gamma = 1.700 \text{ Kg/m}^2$$

Terreno C.

$$\phi = 40^{\circ}\text{C} = 0 \text{ Kg/m}^2 \quad \omega = 0,70 \quad \gamma = 1.600 \text{ Kg/m}^2$$

Per ciascun tipo di terreno viene calcolata la reazione di contrasto U che il blocco di ancoraggio può offrire in funzione delle diverse profondità del piano di appoggio.


Si precisa infatti che:

Z = profondità di posa della tubazione (in metri)

H = profondità minima del piano di appoggio del blocco di ancoraggio sul terreno, occorrente a contrastare la spinta R delle tubazioni (in metri)

h = altezza del blocco di ancoraggio (in metri)



 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p>Pagina 29</p>

Ogni tabella è suddivisa in due parti:

parte sinistra:

costituita da sette colonne verticali dove sono indicate le caratteristiche dimensionali dei blocchi di ancoraggio:

- a)  $L_1$  = larghezza minore (in metri)
- b)  $L$  = larghezza maggiore (in metri)
- c)  $h$  = altezza (in metri)
- d)  $h_1$  = lunghezza (in metri)
- e) volume del blocco di ancoraggio (in  $m^3$ )
- f) peso del blocco di ancoraggio (in Kg)
- g) superficie di appoggio sulla parete verticale dello scavo (in  $cm^2$ ).

parte destra:

nell'ottava colonna sono indicate le spinte equilibrate per effetto del solo attrito.

Nelle rimanenti undici colonne sono riportate le spinte totali  $U$  equilibrate sia dall'effetto dell'attrito, sia dalla profondità a cui è posto l'ancoraggio.

**SPECIFICA TECNICA SULLA  
INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN  
GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A  
BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI  
ACQUEDOTTI**

STA31003/2

01/01/2005

Pagina 30

$\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^3$

SPINTA EQUILIBRATA IN Kg PER REAZIONI DI CONTRASTO TOTALI  $U = Sp + G \times \omega$

profondità in metri												
H = 0,50	H = 0,75	H = 1,00	H = 1,25	H = 1,50	H = 1,75	H = 2,00	H = 2,25	H = 2,50	H = 2,75	H = 3,00		
180	235	290	345	400	455	510	565	620	675	730		
215	275	340	405	470	530	600	665	725	790	855		
295	385	480	570	660	750	845	940	1025	1120	1210		
	510	635	760	885	1005	1130	1255	1380	1500	1630		
	570	710	850	985	1120	1260	1395	1535	1670	1810		
	720	885	1075	1250	1425	1600	1780	1955	2135	2310		
	790	1195	1180	1370	1560	1755	1950	2140	2335	2530		
	955	1300	1430	1670	1910	2150	2390	2625	2865	3105		
	1045	1535	1560	1815	2070	2325	2590	2845	3100	3360		
	1225	1635	1845	2155	2465	2775	3090	3395	3705	4015		
	1305	1915	1970	2295	2630	2960	3290	3620	3950	4280		
	1530	2180	2305	2695	3085	3475	3870	4255	4650	5040		
		2620	3015	3540	4060	4590	5110	5630	6160	6680		
		2925	3175	3725	4275	4830	5380	5930	6480	7030		
		3095	3560	4185	4810	5440	6065	6690	7320	7945		
		3405	3750	4410	5060	5720	6375	7035	7690	8345		
		3580	4145	4885	5620	6360	7100	7840	8580	9320		
		3930	4350	5120	5900	6680	7435	8205	8980	9750		
			4785	5645	6505	7370	8230	9090	9950	10810		
			5235	6190	7140	8100	9050	10010	10980	11915		
			5470	6460	7445	8440	9430	10425	11415	12410		
			5910	7000	8085	9185	10275	11370	12460	13555		
			6400	7600	8790	9995	11190	12390	13590	14785		
			6640	7890	9115	10360	11600	12840	14080	15320		
			7135	8485	9835	11190	12545	13890	15245	16595		
			7420	8810	10205	11600	13000	14395	15790	17185		
			7895	9410	10915	12440	13950	15470	16980	18495		
			8180	9740	11300	12865	14425	15985	17545	19105		
				11040	12670	14695	16510	18330	20145	21965		

TIPO DI TERRENO - A -  $\varphi = 20^\circ$   $C = 500 \text{ Kg/m}^2$   $\omega = 0,30$

CARATTERISTICHE DEI BLOCCHI										Reazione di contrasto per solo attinto
dimensioni in metri					Volume	Peso G	Area L x h cm <sup>2</sup>			
L <sub>1</sub>	L	h	h <sub>1</sub>		m <sup>3</sup>	Kg				
0,10	0,20	0,20	0,25	0,01	22	600	6			
0,15	0,35	0,20	0,30	0,015	33	700	10			
0,15	0,40	0,25	0,30	0,02	44	1000	15			
0,20	0,45	0,30	0,35	0,034	75	1350	20			
0,20	0,50	0,30	0,40	0,042	92	1500	25			
0,20	0,55	0,35	0,45	0,059	130	1925	40			
0,25	0,60	0,35	0,50	0,074	165	2100	50			
0,25	0,65	0,40	0,50	0,09	198	2600	60			
0,30	0,70	0,40	0,60	0,12	264	2800	80			
0,30	0,75	0,45	0,60	0,14	312	3375	95			
0,30	0,80	0,45	0,60	0,15	327	3600	100			
0,35	0,85	0,50	0,70	0,21	462	4250	140			
0,35	0,90	0,55	0,70	0,24	529	4950	160			
0,40	0,95	0,60	0,80	0,32	713	5700	215			
0,40	1,00	0,60	0,80	0,34	748	6000	225			
0,40	1,05	0,65	0,85	0,40	881	6825	265			
0,45	1,10	0,65	0,90	0,45	1000	7150	300			
0,45	1,15	0,70	0,90	0,50	1110	8050	335			
0,50	1,20	0,70	0,95	0,57	1245	8400	375			
0,50	1,25	0,75	1,00	0,66	1445	9375	435			
0,50	1,30	0,80	1,05	0,76	1670	10400	500			
0,55	1,35	0,80	1,10	0,84	1840	10800	550			
0,55	1,40	0,85	1,10	0,91	2005	11900	600			
0,60	1,45	0,90	1,15	1,06	2335	13050	700			
0,60	1,50	0,90	1,20	1,13	2490	13500	745			
0,60	1,55	0,95	1,25	1,27	2795	14725	840			
0,65	1,60	0,95	1,30	1,40	3060	15200	920			
0,65	1,65	1,00	1,30	1,50	3300	16500	990			
0,70	1,70	1,00	1,35	1,62	3565	17000	1070			
0,70	1,80	1,10	1,45	2,00	4400	19800	1320			

**SPECIFICA TECNICA SULLA  
INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN  
GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A  
BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI  
ACQUEDOTTI**

STA31003/2

01/01/2005

Pagina 31

$\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^3$

SPINTA EQUILIBRATA IN KG PER REAZIONI DI CONTRASTO TOTALI  $U = Sp + Q \times \omega$

profondità in metri												
H = 0,50	H = 0,75	H = 1,00	H = 1,25	H = 1,50	H = 1,75	H = 2,00	H = 2,25	H = 2,50	H = 2,75	H = 3,00		
				12075	14075	16090	18095	20100	22105	24110		
				13145	15340	17550	19755	21960	24165	26365		
				14270	16670	19085	21500	23905	26315	28725		
				15345	17960	20595	23220	25845	28475	31100		
					19745	22710	25665	28625	31580	34535		
					21110	24315	27510	30700	33900	37090		
					22585	26040	29480	32925	36370	39810		
					24100	27810	31510	35210	38910	42610		
						29530	33495	37460	41425	45390		
						31320	35560	39800	44045	48285		
						33600	38260	42920	47580	52235		
						35535	40400	45450	50405	55360		
						36980	42100	47220	52345	57465		
						38100	43390	48680	53965	59250		
						39750	45200	50650	56105	61560		
						41090	46710	52325	57945	63560		
						42605	48340	54170	59955	65740		
						44140	50090	56035	61985	67935		
						45540	51650	57765	63875	69990		
						47010	53290	59585	65845	72125		
						48430	54875	61320	67760	74205		
						50025	56635	63240	69850	76460		
							60225	67375	74530	81675		
							61900	69225	76550	83875		
							63665	71160	78660	86160		
							65360	73030	80710	88300		
							67260	75110	82960	90810		
							69165	77205	85230	93255		
							70920	79115	87310	95510		
							72750	81120	89495	97865		

TIPO DI TERRENO - A -  $\varphi = 20^\circ$  C = 500 Kg/m<sup>2</sup>  $\omega = 0,30$

CARATTERISTICHE DEI BLOCCHI								Reazione di contrasto per solo attirio
dimensioni in metri				Volume m <sup>3</sup>	Peso G Kg.	Area L x h cm <sup>2</sup>		
L <sub>1</sub>	L	h	h <sub>1</sub>					
0,75	1,90	1,15	1,50	2,30	5095	21850	1530	
0,80	2,00	1,20	1,60	2,70	5940	24000	1780	
0,85	2,10	1,25	1,70	3,15	6930	26250	2080	
0,90	2,20	1,30	1,75	3,50	7760	28600	2330	
0,90	2,30	1,40	1,85	4,15	9120	32200	2735	
0,95	2,40	1,45	1,90	4,60	10150	34800	3045	
1,00	2,50	1,50	2,00	5,25	11550	37500	3465	
1,05	2,60	1,55	2,10	5,95	13070	40300	3920	
1,10	2,70	1,60	2,15	6,65	14380	43200	4315	
1,10	2,80	1,65	2,25	7,24	15930	46200	4780	
1,15	2,90	1,75	2,30	8,15	17930	50750	5380	
1,20	3,00	1,80	2,40	9,10	20000	54000	6000	
1,25	3,10	1,80	2,50	9,80	21530	55800	6460	
1,30	3,20	1,80	2,55	10,00	22000	57600	6600	
1,30	3,30	1,80	2,65	11,00	24200	59400	7260	
1,35	3,40	1,80	2,70	11,55	25395	61200	7620	
1,40	3,50	1,80	2,80	12,35	27165	63000	8150	
1,45	3,60	1,80	2,90	13,20	29000	64800	8700	
1,50	3,70	1,80	2,95	13,80	30375	66600	9110	
1,50	3,80	1,80	3,05	14,55	32000	68400	9600	
1,55	3,90	1,80	3,10	15,20	33450	70200	10035	
1,60	4,00	1,80	3,20	16,10	35480	72000	10645	
1,65	4,10	1,90	3,30	18,00	39660	77900	11900	
1,70	4,20	1,90	3,35	18,80	41310	79800	12395	
1,70	4,30	1,90	3,45	19,65	43260	81700	12980	
1,75	4,40	1,90	3,50	20,45	44990	83600	13500	
1,80	4,50	1,90	3,60	21,55	47400	85500	14220	
1,85	4,60	1,90	3,70	22,70	49880	87400	14965	
1,90	4,70	1,90	3,75	23,70	51730	89300	15520	
1,90	4,80	1,90	3,85	24,50	53910	91200	16175	



## 01/01/2005

Pagina 32

[illegible]



$\gamma = 1700 \text{ Kg/m}^3$

SPINTA EQUILIBRATA IN Kg PER REAZIONI DI CONTRASTO TOTALI  $U = S_p + G \times \omega$

profondità in metri										
H = 0,50	H = 0,75	H = 1,00	H = 1,25	H = 1,50	H = 1,75	H = 2,00	H = 2,25	H = 2,50	H = 2,75	H = 3,00
340	417	495	570	645	720	800	875	950	1025	1105
400	480	560	640	720	800	880	960	1040	1120	1200
460	540	620	700	780	860	940	1020	1100	1180	1260
520	600	680	760	840	920	1000	1080	1160	1240	1320
580	660	740	820	900	980	1060	1140	1220	1300	1380
640	720	800	880	960	1040	1120	1200	1280	1360	1440
700	780	860	940	1020	1100	1180	1260	1340	1420	1500
760	840	920	1000	1080	1160	1240	1320	1400	1480	1560
820	900	980	1060	1140	1220	1300	1380	1460	1540	1620
880	960	1040	1120	1200	1280	1360	1440	1520	1600	1680
940	1020	1100	1180	1260	1340	1420	1500	1580	1660	1740
1000	1080	1160	1240	1320	1400	1480	1560	1640	1720	1800
1060	1140	1220	1300	1380	1460	1540	1620	1700	1780	1860
1120	1200	1280	1360	1440	1520	1600	1680	1760	1840	1920
1180	1260	1340	1420	1500	1580	1660	1740	1820	1900	1980
1240	1320	1400	1480	1560	1640	1720	1800	1880	1960	2040
1300	1380	1460	1540	1620	1700	1780	1860	1940	2020	2100
1360	1440	1520	1600	1680	1760	1840	1920	2000	2080	2160
1420	1500	1580	1660	1740	1820	1900	1980	2060	2140	2220
1480	1560	1640	1720	1800	1880	1960	2040	2120	2200	2280
1540	1620	1700	1780	1860	1940	2020	2100	2180	2260	2340
1600	1680	1760	1840	1920	2000	2080	2160	2240	2320	2400
1660	1740	1820	1900	1980	2060	2140	2220	2300	2380	2460
1720	1800	1880	1960	2040	2120	2200	2280	2360	2440	2520
1780	1860	1940	2020	2100	2180	2260	2340	2420	2500	2580
1840	1920	2000	2080	2160	2240	2320	2400	2480	2560	2640
1900	1980	2060	2140	2220	2300	2380	2460	2540	2620	2700
1960	2040	2120	2200	2280	2360	2440	2520	2600	2680	2760
2020	2100	2180	2260	2340	2420	2500	2580	2660	2740	2820
2080	2160	2240	2320	2400	2480	2560	2640	2720	2800	2880
2140	2220	2300	2380	2460	2540	2620	2700	2780	2860	2940
2200	2280	2360	2440	2520	2600	2680	2760	2840	2920	3000
2260	2340	2420	2500	2580	2660	2740	2820	2900	2980	3060
2320	2400	2480	2560	2640	2720	2800	2880	2960	3040	3120
2380	2460	2540	2620	2700	2780	2860	2940	3020	3100	3180
2440	2520	2600	2680	2760	2840	2920	3000	3080	3160	3240
2500	2580	2660	2740	2820	2900	2980	3060	3140	3220	3300
2560	2640	2720	2800	2880	2960	3040	3120	3200	3280	3360
2620	2700	2780	2860	2940	3020	3100	3180	3260	3340	3420
2680	2760	2840	2920	3000	3080	3160	3240	3320	3400	3480
2740	2820	2900	2980	3060	3140	3220	3300	3380	3460	3540
2800	2880	2960	3040	3120	3200	3280	3360	3440	3520	3600
2860	2940	3020	3100	3180	3260	3340	3420	3500	3580	3660
2920	3000	3080	3160	3240	3320	3400	3480	3560	3640	3720
2980	3060	3140	3220	3300	3380	3460	3540	3620	3700	3780
3040	3120	3200	3280	3360	3440	3520	3600	3680	3760	3840
3100	3180	3260	3340	3420	3500	3580	3660	3740	3820	3900
3160	3240	3320	3400	3480	3560	3640	3720	3800	3880	3960
3220	3300	3380	3460	3540	3620	3700	3780	3860	3940	4020
3280	3360	3440	3520	3600	3680	3760	3840	3920	4000	4080
3340	3420	3500	3580	3660	3740	3820	3900	3980	4060	4140
3400	3480	3560	3640	3720	3800	3880	3960	4040	4120	4200
3460	3540	3620	3700	3780	3860	3940	4020	4100	4180	4260
3520	3600	3680	3760	3840	3920	4000	4080	4160	4240	4320
3580	3660	3740	3820	3900	3980	4060	4140	4220	4300	4380
3640	3720	3800	3880	3960	4040	4120	4200	4280	4360	4440
3700	3780	3860	3940	4020	4100	4180	4260	4340	4420	4500
3760	3840	3920	4000	4080	4160	4240	4320	4400	4480	4560
3820	3900	3980	4060	4140	4220	4300	4380	4460	4540	4620
3880	3960	4040	4120	4200	4280	4360	4440	4520	4600	4680
3940	4020	4100	4180	4260	4340	4420	4500	4580	4660	4740
4000	4080	4160	4240	4320	4400	4480	4560	4640	4720	4800
4060	4140	4220	4300	4380	4460	4540	4620	4700	4780	4860
4120	4200	4280	4360	4440	4520	4600	4680	4760	4840	4920
4180	4260	4340	4420	4500	4580	4660	4740	4820	4900	4980
4240	4320	4400	4480	4560	4640	4720	4800	4880	4960	5040
4300	4380	4460	4540	4620	4700	4780	4860	4940	5020	5100
4360	4440	4520	4600	4680	4760	4840	4920	5000	5080	5160
4420	4500	4580	4660	4740	4820	4900	4980	5060	5140	5220
4480	4560	4640	4720	4800	4880	4960	5040	5120	5200	5280
4540	4620	4700	4780	4860	4940	5020	5100	5180	5260	5340
4600	4680	4760	4840	4920	5000	5080	5160	5240	5320	5400
4660	4740	4820	4900	4980	5060	5140	5220	5300	5380	5460
4720	4800	4880	4960	5040	5120	5200	5280	5360	5440	5520
4780	4860	4940	5020	5100	5180	5260	5340	5420	5500	5580
4840	4920	5000	5080	5160	5240	5320	5400	5480	5560	5640
4900	4980	5060	5140	5220	5300	5380	5460	5540	5620	5700
4960	5040	5120	5200	5280	5360	5440	5520	5600	5680	5760
5020	5100	5180	5260	5340	5420	5500	5580	5660	5740	5820
5080	5160	5240	5320	5400	5480	5560	5640	5720	5800	5880
5140	5220	5300	5380	5460	5540	5620	5700	5780	5860	5940
5200	5280	5360	5440	5520	5600	5680	5760	5840	5920	6000
5260	5340	5420	5500	5580	5660	5740	5820	5900	5980	6060
5320	5400	5480	5560	5640	5720	5800	5880	5960	6040	6120
5380	5460	5540	5620	5700	5780	5860	5940	6020	6100	6180
5440	5520	5600	5680	5760	5840	5920	6000	6080	6160	6240
5500	5580	5660	5740	5820	5900	5980	6060	6140	6220	6300
5560	5640	5720	5800	5880	5960	6040	6120	6200	6280	6360
5620	5700	5780	5860	5940	6020	6100	6180	6260	6340	6420
5680	5760	5840	5920	6000	6080	6160	6240	6320	6400	6480
5740	5820	5900	5980	6060	6140	6220	6300	6380	6460	6540
5800	5880	5960	6040	6120	6200	6280	6360	6440	6520	6600
5860	5940	6020	6100	6180	6260	6340	6420	6500	6580	6660
5920	6000	6080	6160	6240	6320	6400	6480	6560	6640	6720
5980	6060	6140	6220	6300	6380	6460	6540	6620	6700	6780
6040	6120	6200	6280	6360	6440	6520	6600	6680	6760	6840
6100	6180	6260	6340	6420	6500	6580	6660	6740	6820	6900
6160	6240	6320	6400	6480	6560	6640	6720	6800	6880	6960
6220	6300	6380	6460	6540	6620	6700	6780	6860	6940	7020
6280	6360	6440	6520	6600	6680	6760	6840	6920	7000	7080
6340	6420	6500	6580	6660	6740	6820	6900	6980	7060	7140
6400	6480	6560	6640	6720	6800	6880	6960	7040	7120	7200
6460	6540	6620	6700	6780	6860	6940	7020	7100	7180	7260
6520	6600	6680	6760	6840	6920	7000	7080	7160	7240	7320
6580	6660	6740	6820	6900	6980	7060	7140	7220	7300	7380
6640	6720	6800	6880	6960	7040	7120	7200	7280	7360	7440
6700	6780	6860	6940	7020	7100	7180	7260	7340	7420	7500
6760	6840	6920	7000	7080	7160	7240	7320	7400	7480	7560
6820	6900	6980	7060	7140	7220	7300	7380	7460	7540	7620
6880	6960	7040	7120	7200	7280	7360	7440	7520	7600	7680
6940	7020	7100	7180	7260	7340	7420	7500	7580	7660	7740
7000	7080	7160	7240	7320	7400	7480	7560	7640	7720	7800
7060	7140	7220	7300	7380	7460	7540	7620	7700	7780	7860
7120	7200	7280	7360	7440	7520	7600	7680	7760	7840	7920
7180	7260	7340	7420	7500	7580	7660	7740	7820	7900	7980
7240	7320	7400	7480	7560	7640	7720	7800	7880	7960	8040
7300	7380	7460	7540	7620	7700	7780	7860	7940	8020	8100
7360	7440	7520	7600	7680	7760	7840	7920	8000	8080	8160
7420	7500	7580	7660	7740	7820	7900	7980	8060	8140	8220
7480	7560	7640	7720</							

**SPECIFICA TECNICA SULLA  
INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN  
GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A  
BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI  
ACQUEDOTTI**

STA31003/2

01/01/2005

Pagina 34

$\gamma' = 1700 \text{ Kg/m}^3$

SPINTA EQUILIBRATA IN Kg PER REAZIONI DI CONTRASTO TOTALI  $U = Sp + G \times \omega$

profondità in metri												
H = 0,50	H = 0,75	H = 1,00	H = 1,25	H = 1,50	H = 1,75	H = 2,00	H = 2,25	H = 2,50	H = 2,75	H = 3,00		
				20415	23190	25985	28765	31560	34335	37130		
				22290	25340	28410	31460	34530	37590	40650		
				24260	27595	30955	34290	37650	40980	44340		
				26175	29805	33465	37100	40760	44390	48050		
					32930	37050	41140	45260	49350	53470		
					35290	39745	44165	48620	53040	57490		
					37860	42655	47420	52220	56985	61780		
					40500	45655	50780	55930	61055	66210		
						48575	54065	59590	65080	70610		
						51635	57510	63415	69290	75200		
						55640	62095	68585	75035	81525		
						58980	65845	72750	79615	86520		
						61375	68470	75605	82700	89835		
						63240	70565	77930	85250	92620		
						65975	73525	81120	88670	96270		
						68205	75990	83810	91595	99420		
						70725	78730	86790	94795	102855		
						73275	81510	89600	98035	106320		
						75595	84060	92575	101045	109560		
						78040	86735	95480	104175	112920		
						80395	89320	98300	107220	116200		
						83045	92195	101405	110560	119765		
							98405	108365	118270	128230		
							101145	111350	121495	131695		
							104035	114480	124870	135315		
							106815	117505	128135	138825		
							109940	120870	131740	142675		
							113095	124270	135580	146560		
							115935	127355	138705	150125		
							118940	130605	142200	153860		

TIPO DI TERRENO - B -  $\varphi = 30^\circ$  C = 1000 Kg/m<sup>2</sup>  $\omega = 0,50$

CARATTERISTICHE DEI BLOCCHI							Reazione di contatto per solo attrito
dimensioni in metri				Volume m <sup>3</sup>	Peso G Kg.	Area L x h cm <sup>2</sup>	
L <sub>1</sub>	L	h	h <sub>1</sub>				
0,75	1,90	1,15	1,50	2,30	5095	21850	2550
0,80	2,00	1,20	1,60	2,70	5940	24000	2970
0,85	2,10	1,25	1,70	3,15	6930	26250	3465
0,90	2,20	1,30	1,75	3,50	7760	28600	3880
0,95	2,30	1,40	1,85	4,15	9120	32200	4560
0,95	2,40	1,45	1,90	4,60	10150	34800	5075
1,00	2,50	1,50	2,00	5,25	11550	37500	5775
1,05	2,60	1,55	2,10	5,95	13070	40300	6535
1,10	2,70	1,60	2,15	6,55	14380	43200	7190
1,10	2,80	1,65	2,25	7,24	15930	46200	7965
1,15	2,90	1,75	2,30	8,15	17930	50750	8965
1,20	3,00	1,80	2,40	9,10	20000	54000	10000
1,25	3,10	1,80	2,50	9,80	21530	55800	10765
1,30	3,20	1,80	2,55	10,00	22000	57600	11000
1,30	3,30	1,80	2,65	11,00	24200	59400	12100
1,35	3,40	1,80	2,70	11,55	25395	61200	12700
1,40	3,50	1,80	2,80	12,35	27165	63000	13580
1,45	3,60	1,80	2,90	13,20	29000	64800	14500
1,50	3,70	1,80	2,95	13,80	30375	66600	15190
1,50	3,80	1,80	3,05	14,55	32000	68400	16000
1,55	3,90	1,80	3,10	15,20	33450	70200	16725
1,60	4,00	1,80	3,20	16,10	35480	72000	17740
1,65	4,10	1,90	3,30	18,00	39660	77900	19830
1,70	4,20	1,90	3,35	18,80	41310	79800	20655
1,70	4,30	1,90	3,45	19,65	43260	81700	21630
1,75	4,40	1,90	3,50	20,45	44990	83600	22495
1,80	4,50	1,90	3,60	21,55	47400	85500	23700
1,85	4,60	1,90	3,70	22,70	49880	87400	24940
1,90	4,70	1,90	3,75	23,70	51730	89300	25865
1,90	4,80	1,90	3,85	24,50	53910	91200	26955



## 01/01/2005

[illegible]



$\gamma = 1600 \text{ Kg/m}^3$

SPINTA EQUILIBRATA IN Kg PER REAZIONI DI CONTRASTO TOTALI  $U = Sp + G \times \omega$

profondità in metri																
H = 0,50	H = 0,75	H = 1,00	H = 1,25	H = 1,50	H = 1,75	H = 2,00	H = 2,25	H = 2,50	H = 2,75	H = 3,00						
195	300	415	520	635	740	855	965	1075	1185	1295						
230	360	485	615	745	870	1000	1130	1260	1390	1520						
310	490	675	860	1045	1225	1410	1590	1780	1960	2145						
	650	895	1145	1395	1640	1890	2140	2390	2635	2885						
	725	1005	1280	1555	1830	2105	2380	2660	2930	3210						
	905	1260	1615	1965	2320	2675	3025	3385	3735	4095						
	1005	1390	1775	2165	2545	2935	3320	3710	4090	4480						
	1190	1670	2150	2625	3100	3580	4060	4540	5015	5495						
	1320	1835	2350	2865	3375	3895	4405	4925	5435	5955						
	1520	2145	2765	3385	4005	4630	5245	5870	6485	7110						
	1620	2290	2945	3610	4265	4930	5590	6255	6915	7580						
	1890	2670	3450	4235	5010	5800	6575	7360	8140	8925						
		3010	3920	4830	5735	6655	7560	8475	9380	10300						
		3435	4485	5530	6575	7680	8675	9730	10770	11825						
		3615	4720	5825	6920	8030	9130	10240	11335	12445						
		4010	5260	6520	7765	9030	10275	11540	12790	14055						
		4250	5570	6880	8190	9515	10820	12145	13455	14775						
		4630	6110	7590	9060	10550	12025	13515	14985	16480						
		4890	6435	7980	9515	11070	12605	14165	15695	17255						
		5320	7050	8775	10490	12220	13940	15675	17385	18310						
			7675	9590	11495	13415	15320	17240	19145	21070						
			8045	10030	12010	14005	15985	17980	19960	21955						
			8630	10820	13000	15200	17380	19575	21755	23955						
			9320	11720	14110	16520	18910	21325	23715	26125						
			9690	12175	14650	17145	19620	22110	24585	27080						
			10355	13065	15760	18485	21180	23900	26595	29320						
			10810	13610	16390	19200	21985	24795	27575	30390						
			11420	14455	17475	20525	23550	26600	29620	32670						
			11880	15010	18120	21265	24375	27520	30630	33775						
				16925	20550	24210	27840	31495	35125	38785						

TIPO DI TERRENO - C -  $\varphi = 40^\circ$  C = 0 Kg/m<sup>2</sup>  $\omega = 0,70$

CARATTERISTICHE DEI BLOCCHI								Reazione di contrasto per solo altitudo
dimensioni in metri				Volume m <sup>3</sup>	Peso G Kg.	Area L x h cm <sup>2</sup>		
L <sub>1</sub>	L	h	h <sub>1</sub>					
0,10	0,30	0,20	0,25	0,01	22	600	15	
0,15	0,35	0,20	0,30	0,015	33	700	25	
0,15	0,40	0,25	0,30	0,02	44	1000	30	
0,20	0,45	0,30	0,35	0,034	75	1350	55	
0,20	0,50	0,30	0,40	0,042	92	1500	65	
0,20	0,55	0,35	0,45	0,059	130	1925	90	
0,25	0,60	0,35	0,50	0,074	165	2100	115	
0,25	0,65	0,40	0,50	0,09	198	2600	140	
0,30	0,70	0,40	0,60	0,12	264	2800	185	
0,30	0,75	0,45	0,60	0,14	312	3375	220	
0,30	0,80	0,45	0,60	0,15	327	3600	230	
0,35	0,85	0,50	0,70	0,21	462	4250	325	
0,35	0,90	0,55	0,70	0,24	529	4950	370	
0,40	0,95	0,60	0,80	0,32	713	5700	500	
0,40	1,00	0,60	0,80	0,34	748	6000	525	
0,40	1,05	0,65	0,85	0,40	881	6825	615	
0,45	1,10	0,65	0,90	0,45	1000	7150	700	
0,45	1,15	0,70	0,90	0,50	1110	8050	775	
0,50	1,20	0,70	0,95	0,57	1245	8400	870	
0,50	1,25	0,75	1,00	0,66	1445	9375	1010	
0,50	1,30	0,80	1,05	0,76	1670	10400	1170	
0,55	1,35	0,80	1,10	0,84	1840	10800	1290	
0,55	1,40	0,85	1,10	0,91	2005	11900	1405	
0,60	1,45	0,90	1,15	1,06	2335	13050	1635	
0,60	1,50	0,90	1,20	1,13	2490	13500	1745	
0,60	1,55	0,95	1,25	1,27	2795	14725	1955	
0,65	1,60	0,95	1,30	1,40	3060	15200	2140	
0,65	1,65	1,00	1,30	1,50	3300	16500	2310	
0,70	1,70	1,00	1,35	1,62	3565	17000	2495	
0,70	1,80	1,10	1,45	2,00	4400	19800	3080	



**SPECIFICA TECNICA SULLA  
INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN  
GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A  
BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI  
ACQUEDOTTI**

STA31003/2

01/01/2005

Pagina 37

$\gamma = 1600 \text{ Kg/m}^3$

SPINTA EQUILIBRATA IN Kg PER REAZIONI DI CONTRASTO TOTALI  $U = Sp + G \times \omega$


profondità in metri												
H = 0,50	H = 0,75	H = 1,00	H = 1,25	H = 1,50	H = 1,75	H = 2,00	H = 2,25	H = 2,50	H = 2,75	H = 3,00		
				18440	22445	26480	30485	34520	38525	42565		
				20055	24455	28890	33290	37720	42120	46550		
				21755	26565	31415	36225	41075	45885	50735		
				23325	28565	33850	39090	44375	49615	54900		
					31250	37190	43100	49040	54950	60890		
					33340	39760	46145	52570	58950	65375		
					35665	42550	49465	56385	63260	70185		
						45480	52875	60315	67705	75145		
						48220	56145	64120	72040	80015		
						51110	59580	68110	76580	85110		
						54570	63885	73250	82560	91925		
						57718	67630	77590	87500	97460		
						60245	70485	80870	91020	101315		
						62030	72600	83230	93800	104425		
						65030	75930	86890	97790	108750		
						67325	78550	89845	101075	112365		
						70020	81500	93205	104765	116390		
						72760	84650	96610	108500	120455		
						75180	87400	99690	111910	124200		
						77775	90325	102950	115500	128120		
						80250	93130	106080	118955	131915		
						83130	96335	109620	122835	136120		
							102260	116630	130925	145300		
							105230	119950	134595	149320		
							108410	123485	138475	153550		
							111445	126860	142210	157630		
							113260	130715	146410	162180		
							118500	134620	150660	166785		
							121610	138085	154470	170945		
							124955	141780	158515	175340		



## 01/01/2005

Pagina 38

[illegible]

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p align="center">Pagina 39</p>

#### 4.5. DISINFEZIONE DELLE CONDOTTE

Dopo la posa in opera ed il collaudo è richiesta la disinfezione delle condotte. Questa è fatta lavando preventivamente la condotta con immissione di acqua corrente pulita con una velocità di flusso di almeno 1 m/sec. Successivamente la condotta verrà riempita con acqua contenente ipoclorito di sodio alle concentrazioni indicate nella tabella seguente:

Permanenza acqua in condotta ore	Dose gr/mc
0,5	1500
12	500
24	100


#### 4.6. IL TAGLIO IN CANTIERE DI TUBI IN GHISA SFEROIDALE E MONTAGGIO DI SPEZZONI DI TUBO

Può essere frequente, specie nelle reti di distribuzione acqua o gas all'interno degli abitanti, la necessità di tagliare tubi di lunghezza standard per ricavare dei tronchetti o spezzoni. Ciò può avvenire per esempio, in corrispondenza di camerette di scarico, sfiato, diramazioni, prese, camere di manovra di serbatoi, ecc. e di deviazioni angolari.

##### 4.6.1. MODALITÀ DEL TAGLIO

Vengono riportate qui di seguito le modalità di taglio con tagliatubi "a rotelle":

1. Il controllo può essere eseguito con la controflangia di un raccordo con giunto meccanico o con compasso;
2. Nel caso di taglio fuori scavo, disporre il tubo su appoggi abbastanza alti da consentire la libera e completa rotazione sotto l'azione del tagliatubi; bloccare il tubo in modo da impedire la rotazione sotto l'azione del tagliatubi. Il bloccaggio può essere facilmente ottenuto con una chiave a catena. In caso di taglio di tubi già posti nello scavo, praticare una nicchia sufficientemente ampia al di sotto del punto da tagliare;
3. Dopo aver segnato sul tubo la sezione da tagliare, disporvi il tagliatubi serrando moderatamente il vitone;

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p>Pagina 40</p>

4. Ruotare più volte, alternativamente in senso orario e antiorario, il tagliatubi in modo da disporre le rotelle in un unico solco su piano perfettamente ortogonale all'asse del tubo ed evitare che le rotelle si "avvitino" intorno al tubo;
5. Serrare fortemente il vitone del tagliatubi con l'apposita leva a testa dentata in modo che le rotelle aderiscano al tubo con la giusta pressione, tale da produrre l'incisione della parete, ma senza che la rotazione del tagliatubi sia resa eccessivamente difficile;
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 ridurre sensibilmente la resistenza di attrito delle rotelle sul tubo;
7. Stringere nuovamente il vitone del tagliatubi con le modalità indicate al punto 6) e ripetere le operazioni fino ad ottenere il taglio del tubo.

#### 4.6.2. OPERAZIONE SUCCESSIVE AL TAGLIO

Dopo il taglio devono essere eseguite sulle estremità risultanti dal taglio stesso i controlli necessari a porre le estremità risultanti dal taglio nelle stesse condizioni di **CONTROLLO DIMENSIONALE E DI QUALITA'** che vengono assicurate in stabilimento ai tubi di lunghezza standard.

Le operazioni da effettuare in cantiere sono:

- SPAZZOLATURA dell'eventuale strato di ossidazione esterno
- SMUSSATURA del bordo esterno dell'estremità liscia da montare (solo per montaggio con il giunto Rapido)
- CONTROLLO DELLA CIRCOLARITA' della sezione tagliata e RETTIFICA della eventuale OVALIZZAZIONE

vengono qui date di seguito le modalità esecutive delle operazioni predette.

##### 4.6.2.1. Spazzolatura


La superficie esterna dello spezzone, in prossimità dell'estremità risultante dal taglio, potrebbe presentare un leggero strato di ossido (ruggine) interposto fra la parete metallica e la vernice esterna.

Questo strato di ossido può avere una certa permeabilità iniziale, provocando capillari filtrazioni in corrispondenza del giunto.

E' quindi necessario eliminarlo mediante spazzola metallica manuale o circolare rotativa azionata elettricamente o ad aria compressa.

La spazzolatura deve interessare soltanto la sottile pellicola esterna di ossidazione senza intaccare la parete metallica.

E' pertanto assolutamente vietato l'impiego di mole abrasive.

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p>Pagina 41</p>

La zona da spazzolare deve avere una larghezza pari alla profondità del bicchiere corrispondente.

Deve essere ripristinato, con vernice a base di catrame o bitume, lo strato di rivestimento esterno.

#### 4.6.2.2. Smussatura

Solo nel caso di spezzoni da montare in bicchieri di tubi con giunto automatico è necessario procedere alla smussatura del bordo esterno dell'estremità tagliata, altrimenti l'introduzione forzata dell'estremità a spigolo vivo potrebbe danneggiare la guarnizione in gomma. Per il giunto a serraggio meccanico l'operazione può essere limitata alla semplice eliminazione di eventuali "bave" da taglio.

La smussatura può essere fatta con una mola a disco.

#### 4.6.2.3. Controllo della circolarità

Con un compasso o un comune metro millimetrato, verificare le dimensioni di alcuni diametri esterni della sezione risultante dal taglio, annotando, se vi sono differenze, le misure dei diametri esterni massimo e minimo.

La differenza tra le due misure costituisce il GRADO DI OVALIZZAZIONE.

Generalmente un limitato grado di ovalizzazione non impedisce il montaggio dei giunti automatici e a serraggio meccanico, né risulta compromessa la tenuta.

Qui di seguito vengono indicati i GRADI MASSIMI DI OVALIZZAZIONE oltre i quali in genere è necessario effettuare la RETTIFICA in cantiere della sezione risultante dal taglio:


mm 2	per il DN 300
mm 2	per il DN 350
mm 2,5	per il DN 400
mm 3	per il DN 450
mm 3	per il DN 500
mm 4	per il DN 600

#### 4.6.2.4. Rettifica dell' eventuale ovalizzazione

La rettifica dell' ovalizzazione può farsi in cantiere con un apparecchio "disovalizzante".

Dopo aver individuato il diametro esterno massimo, segnare la posizione delle due estremità sull'esterno dello spezzone.

Disporre l'apparecchio per la rettifica a 30 - 40 cm. dall'estremità dello spezzone, in modo che i due segni di riferimento vengano a trovarsi al centro delle opposte travi "a" (v. fig. 8).

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p>Pagina 42</p>

Dopo avere verificato il corretto posizionamento dei vari pezzi componenti l'apparecchio agire sulla "vite senza fine" mettendo "in tiro" l'apparecchio.

Continuare l'azione di rotazione sulla vite, controllando la misura dei diametri esterni.

L'ovalizzazione è ANNULLATA allorquando i diametri diventano uguali.

Mantenere "in tiro" l'apparecchio e montare il giunto con le modalità già indicate al paragrafo 1.3.

Nel caso del giunto a serraggio meccanico, serrare bene i bulloni prima di togliere il "tiro" all'apparecchio.

Dopo l'esecuzione del giunto, togliere l'apparecchio e procedere se necessario all'ingrassaggio della vite senza fine.



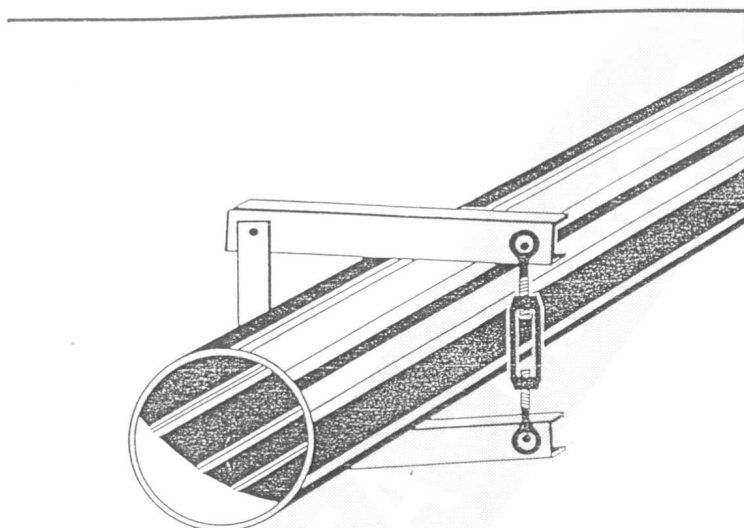
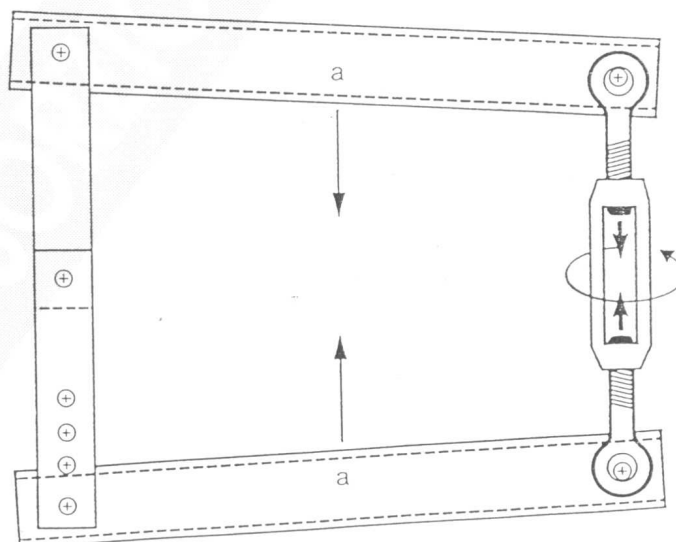



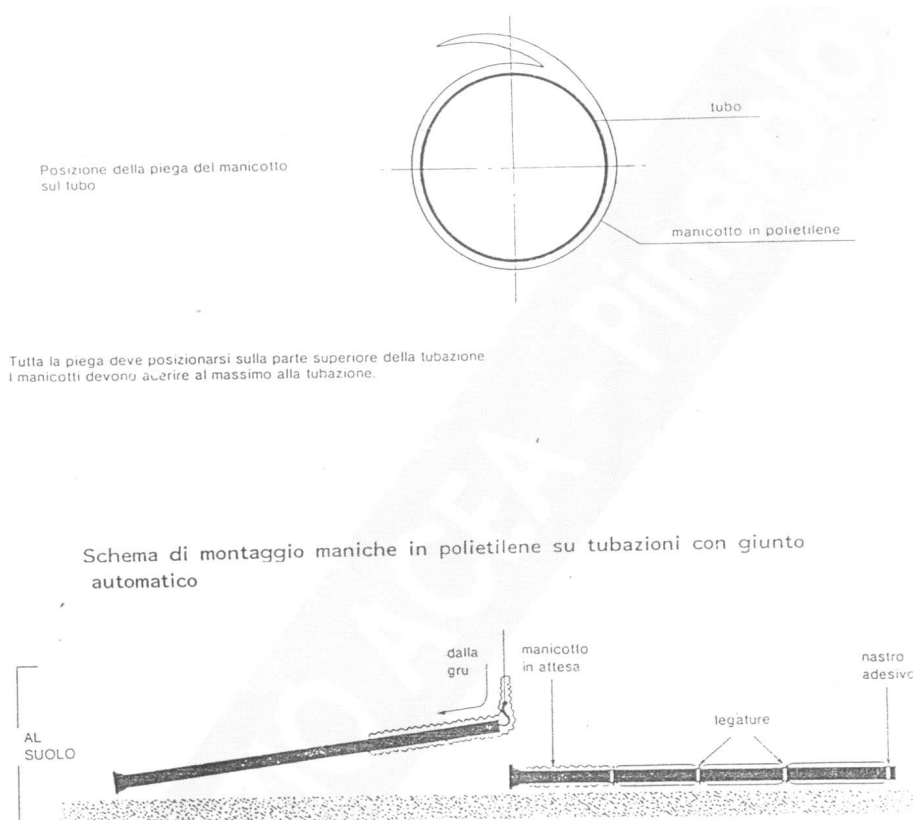
FIG. 8



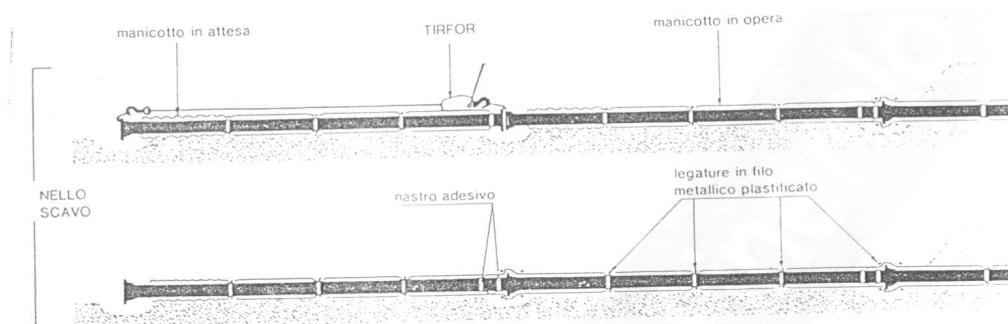
 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p>Pagina 44</p>

#### 4.7. PROTEZIONE ESTERNA CON MANICOTTI IN POLIETILENE - MODALITÀ DI ESECUZIONE

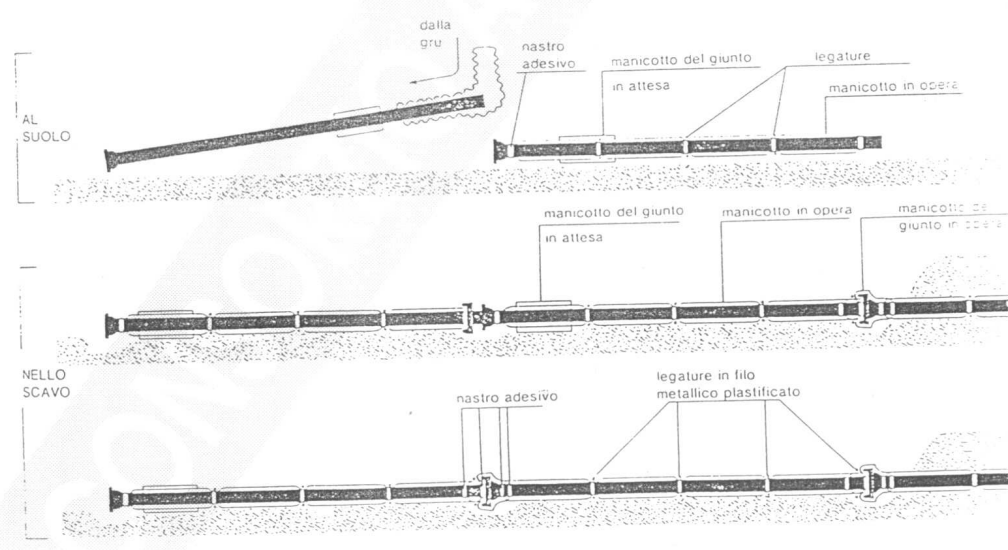
Nel caso di posa in terreni aggressivi e comunque a giudizio insindacabile della D.L. può prescrivere la protezione esterna dei tubi e raccordi a mezzo di manicotto in polietilene. Questi manicotti il cui spessore minimo è di 0,20 mm. vanno applicati in fase di posa delle condotte secondo gli schemi indicativi di seguito riportati.(schemi montaggio).





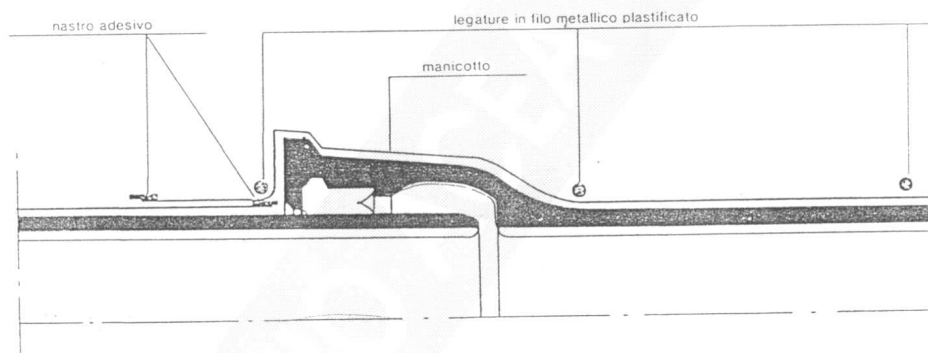


Schema di montaggio maniche in polietilene su tubazioni con giunto a serraggio meccanico



Schema manicottaggio su tubi con giunto automatico

- MANICOTTO - spessore del manicotto: 200 microns  
- lunghezza del manicotto: 6.40 m
- LEGATURE - diametro del filo plastificato: anima 13/10,  $\phi$  esterno 20/10
- NASTRO ADESIVO - larghezza del nastro in polietilene: 50 mm



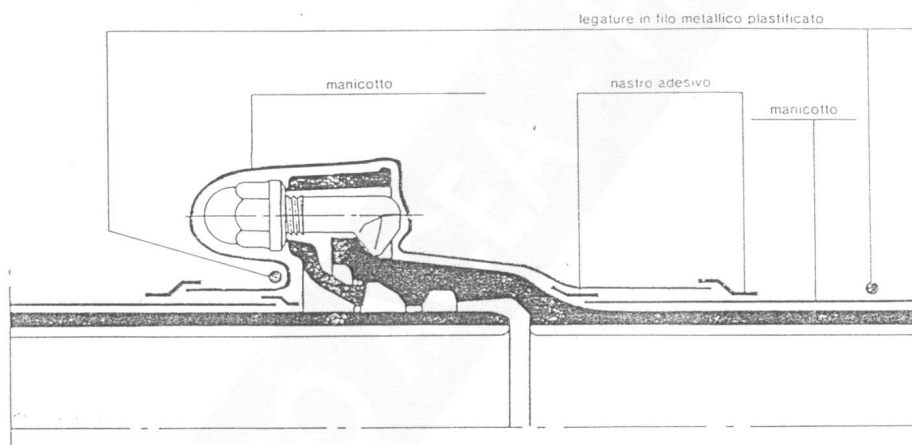
Dimensioni in metri

Peso in Kg

diametro nominale  DN	lunghezza utile nominale del tubo	manicotto		legatura		nastro adesivo	
		larghezza in piatto	peso a metro	numero per tubo	lunghezza necessaria per tubo	numero per tubo	lunghezza necessaria per tubo
60	6	0,315	0,117	4	1.8	2	0.6
80	6	0,315	0,117	4	2	2	0.8
100	6	0,315	0,117	4	2.3	2	0.9
125	6	0,400	0,148	4	2.6	2	1.1
150	6	0,400	0,148	4	2.9	2	1.3
200	6	0,560	0,210	4	3.6	2	1.7
250	6	0,710	0,263	4	4.2	2	2.2
300	6	0,710	0,263	4	4.9	2	2.6
350	6	0,900	0,333	4	5.6	2	3
400	6	0,900	0,333	4	6.2	2	3.4
450	6	1,120	0,437	4	7.6	2	3.8
500	6	1,120	0,437	4	8.3	2	4.2
600	6	1,250	0,463	4	9.6	2	5

Schema manicottaggio su tubi con giunto a serraggio meccanico.


- MANICOTTI
- spessore del manicotto: 200 microns
  - lunghezza del manicotto del fusto: 5.70 m
  - lunghezza del manicotto del giunto: 0.70 m
- LEGATURE
- diametro del filo plastificato: anima 13/10,  $\phi$  esterno 20/10
- NASTRO ADESIVO - larghezza del nastro in polietilene: 50 mm



Dimensioni in metri

Peso in Kg

diametro nominale DN	lunghezza utile nominale del tubo	manicotto				legatura		nastro adesivo	
		del fusto		del giunto		numero per tubo	lunghezza necessaria per tubo	numero per tubo	lunghezza necessaria per tubo
		larghezza in piatto	peso a metro	larghezza in piatto	peso a metro				
60	6	0.315	0.117	0.400	0.148	4	1.8	4	1.2
80	6	0.315	0.117	0.400	0.148	4	2	4	1.6
100	6	0.315	0.117	0.560	0.210	4	2.3	4	1.8
125	6	0.400	0.148	0.560	0.210	4	2.6	4	2.2
150	6	0.400	0.148	0.560	0.210	4	2.9	4	2.6
200	6	0.560	0.210	0.710	0.263	4	3.6	4	3.4
250	6	0.710	0.263	0.900	0.333	4	4.2	4	4.4
300	6	0.710	0.263	0.900	0.333	4	4.9	4	5.2
350	6	0.900	0.333	1.120	0.437	4	5.6	4	6
400	6	0.900	0.333	1.120	0.437	4	6.2	4	6.8
450	6	1.120	0.437	1.120	0.437	4	7.6	4	7.6
500	6	1.120	0.437	1.250	0.463	4	8.3	4	8.4
600	6	1.250	0.463	1.600	0.593	4	9.6	4	10

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p align="right">Pagina 48</p>

#### 4.8. COLLEGAMENTO CON ALTRI MATERIALI TUBOLARI

Le varie norme standard di produzione prevedono diametri interni ed esterni, spessori, tolleranze dimensionali diversi per i vari materiali tubolari.


La tabella seguente riporta i diametri esterni standard dei materiali tubolari normalizzati su “diametri normali” omogenei.

Non sono pertanto riportati i diametri esterni dei tubi in pvc ed in polietilene.

DN	Diametro esterno standard mm							
	GS	Acciaio	Fibro-cemento serie (bar)					
mm			3	6	10	12.5	15	17
60	77	76.1	78	78	78	78	78	78
80	98	88.9	98	98	98	102	106	110
100	118	114.3	118	118	120	126	132	136
125	144	139.7	143	143	147	153	159	165
150	170	168.3	168	168	174	182	190	196
200	222	219.1	222	222	234	244	252	262
250	274	273	276	276	286	296	306	318
300	326	323.9	330	330	344	354	368	380
350	378	355.6	384	384	400	414	428	442
400	429	404.4	434	438	456	472	490	504
450	480	457.2	486	492	512	534	550	566
500	532	508	538	546	570	592	612	626
600	635	609.6	646	654	680	696	720	-

Ferma restando la facoltà di prescrizione della D.L.

Il collegamento degli altri tubi con tubi GS può essere realizzato secondo le seguenti modalità:

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p align="center">Pagina 49</p>

1. In modo immediato, mediante l'introduzione dell'estremità opportunamente smussata del tubo "diverso" nel bicchiere del tubo GS, nei casi indicati nella seguente tabella:


Collegamento immediato con tubi GS				
DN	Tubi in acciaio	Tubi in fibrocemento		
		3 bar	6 bar	10 bar
60	SI	NO	NO	NO
80	NO	SI	SI	SI
100	NO	SI	SI	NO
125	NO	NO	NO	NO
150	NO	NO	NO	NO
200	NO	SI	SI	-

2. Interponendo fra il tubo GS e l'altro tubo raccordi a flangia (giunto GIBAULT ecc.) in questo caso il collegamento avverrà in corrispondenza della flange piane dei raccordi, che si avrà cura di prevedere con la STESSA DIMA DI FORATURA.
3. Utilizzando appositi raccordi di collegamento con due estremità a diversa normalizzazione o a "geometria variabile".  
Tale giunzione deve venire espressamente autorizzata dalla D.L. in quanto detti raccordi subiscono una lavorazione meccanica tendente a uguagliare i diametri esterni dei tubi sia per aggiunta che per riduzione di materiale "a spessore".  
Non si ha quindi la certezza che possa essere sempre assicurata la tenuta idraulica e la resistenza del materiale tubolare.

#### 4.9. SMONTAGGIO DI TUBAZIONI GS - MODALITÀ ESECUTIVE

Nel caso di montaggio difettoso dei giunti, e quindi di eventuali perdite dagli stessi, diventa necessario smontare alcuni elementi della tubazione. Si possono fare 2 tipi di intervento:

- 1° caso: smontare alcuni tubi interi (caso di giunto difettoso in prossimità di un'estremità della condotta o di un "nodo" facilmente smontabile).  
2° caso: tagliare la condotta in corrispondenza del giunto difettoso.

  <b>Servizio Idrico Integrato</b>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	STA31003/2  01/01/2005
		Pagina 50

Nei rispettivi casi ferma restando la facoltà di prescrizione della D.L. e le regole della buona arte, si procede come di seguito illustrato:

### CASO 1

Tubi con giunto a serraggio meccanico: è sufficiente allentare i bulloni dei giunti e smontare tutti i tubi necessari. Quindi ripristinare il tutto a regola d'arte.

Tubi con giunto automatico:

- vincolare il gancio di trattenuta dell'apparecchio di trazione ad un solido punto fisso sul terreno (macchina operatrice - manufatto in muratura, albero, ecc.);
- agganciare la fune dell'apparecchio di trazione al bicchiere del tubo da smontare e mettere in frazione l'apparecchio con modalità analoghe a quelle del montaggio.

Di solito lo smontaggio, specie nei tubi di medio-grande diametro può presentare qualche difficoltà.

Nei casi estremi previa autorizzazione della D.L. può essere necessario procedere alla distruzione della guarnizione mediante la sua bruciatura.

Questa può essere eseguita avvolgendo attorno al tubo, in corrispondenza della guarnizione, alcuni stracci impregnati di petrolio ai quali verrà dato fuoco.

Il calore trasmesso dal tubo alla guarnizione farà perdere a questa le sue caratteristiche di elasticità e di aderenza al tubo che potrà essere così estratto.

In questa operazione è assolutamente vietato l'uso di FIAMMA OSSIACETILENUCA.

Sostituire quindi le guarnizioni bruciate e ripristinare il rivestimento esterno con vernici bituminose.

### CASO 2


Mediante due tagli, asportare lo spezzone di condotta difettoso. La lunghezza dello spezzone deve essere tale da consentire il successivo montaggio di n. 2 manicotti a due bicchieri più uno spezzone di tubo con le due estremità lisce.

A titolo indicativo vengono riportate nella tabella seguente le lunghezze degli spezzoni da tagliare:

DN	Lunghezza L
60 - 300	cm. 80
350 - 600	cm. 100

Di norma gli spezzoni lisci da montare possono avere una lunghezza inferiore di 2 cm. agli spezzoni tagliati.

Per il montaggio si procede nel modo seguente:

 <p><b>Servizio Idrico Integrato</b></p>	<p align="center"><b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b></p>	<p>STA31003/2</p> <p>01/01/2005</p>
		<p>Pagina 51</p>

- si avrà avuta cura di scavare una buca sufficientemente lunga in modo di liberare dalla terra e pulire le due estremità della condotta in sito, per almeno 60 cm.(in totale m. 2-2,20).
- effettuare il montaggio dei manicotti procedendo nel modo seguente:  
fare scorrere in successione:  
SULLE DUE ESTREMITA' IN SITO:
  - le due controflange
  - le due guarnizioni
  - i due corpi centrali dei manicotti
 SULLE DUE ESTREMITA' DELLO SPEZZONE LISCIO:
  - le altre due controflange
  - le altre due guarnizioni
  - introdurre lo spezzone a due estremità lisce nel settore risultante dal taglio;
  - far scorrere i due manicotti collocandoli in posizione centrale rispetto all'estremità risultanti dal taglio;
  - introdurre i bulloni e stringerli con le modalità dovute.

#### 4.10. INSERIMENTO DI UNA DIRAMAZIONE PER PRESA, SCARICO O SFIATO SU UNA CONDOTTA ESISTENTE

Si tratta di un'operazione analoga a quella descritta al punto 4.9 caso 2.

La differenza consiste nel fatto che uno dei due manicotti è sostituito da un TI a 2 BICCHIERI CON DIRAMAZIONE A FLANGIA.

In questo caso, l'interspazio fra lo spezzone liscio e il tubo in sito, in corrispondenza del TI, va commisurato al diametro previsto per la diramazione.


#### 4.11. FORATURA DEI TUBI PER DERIVAZIONE

La foratura per l'inserimento di sfiati o prese in carico, è del tipo approvato della D.L. effettuata mediante apposite frese a corona.

Per motivi di integrità della condotta, si deve limitare il diametro del foro alla misura di 1/3 del diametro nominale della condotta principale salvo diverse prescrizioni della D.L.

#### 4.12. POSA SU SELLE

In alcuni casi (terreni instabili, attraversamenti, ecc.), e qualora la D.L. lo richieda si deve posare i tubi "in aereo" su apposite selle in calcestruzzo.

  <b>Servizio Idrico Integrato</b>	<b>SPECIFICA TECNICA SULLA INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON GIUNTI A BICCHIERE NELLA COSTRUZIONE DI ACQUEDOTTI</b>	STA31003/2  01/01/2005
		Pagina 52

E' necessario prevedere delle selle doppie, realizzando l'appoggio sia a monte che a valle del bicchiere e in corrispondenza di deviazioni angolari anche piccole, collegare i tubi alle sedie mediante staffa in ferro smontabili, allo scopo di impedire eventuali spostamenti orizzontali o verticali della condotta.

#### 4.13. PRESSIONE DI ESERCIZIO

Le pressioni massime di esercizio supportate dalle tubazioni in ghisa sferoidale dipendono dal valore del coefficiente K, e dei giunti, e variano in funzione della DN del tubo nel modo appresso indicato.

<b>DN mm</b>	<b>Pressioni massime di esercizio per tubi serie K9 (bar)</b>
60	64
80	64
100	64
125	64
150	55
200	44
250	39
300	37
350	35
400	34
450	33
500	32
600	31
700	29