

***CAPITOLATO TECNICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVE RETI  
IDRICHE E FOGNARE D'INIZIATIVA PUBBLICA O PRIVATA***

Data:

Revisione  
Gennaio 2022

**azienda gardesana servizi**

Via 11 Settembre, n. 24 - 37019 Peschiera del Garda

Tel. 045/6445211 - E-mail: ags@ags.vr.it

CODICE AGS:

-

CODICE Consiglio di Bacino Veronese:

-

**INDICE**

<b>1.</b>	<b>NUOVI PIANI URBANISTICI.....</b>	<b>3</b>
1.1.	RICHIESTA DI PARERE PREVENTIVO .....	3
1.2.	ESECUZIONE LAVORI .....	3
1.3.	VERIFICHE FINALI .....	3
<b>2.</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE .....</b>	<b>5</b>
2.1.	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI IN GENERE .....	5
2.2.	TUBAZIONI .....	5
2.2.1.	<i>Tubazioni in genere</i> .....	5
2.2.1.1.	Generalità:.....	5
2.2.1.1.	Sfilamento dei tubi.....	5
2.2.1.2.	Posa in opera dei tubi .....	5
2.2.1.3.	Segnalazione, protezione dalla corrosione e dagli urti meccanici, coibentazione .....	6
2.3.	CHIUSINI .....	7
2.3.1.1.	Norme generali .....	7
2.3.1.2.	Chiusino con telaio per pozzetti d'ispezione.....	7
2.4.	COLLAUDO.....	8
2.4.1.	<i>Rete in pressione</i> .....	8
2.4.1.1.	Prove di tenuta delle condotte in polietilene .....	8
2.4.1.1.	Prove di tenuta delle condotte in ghisa .....	9
2.4.2.	<i>Rete a gravità</i> .....	9
2.4.2.1.	Pulizia delle tubazioni .....	10
2.4.2.1.	Videoispezione .....	10
2.4.2.2.	Prova di tenuta delle condotte a gravità.....	10
2.5.	RESTITUZIONE GRAFICA.....	10
<b>3.</b>	<b>ACQUEDOTTO.....</b>	<b>11</b>
3.1.	GENERALITA' .....	11
3.1.1.1.	Scavi .....	11
3.2.	MATERIALI AMMESSI .....	13
3.2.1.	<i>Tubi in ghisa per acquedotto</i> .....	13
3.2.2.	<i>Tubi in polietilene</i> .....	14
3.3.	INNESTO DI UNA NUOVA RETE ALLA RETE ESISTENTE .....	16
3.4.	APPARECCHIATURE IDRAULICHE.....	17
3.4.1.1.	Generalità.....	17
3.4.1.2.	Saracinesca .....	17
3.4.1.3.	Sfiato automatico.....	18
3.4.1.4.	Idrante antincendio.....	18
3.4.1.1.	Cameretta alloggiamento accessori idraulici .....	18
3.5.	ALLACCI ALLA RETE IDRICA .....	18
3.5.1.	<i>Parti che compongono l'allaccio idrico</i> .....	19
3.5.1.1.	Derivazione per allacci con presa in carica .....	19
3.5.1.2.	Derivazione stradale .....	20
3.5.1.3.	Tubazione .....	21
3.5.1.4.	Alloggiamento del contatore - Pozzetto .....	21
3.5.1.5.	Alloggiamento del contatore - Nicchia a muro.....	23
3.5.1.1.	Gruppo di misura - Collettore.....	25
3.6.	DISINFEZIONE DELLA RETE IDRICA.....	26
<b>4.</b>	<b>FOGNATURA .....</b>	<b>28</b>
4.1.	GENERALITA' .....	28
4.2.	SCAVI .....	28
4.3.	MATERIALI AMMESSI .....	28
4.3.1.	<i>Tubi in gres</i> .....	28
4.3.1.	<i>Tubi in ghisa per fognatura</i> .....	29
4.3.2.	<i>Tubi in PVC-U a norma UNI EN ISO 1452</i> .....	29
4.3.3.	<i>Tubi in polietilene</i> .....	30
4.3.4.	<i>Tubi in polietilene per condotte in pressione</i> .....	30
4.3.5.	APPARECCHIATURE IDRAULICHE.....	31

---

4.1.	ALLACCIAMENTI .....	31
4.1.1.	<i>Allacci alla rete fognaria</i> .....	32
4.1.1.1.	Tubazioni per allacciamenti.....	32
4.1.1.2.	Pozzetto d'ispezione con sifone tipo "Firenze" .....	32
4.1.	INNESTI ALLA RETE ESISTENTE .....	33
4.1.1.	<i>Innesto di una nuova tubazione alla fognatura esistente</i> .....	33
4.1.1.1.	Nuovo stacco su pozzetto d'ispezione esistente.....	33
4.1.1.2.	Allaccio su rete fognaria in assenza di pozzetto .....	34
4.2.	POZZETTI .....	35
4.2.1.	<i>Pozzetto d'ispezione in cls autocompattante SCC</i> .....	35
4.2.1.1.	Pozzetto prefabbricato autocompattante SCC .....	35

# 1. NUOVI PIANI URBANISTICI

## 1.1. RICHIESTA DI PARERE PREVENTIVO

La richiesta deve essere fatta tramite un modulo online attraverso il portale Cartografico AGS. L'indirizzo per accedere è <http://sit6.geographics.eu/agsweb> (o dal sito di [www.ags.vr.it](http://www.ags.vr.it) dal link cartografia) e comunque previo il rilascio di password da parte di AGS. La documentazione da produrre è la seguente:

1. Planimetria che rappresenti l'ambito dell'intervento, le opere oggetto di intervento (quali strade, lotti, edifici ecc.), le reti idriche e fognarie esistenti e di progetto in formato DWG georeferenziato;
2. Planimetria Acquedotto (formato PDF e DWG) in scala adeguata completa degli allacci ai lotti e di tutti gli elementi necessari al funzionamento della rete (saracinesche, idranti, scarichi di fondo ecc.)
3. Planimetria Fognatura (acque nere-bianche - formato PDF e DWG) in scala adeguata, completa degli allacci ai lotti ed i relativi pozzetti con sifone tipo Firenze, pozzetti di linea, eventuali impianti;
4. Profilo Longitudinale rete acque nere (formato PDF e DWG) in scala adeguata, con evidenziate le quote di profondità di scorrimento nei pozzetti, quote terreno, pendenze dei singoli tratti di condotta (le quote devono essere assolute riferite al livello medio del mare);
5. Relazione tecnica e dimensionamento idraulico (formato PDF). Tale relazione dovrà evidenziare il numero di unità abitative, il numero di abitanti equivalenti insediabili, il dimensionamento e la verifica idraulica delle condotte (idrica/fognaria) e degli impianti in progetto, la descrizione dei principali materiali impiegati;
6. estrazione descrizione di PAT/PRG della zona interessata;
7. Particolari costruttivi (formato PDF e DWG) in scala adeguata relativa ai pozzetti, agli allacci, agli accessori idraulici, agli impianti di sollevamento;

## 1.2. ESECUZIONE LAVORI

Prima dell'inizio lavori, La D.L./Impresa dovrà produrre specifiche tecniche/campioni dei principali materiali da utilizzare, per l'approvazione da parte di AGS.

1. La D.L./Impresa deve comunicare anche telefonicamente, l'inizio dei lavori in modo che AGS possa sovrintendere all'esecuzione dei lavori;
2. La D.L./Impresa richiede l'innesto delle nuove reti di lottizzazione alla rete esistente. AGS compila il preventivo di spesa, esegue l'intervento o sovrintende l'esecuzione dei lavori qualora realizzati dalla ditta lottizzante;
3. Terminata la fase di posa delle tubazioni, la D.L./Impresa consegna gli as-built dell'intervento.

## 1.3. VERIFICHE FINALI

Si procede con le verifiche delle reti con la presenza del personale tecnico AGS e con oneri a carico del lottizzante, di seguito sintetizzate:

1. Verifica degli as-built precedentemente acquisiti, verifica delle livellette della rete fognaria, se corretti si procede alle prove di tenuta;
2. Prova di tenuta della rete idrica. La ditta lottizzante provvede alla messa in pressione della rete secondo indicazioni AGS. Una volta constatata la tenuta, AGS provvede alla registrazione definitiva con installazione del **proprio manografo registratore**. Se la prova di tenuta ha dato esito positivo, si procederà con la sanificazione della rete. Diversamente la ditta esecutrice dei lavori dovrà provvedere a proprie spese, alla ricerca e riparazione della rete;

3. Sanificazione delle tubazioni della rete idrica eseguite da AGS con oneri a carico della ditta lottizzante. Qualora la sanificazione fosse realizzata dalla ditta lottizzante stessa, l'intervento dovrà essere eseguito con la presenza del personale tecnico AGS. La ditta lottizzante dovrà fornire un rapporto rilasciato da un laboratorio certificato;
4. Prova di tenuta della rete fognaria in pressione secondo le modalità precedentemente descritte per la rete idrica;
5. Verifica e prova di funzionamento di eventuali impianti di sollevamento;
6. Lavaggio della rete fognaria a gravità. Videoispezione di tutti i tratti realizzati. Qualora dalle videoispezioni fosse emersa la presenza di avvallamenti, schiacciamenti, ovalizzazioni della condotta, la ditta li dovrà rimuovere con modalità da concordare con i tecnici AGS. Solo successivamente potranno essere eseguite le prove di tenuta
7. Prova di tenuta della rete fognaria secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 1610 di tutti i tratti di rete posati. Qualora i risultati delle prove di tenuta risultassero negativi, dovranno essere ripetute previo ricerca ed eliminazione della causa;
8. **Solo dopo che le prove di tenuta della rete idrica/fognaria hanno dato esito positivo, AGS può procedere con la posa del "CONTATORE DA CANTIERE" previo opportune richieste;**
9. Solo se richiesto e se le prove descritte ai punti precedenti hanno avuto esito positivo, AGS rilascia dichiarazione di conformità al parere;
4. Collaudo parziale delle opere da parte del collaudatore nominato dall'Amministrazione Comunale.
5. **Solo dopo che è stato emesso il "COLLAUDO PARZIALE" delle opere, AGS può provvedere alla posa dei "CONTATORI DEFINITIVI e all'AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO".**

## 2. SPECIFICHE TECNICHE

### 2.1. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI IN GENERE

Prima di ordinare i materiali l'Appaltatore dovrà presentare ad AGS, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende utilizzare, inerenti i tubi, i pozzetti, i chiusini, la raccorderia idraulica.

A tale scopo l'Appaltatore, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati di AGS perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

### 2.2. TUBAZIONI

#### 2.2.1. Tubazioni in genere

##### 2.2.1.1. Generalità:

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento;
- normativa di riferimento.

##### 2.2.1.1. Sfilamento dei tubi

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

Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante lo sfilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno, che potrebbe provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

##### 2.2.1.2. Posa in opera dei tubi

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti.

I tubi con giunti a bicchiere dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

Secondo le indicazioni si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia o ghiaio, avendo cura di asportare dal fondo dello scavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.

Lo spessore minimo del letto di posa non deve essere inferiore a cm 15. Diversi spessori del sottofondo possono essere valutati in funzione del terreno.

Il ricoprimento delle tubazioni non deve essere minore di cm 15 in corrispondenza del tubo, e non inferiore a cm 10 in corrispondenza del giunto (Art. 7 norma UNI1610).

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui.

In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

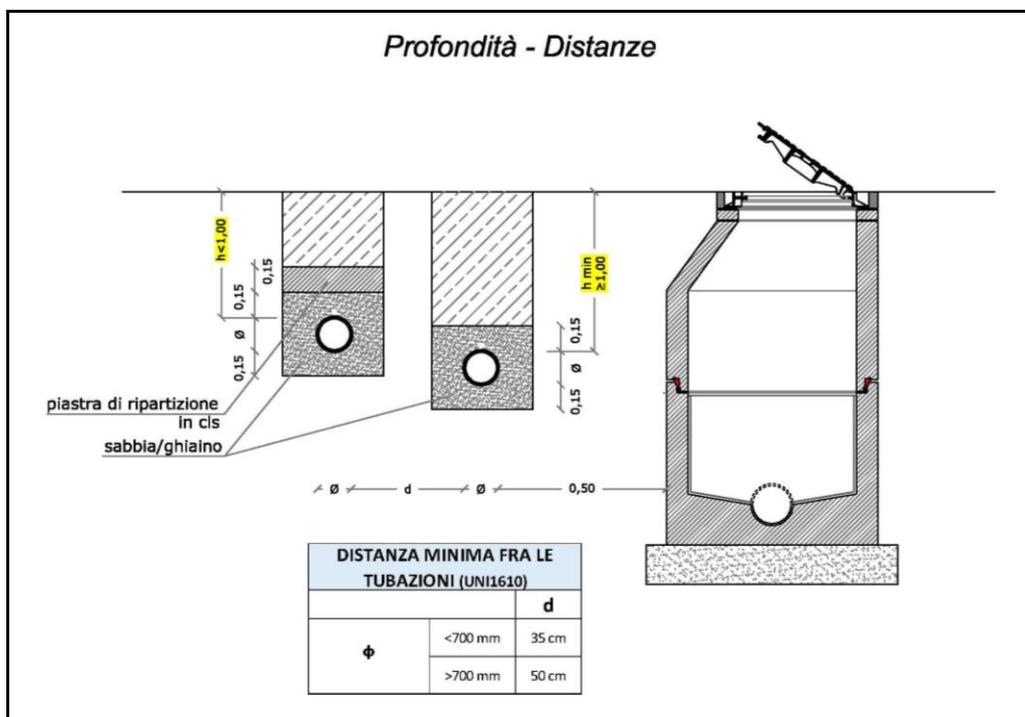
La profondità di posa delle tubazioni non deve essere inferiore a m 1,0 misurati dal piano strada all'estradosso della tubazione. Per profondità inferiori si dovrà prevedere una piastra di ripartizione dei carichi in cls dello spessore minimo di cm 15 da posizionare al di sopra dello strato di ricoprimento del tubo (sabbia/ghiaio).

### Le tubazioni in materiale plastico non vanno mai rivestite in cls.

Nella posa delle tubazioni in vicinanza dei manufatti (per esempio pozzetti), si deve prevedere uno spazio di lavoro minimo di 50 cm.

Laddove due o più tubi vengano posati nella stessa trincea, si deve rispettare una distanza orizzontale minima fra le tubazioni. Se non viene specificato altrimenti, essa dovrà essere di cm 35 per tubi fino a DN 700 mm compreso e di cm 50 per tubi di diametro maggiore (Art. 6.1 della UNI 1610).

In corrispondenza di incroci tra sottoservizi dovrà essere garantita una distanza di almeno 20 cm. Laddove non fosse possibile mantenere le distanze sopraindicate sarà necessario comunque assumere gli accorgimenti, da concordare con AGS, tali da impedire il contatto diretto.



### 2.2.1.3. Segnalazione, protezione dalla corrosione e dagli urti meccanici, coibentazione

Alle tubazioni in materiale plastico, sulla tubazione stessa, si dovrà fissare mediante l'ausilio di fascette a stringere in PVC, una corda in rame nudo della sez. di 16 mm<sup>2</sup> od in alternativa un cavo unipolare tipo N07V-K della sez. di 2,5 mm<sup>2</sup>.

Le parti in metallo componenti i pezzi speciali dovranno essere rivestite con fascia in paraffina dielettrica anticorrosiva (banda grassa).

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere steso a 30/50 cm sopra la condotta dopo un parziale rinterro, apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro per la segnalazione delle condotte sarà in polietilene stampato, della larghezza di mm 200, è costituito da uno strato di base di PE colorato su cui è stampata la scritta in caratteri neri "ATTENZIONE TUBO....." e successivamente rivestito con uno strato di PP trasparente che, oltre a proteggere la scritta, conferisce caratteristiche di eccezionale robustezza meccanica.

Le tubazioni per reti idriche se poste ad una profondità inferiore a cm 50 dall'estradosso o se impiegate negli attraversamenti aerei, e comunque su ordine dell'Ente Appaltante, dovranno essere opportunamente coibentate mediante l'utilizzo di materiale tipo isolene o similare.

## 2.3. CHIUSINI

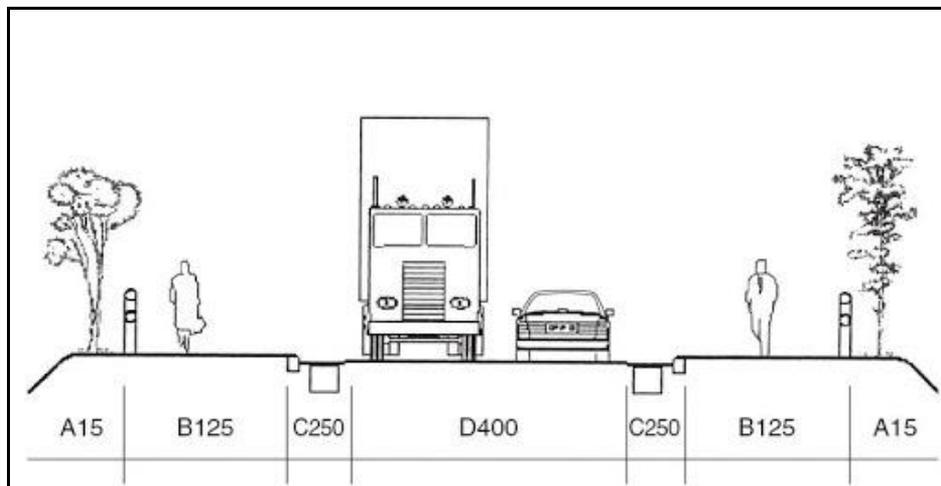
### 2.3.1.1. Norme generali

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo tale da garantire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino fenomeni di basculamento.

Normalmente, i chiusini dovranno essere garantiti per gli impieghi sottoelencati, al carico di prova da indicare su ciascuno elemento, ricavato in fusione:

- su strade di traffico medio/intenso: classe D400 – D600;
- in banchina stradale: classe C250;
- su marciapiedi, giardini e cortili a traffico pedonale: classe B125.

Si veda la figura sottoindicata secondo la normativa europea EN 124. Non è da escludere la classe D600 per strade a forte intensità di traffico (es. Strada Gardesana, ANAS)



### 2.3.1.2. Chiusino con telaio per pozzetti d'ispezione

Chiusino d'ispezione circolare, in ghisa a grafite sferoidale GS 500-7 a norma UNI EN 1563:2018, costituito da:

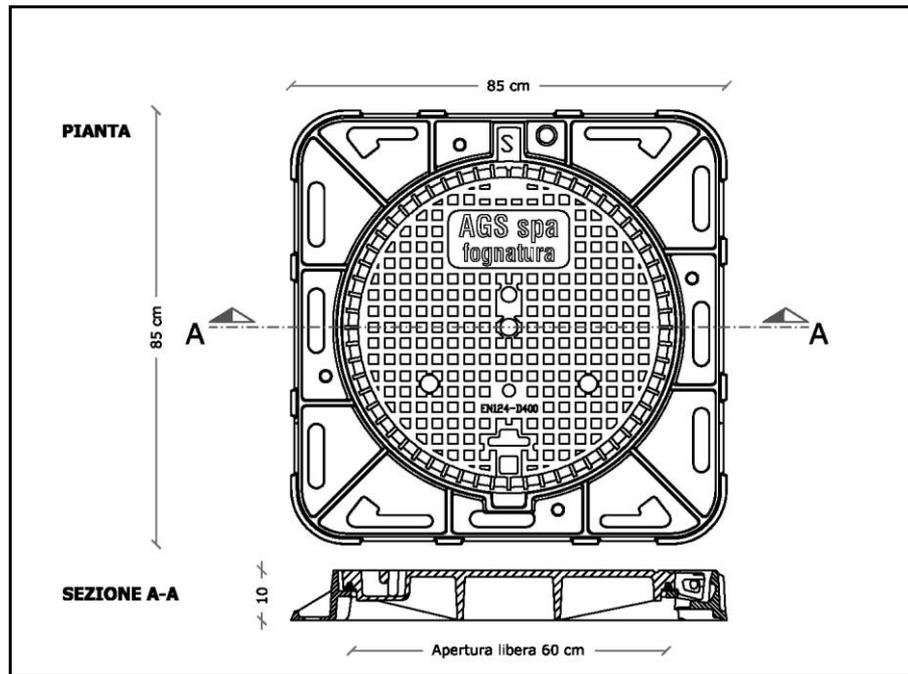
- coperchio circolare articolato con bloccaggio antichiusura accidentale in posizione verticale e smontabile in posizione aperta a 115°, autocentrante su telaio, sistema di bloccaggio al telaio azionato da apposita maniglia di apertura a scomparsa sulla superficie dello stesso telaio, altezza non inferiore a 100 mm, passo d'uomo Ø 610 mm;
- telaio a sagoma circolare/ottagonale a struttura alveolare per ottimizzare la presa nella malta cementizia di installazione, dotato di guarnizione in polietilene o policloroprene antirumore e antivibrazione, delle dimensioni di 850 mm;
- rivestimento costituito da vernice idrosolubile non tossica e non inquinante.

L'apertura e la chiusura dovranno essere eseguibili con sforzo dell'operatore minore 30 kg.

Sul chiusino dovranno inoltre essere indicati:

- il marchio di qualità della ghisa sferoidale;
- il nome del produttore;
- la classe di appartenenza;

- il riferimento alla norma EN 124;
- il marchio N e NF che garantiscono l'origine della fabbricazione del prodotto da parte di un Ente certificatore riconosciuto a livello europeo e che attesta il rispetto delle procedure di controllo della qualità a Norma ISO 9001:2015, e ai controlli dimensionali e delle caratteristiche meccaniche previste dalla norma EN124;
- il logo “**AGS spa fognatura/acquedotto**”



**Chiusino in ghisa sferoidale**

## 2.4. COLLAUDO

Le condotte realizzate, idrica o fognaria, gravità o pressione, 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.

### 2.4.1. Rete in pressione

#### 2.4.1.1. Prove di tenuta delle condotte in polietilene

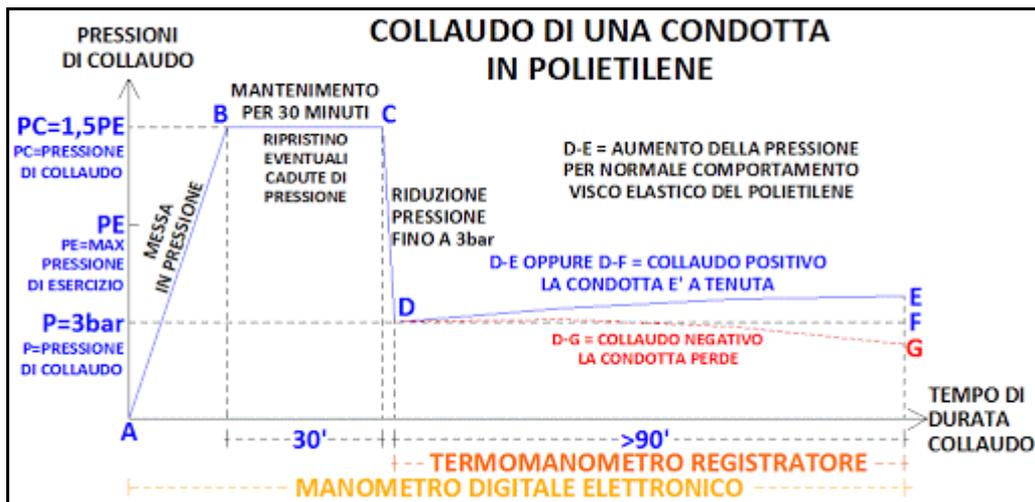
La metodologia di collaudo tiene conto del comportamento visco-elastico del polietilene secondo quanto previsto dalla norma UNI11149 e di seguito brevemente riassunta:

- riempimento della condotta con acqua, alla velocità minore di 1 m/s, evitando di generare colpi di ariete e facilitando l'espulsione dell'aria;
- la condotta completamente piena deve essere lasciata stabilizzare per un minimo di 3 h;
- la pressione di prova è calcolata sulla base della pressione massima di progetto che è uguale alla pressione massima operativa del sistema fissata dal progettista moltiplicata per 1,5 senza tener conto del valore del colpo d'ariete;
- si inizia progressivamente la pressurizzazione della condotta fino a raggiungere il **valore della pressione di prova che non può essere minore di 6 bar**;
- si mantiene la pressione per 30 minuti ripristinandola con successivi pompaggi per bilanciare l'aumento di volume dovuto alla dilatazione della condotta;
- successivamente, la pressione deve essere ridotta rapidamente spillando acqua dal sistema fino al raggiungimento di una pressione di 300 kPa. Si devono registrare i valori di pressione agli

intervalli di tempo stabiliti (tra 0 e 10 min. 1 lettura ogni 2 min. quindi 5 letture, tra 10 e 30 min. 1 lettura ogni 5 min. quindi 4 letture, tra 30 e 90 min. 1 lettura ogni 10 min. quindi 6 letture);

- i valori riportati su un diagramma dovranno indicare un andamento crescente della pressione in risposta al comportamento visco-elastico del polietilene.

Il collaudo è da ritenersi positivo quando l'andamento della pressione rilevata risulta crescente o stabile.



#### 2.4.1.1. Prove di tenuta delle condotte in ghisa

La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1,5 volte la pressione d'esercizio.

La prova eseguita verrà considerata positiva in base alle risultanze del grafico del manografo ufficialmente tarato.

La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo, e dovrà rimanere costante per un tempo di 24 ore.



#### 2.4.2. Rete a gravità

Le condotte realizzate a gravità devono essere sottoposte ad una prova di tenuta idraulica secondo quanto previsto dalla norma UNI1610, al fine di assicurare la buona esecuzione dell'intervento.

Prima di procedere con le prove di tenuta, è d'obbligo provvedere alla pulizia nonché alla videoispezione della stessa.

### 2.4.2.1. Pulizia delle tubazioni

L'intervento è finalizzato alla perfetta pulizia della tubazione fognaria, al fine di asportare eventuali detriti entrati accidentalmente durante lo svolgimento dei lavori.

La pulizia dovrà essere realizzata mediante l'ausilio di idrogetti ad elevata pressione che a mezzo degli ugelli appositi provvedano alla rimozione dei detriti e della eventuale sabbia di deposito.

#### 2.4.2.1. Videoispezione

Al termine della pulizia della condotta, si procederà con la videoispezione della stessa.

Detta ispezione avverrà per mezzo di attrezzature particolari in grado di rilevare a mezzo di telecamera semovente lo stato della fognatura.

Il risultato di tale ispezione verrà registrato su supporto informatico riproducibile e nei punti particolarmente interessanti verrà scattata una fotografia.

Nel supporto informatico dovrà essere inserita la data, il nome della condotta e tutti quei riferimenti necessari ad una individuazione planimetrica della tratta ispezionata, nonché il diametro della condotta e il numero di riferimento dei pozzetti.

Qualora venissero riscontrate delle anomalie, (fuoriuscita di guarnizioni, ovalizzazioni della condotta ecc), si dovrà fare le riparazioni necessarie con oneri a carico dell'appaltatore, con modalità da concordare con AGS, viceversa si procederà alla prova di tenuta.

#### 2.4.2.2. Prova di tenuta delle condotte a gravità

Una volta ispezionata la tubazione con esito positivo, si procederà al collaudo della rete eseguito ad aria per singole campate (da pozzetto a pozzetto).

Dopo essere stata isolata con appositi palloni otturatori, la condotta verrà riempita d'aria per un tempo di circa 5 minuti ad una pressione iniziale maggiore di circa il 10% della pressione di prova richiesta dalla normativa. Tempi di pressione e perdite ammesse sono previste dalla normativa in funzione del materiale e del diametro della tubazione.

Se la perdita di pressione misurata dopo il tempo di prova è minore del  $\Delta p$  indicato dalla normativa, la tubazione è conforme.

<i>Pressione di prova, caduta di pressione e tempi di collaudo per il collaudo con aria</i>										
<i>Materiale</i>	<i>Metodo di collaudo</i>	<i>P<sub>0</sub></i> <sup>*)</sup>	$\Delta p$	<i>Tempo di prova min.</i>						
		<i>mbar (kPa)</i>		<i>DN 100</i>	<i>DN 200</i>	<i>DN 300</i>	<i>DN 400</i>	<i>DN 600</i>	<i>DN 800</i>	<i>DN 1000</i>
Tubi di calcestruzzo impregnato e tutti gli altri materiali	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Valori di Kp <sup>**)</sup>				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

## 2.5. RESTITUZIONE GRAFICA

Al termine dei lavori dovrà essere fornito ad AGS gli as built secondo quanto descritto nelle "Linee guida per la restituzione degli as built" reperibile presso il sito AGS.

## 3. ACQUEDOTTO

### 3.1. GENERALITA'

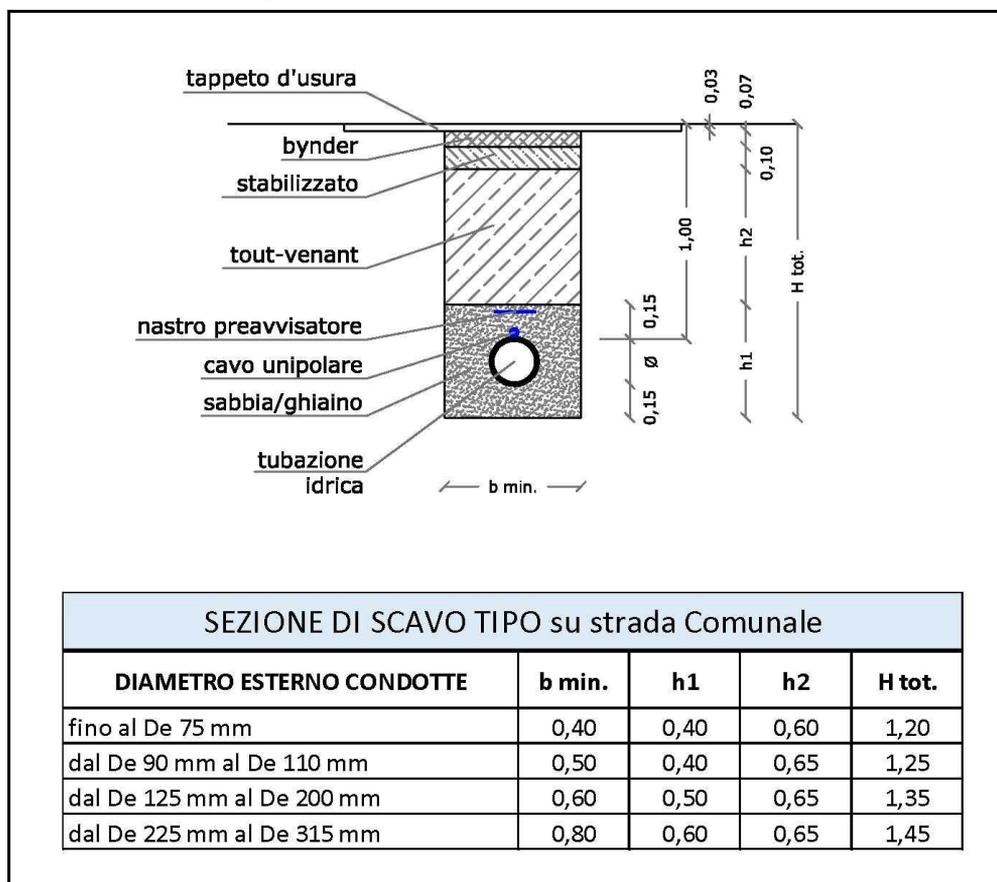
Indicativamente il diametro nominale minimo (diametro interno della tubazione) non deve essere inferiore a mm 80-100 e comunque sempre garantito da un opportuno calcolo dimensionale in base al numero di abitanti insidiabili, al consumo medio per abitante, ai fattori di punta del giorno e dell'ora di massimo consumo. Si dovrà inoltre considerare l'eventuale aumento di utenze dovute a un futuro sviluppo della zona previsto dal PAT/PRG vigente.

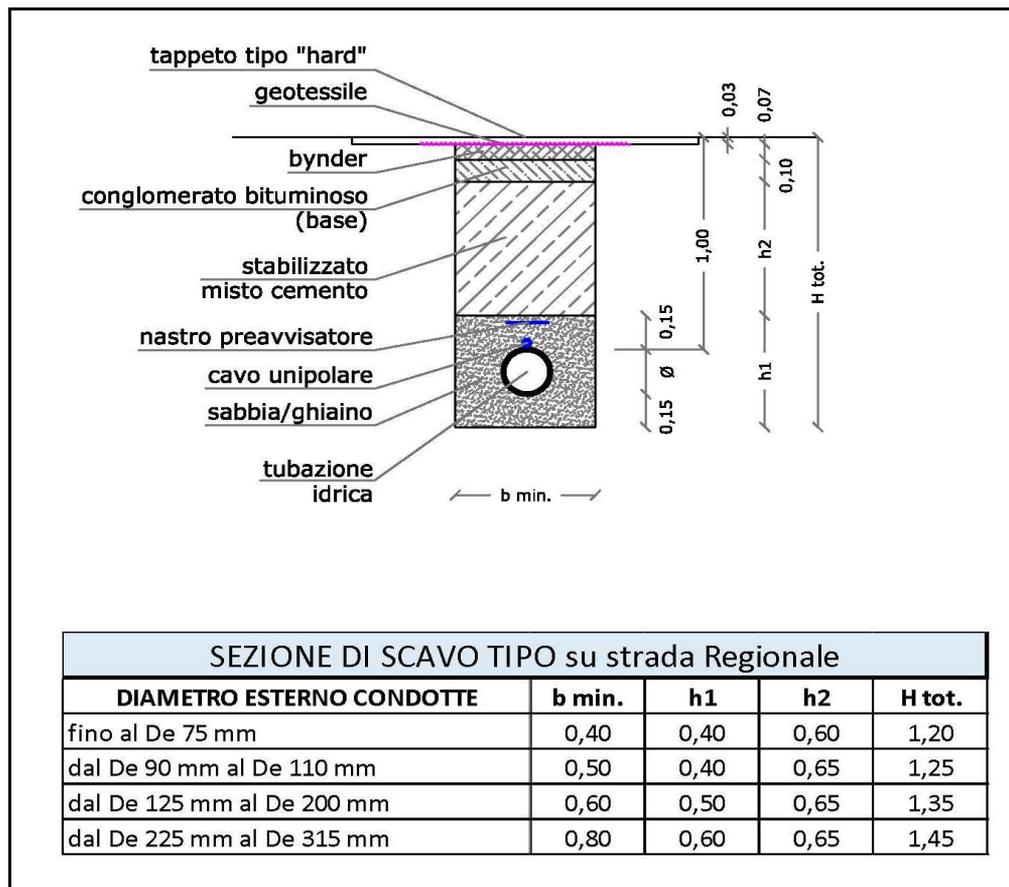
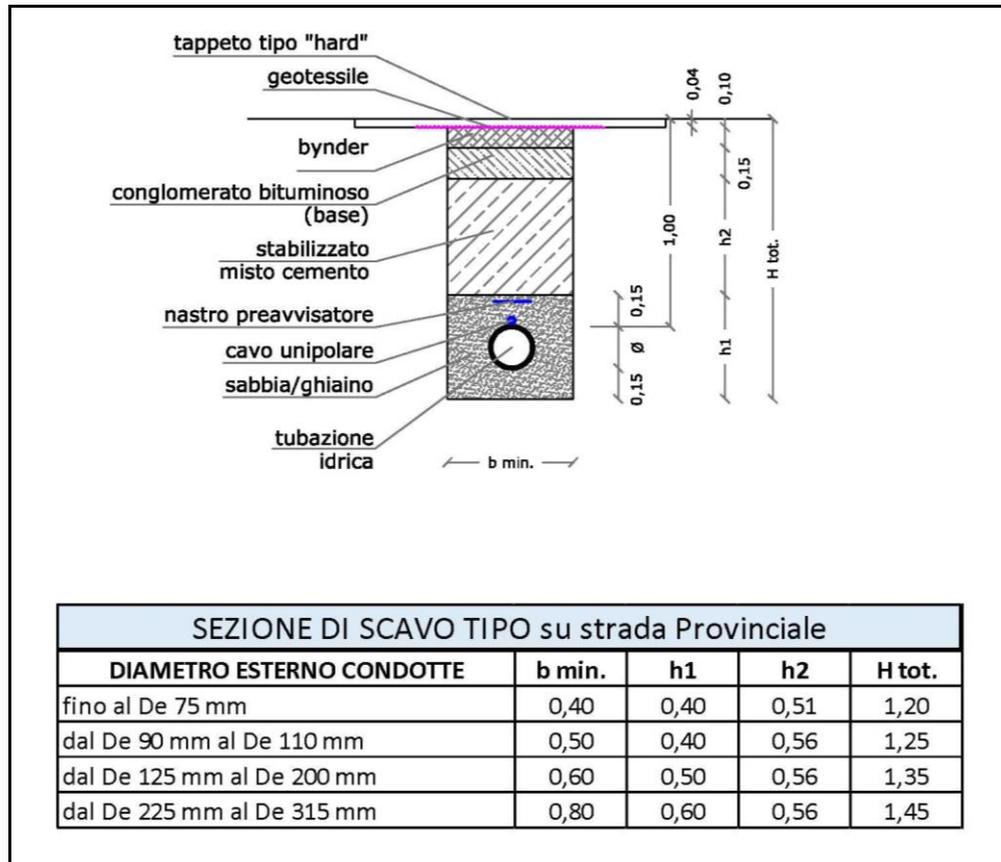
#### 3.1.1.1. Scavi

Le tubazioni dovranno avere almeno 1 m di ricoprimento tra l'estradosso ed il piano stradale, posate su un letto di sabbia opportunamente livellato.

Qualora non fosse possibile garantire il ricoprimento richiesto, si dovrà valutare le modalità di protezione delle condotte per preservarne l'integrità.

Durante i lavori di installazione, gli scavi devono essere mantenuti privi d'acqua.





## 3.2. MATERIALI AMMESSI

### 3.2.1. Tubi in ghisa per acquedotto

Le tubazioni in ghisa sferoidale prodotte in stabilimento certificato EN ISO 9001:2000, dovranno rispettare le norme EN 545/2010.

I materiali dovranno essere conformi al D.M. 174 Ministero della Salute del 6/4/2004 per condotte idonee al trasporto d'acqua per consumo umano.

Forniti in barre da 6 m, dovranno avere un rivestimento interno in malta cementizia d'altoforno ed esterno in lega di zinco-alluminio arricchita in rame (400 g/m<sup>2</sup>) e vernice acrilica (per rete idrica).

I tubi e i raccordi saranno di norma muniti dei seguenti tipi di giunto:

- giunto a bicchiere e guarnizione in elastomero;
- giunto flangiato con foratura a norma UNI EN 1092-2/99.

I tubi dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta,

La guarnizione, realizzata in elastomero di qualità EPDM, conforme alla norma EN 681-1, 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.

Il trasferimento degli sforzi assiali atti a realizzare il dispositivo antisfilamento dovrà essere ottenuto mediante inserti metallici annegati nella guarnizione, che aderiranno sulla estremità liscia del tubo e vi si ancoreranno per attrito quando la condotta sarà messa in pressione, oppure con giunto di tipo meccanico costituito da inserti metallici scorrevoli inseriti in apposita sede e smontabili senza l'utilizzo di alcuna attrezzatura.

L'inserimento delle tubazioni viene eseguito secondo le modalità descritte per le tubazioni in PVC.

Per l'inserimento fino al DN 125, può essere impiegata una semplice leva, per diametri maggiori si farà uso di speciale apparecchio di trazione a catena.

Ove si renda necessario il taglio dei tubi, potrà essere effettuato per mezzo dei comuni attrezzi "taglia tubi" a catena o a rotelle.

A taglio avvenuto si dovrà ripristinare la smussatura.

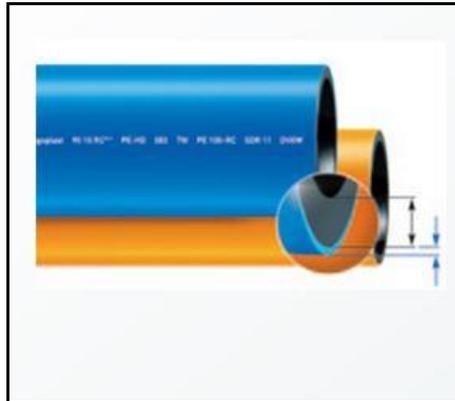


**Campione indicativo di tubazioni in ghisa per acquedotto**

### 3.2.2. Tubi in polietilene

Le tubazioni saranno realizzate in polietilene vergine ad alta densità PE100 RCplus in classe MRS 10 (PE 100) con pressione nominale non inferiore al PN16 ad alta resistenza alla propagazione della frattura (SCG>8760 ore), aventi lo strato esterno colorato blu pari al 10% dello spessore del tubo, con bande identificative nere longitudinali in accordo alla normativa europea DIN EN 12007, e normative DIN EN, DVS, DVGW per l'identificazione delle tubazioni, certificate TÜV secondo PAS 1075 tipo 2, conforme inoltre alla normativa UNI EN 12201 ed alle prescrizioni igienico-sanitarie previste dal D.M. n. 174 del 06/04/04.

Fornite in rotoli o in barre da 6-12 m.



**Campione indicativo di tubazioni in polietilene**

Le tubazioni saranno posate ad una profondità non inferiore a 100 cm dall'estradosso della tubazione.

La giunzione delle tubazioni avverrà mediante saldatura, previa perfetta pulizia con adeguate attrezzature per l'eliminazione di qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta, perfettamente asciutte e prive di qualsiasi traccia di umidità.

**Le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737 con qualifica PE 3 D, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.**

La giunzione dei tubi deve essere realizzata mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi);
- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili;

#### 1) SALDATURA TESTA-TESTA

Il processo di saldatura consiste nella giunzione di due elementi (tubi e/o raccordi) di uguale diametro e spessore in cui le superfici da saldare sono riscaldate fino a fusione per contatto con un elemento termico e successivamente, dopo l'allontanamento di questo, sono unite a pressione per ottenere la saldatura.

**È particolarmente indicata per tubazioni con diametro pari o superiori a 200 mm.**

- Prima di effettuare il posizionamento dei pezzi da saldare è necessario rimuovere ogni traccia di sporcizia, unto, grasso, polvere o altro, sia dalla superficie esterna che interna delle estremità, impiegando un panno pulito e imbevuto di adeguato liquido detergente. Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate;
- Il bloccaggio degli elementi da saldare deve avvenire in modo tale che il disassamento non superi il 10% dello spessore;
- Per poter garantire un adeguato parallelismo e, condizione non meno importante, per eliminare la pellicola di ossido formatasi, le estremità dei due elementi da saldare devono essere fresate. I

trucioli di fresatura devono essere rimossi dalla superficie interna dei componenti da saldare impiegando una spazzola o uno straccio pulito;

- I lembi da saldare sono accostati in pressione al termoelemento per il tempo necessario, al fine di creare un bordino uniforme sia interno che esterno;
- Viene rimosso il termoelemento allontanando i lembi da saldare e riaccostandoli immediatamente incrementando progressivamente la pressione;
- Terminata la fase di saldatura, la pressione di contatto viene annullata ed il giunto può essere rimosso dalla saldatrice, ma non deve essere, in ogni caso, sollecitata meccanicamente fino al suo completo raffreddamento. Il tempo di raffreddamento deve essere almeno uguale al tempo di saldatura;
- Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere.

## 2) SALDATURA CON MANICOTTO ELETTRICO

Il processo di saldatura consiste nella giunzione di due elementi (tubi e/o raccordi) di uguale diametro, le cui estremità vengono inserite all'interno di un manicotto elettrosaldabile.

La saldatura viene eseguita mediante riscaldamento fino ad ottenere la fusione per contatto tra la superficie esterna dei tubi/raccordi e la superficie interna del manicotto.

**È particolarmente indicata per tubazioni con diametro inferiore a 200 mm.**

- Prima di effettuare il posizionamento dei pezzi da saldare è necessario rimuovere eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità, ed eseguire un taglio della tubazione in perfetto asse. In seguito dovranno essere eliminate ogni traccia di sporcizia, unto, grasso, polvere o altro, sia dalla superficie esterna che interna delle estremità mediante raschiatura e successivamente pulizia con apposito detergente;
- Anche la superficie interna del manicotto elettrico deve essere pulita con apposito detergente, ed asciugata con panno morbido o carta assorbente;
- Le estremità da unire dovranno essere perfettamente parallele e combacianti.
- Una volta inserite le due estremità della tubazione/raccordo al manicotto elettrico, si provvederà alla saldatura mediante apposita saldatrice.
- A saldatura avvenuta dovrà essere garantito un tempo di raffreddamento secondo le indicazioni del costruttore.

Le macchine per le operazioni di saldatura dovranno essere di ultima generazione, dotate di sistemi per la lettura dei dati di saldatura tramite scanner per codici a barre o QR code, con possibilità di estrarre un file di report, da trasmettere ad AGS, con i dati di saldatura relativi a:

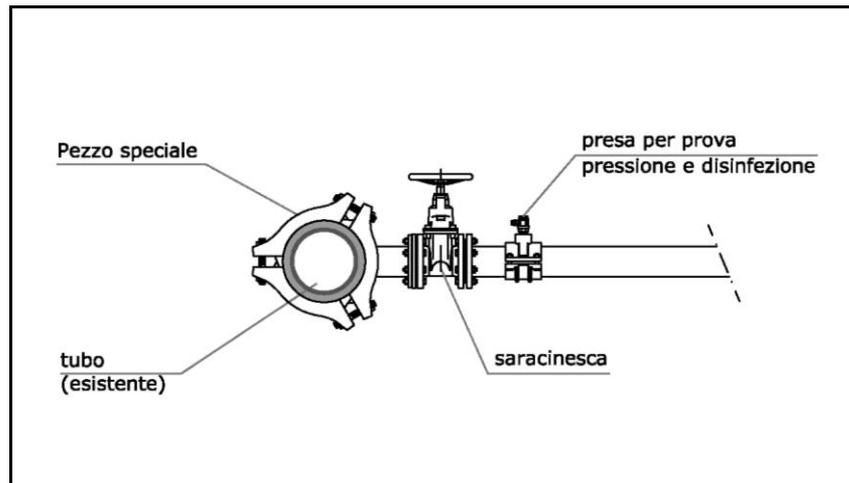
- prodotti saldati;
- data;
- diametri;
- codici errori o di processo;
- dati di processo (temperatura, durata saldatura);
- dati di georeferenziazione;

Al termine delle operazioni di saldatura sull'ultima testa di tubo dovrà essere posto idoneo tappo ad espansione per garantire il mantenimento della pulizia all'interno della condotta.

**La giunzione con raccordi a stringere (raccorderia in ottone o materiale plastico) non è consentita.**

### 3.3. INNESTO DI UNA NUOVA RETE ALLA RETE ESISTENTE

Qualora possibile, la condotta verrà innestata alla rete esistente senza l'interruzione dell'erogazione dell'acqua mediante apposita attrezzatura (foratubi) collegata alla saracinesca del gruppo presa che verrà realizzato in modo analogo a quanto descritto per la realizzazione di un allaccio idrico alla singola utenza.

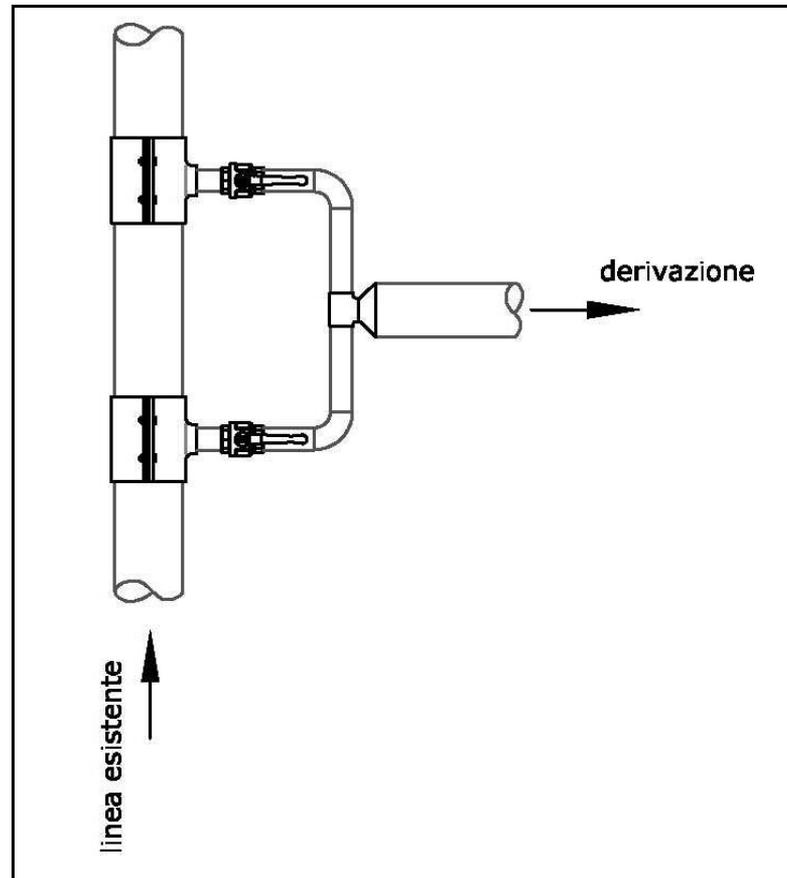


**Innesto di una nuova rete alla rete esistente.**

Qualora la derivazione non fosse realizzabile senza l'interruzione dell'erogazione dell'acqua si provvederà a quanto segue:

- inserimento di un Tee in polietilene fissato mediante manicotti elettrosaldabili, se si tratta di condotte in polietilene;
- inserimento di un Tee in polietilene/acciaio, se si tratta di condotte in materiale diverso dal polietilene, fissato mediante l'utilizzo di giunti universali adattabili in ghisa sferoidale.

**La dimensione del foro dovrà corrispondere al diametro interno della condotta di derivazione. Non è consentito l'innesto mediante la realizzazione di più fori di diametro inferiore.**

**Innesto non consentito**

### 3.4. APPARECCHIATURE IDRAULICHE

#### 3.4.1.1. Generalità

Sul corpo delle apparecchiature idrauliche, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile e indelebile:

- Nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
- Diametro nominale (DN);
- Pressione nominale (PN);
- Sigla del materiale con cui è costruito il corpo;
- Freccia per la direzione del flusso.

#### 3.4.1.2. Saracinesca.

Le saracinesche saranno del tipo flangiato corpo ovale o piatto e cuneo gommato, PFA 16 bar EN 1074-1,2.

Il corpo e il coperchio sono realizzati in ghisa sferoidale GS400-15 EN1563 con rivestimento integrale in polvere epossidica applicata a caldo, di spessore minimo 250 micron in conformità alla norma EN14901, atossica alimentare conforme al D.M. n. 174/2004, e guarnizione tra corpo e cappello in gomma EPDM.

I bulloni del cappello sono realizzati in acciaio inossidabile completamente circondati dalla guarnizione e sigillati con materiale plastico fuso a caldo e inamovibile.

Il cuneo in ghisa sferoidale GS400-15 EN1563 internamente forato e completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico (DM 174/2004), atta a fornire le massime garanzie di resistenza all'invecchiamento e all'abrasione.

Albero in acciaio inossidabile con anello di finecorsa del cuneo, madrevite in materiale antifrizione antigrippaggio, tenuta dell'albero realizzata mediante O-ring.

Le flange dotate di piano d'appoggio dovranno essere forate e dimensionate PN 16, bulloneria in acciaio inox.

Complete di volantino di manovra in acciaio stampato e predisposte con dispositivo di sostituzione del premistoppa senza interruzione della linea.

Prodotta in stabilimento europeo certificato ISO 9001:2000 conforme alla EN 1074-1 e 2;

Apertura in senso antiorario.

La saracinesca verrà alloggiata all'interno di un pozzetto/cameretta prefabbricato o realizzato in opera.

Il pozzetto può essere sostituito da un'asta di manovra in acciaio trafilato con quadro in acciaio, completo di tubo di protezione in polietilene e di copiglie in acciaio inox per il fissaggio alla saracinesca. A protezione dell'asta di manovra dovrà essere posato un chiusino circolare in ghisa sferoidale carrabile del tipo telescopico.

Al fine di permettere una facilità di manovra dell'asta, si dovrà aver cura che la sua posa sia eseguita in modo da garantirne la verticalità.

#### 3.4.1.3. Sfiato automatico

Lo sfiato garantirà il buon funzionamento della condotta permettendone il degasaggio in pressione con una pressione minima di 0.1 bar.

Realizzato in ghisa sferoidale GS 400-15 a galleggiante in acciaio inox comandato da un leverismo a compasso ad ampliamento di forza, boccaglio in acciaio inox.

Verniciato con polveri epossidiche idonee al passaggio dell'acqua adibita al consumo umano, in accordo al D.M. n. 174/2004.

Completo di valvola a sfera di sezionamento, flange forate PN16 e bulloneria in acciaio inox.

#### 3.4.1.4. Idrante antincendio

Idrante stradale soprassuolo a colonna DN 80/100, con punto di rottura prestabilito, costruito secondo la normativa UNI EN 14384 in ghisa sferoidale EN GJL250, chiusura automatica in caso di rottura evitando la fuoriuscita dell'acqua e valvola di sezionamento per la manutenzione degli organi interni senza chiudere l'alimentazione a monte ed avente le seguenti caratteristiche:

- pressione d'esercizio fino a 16 bar;
- scarico antigelo che consente lo svuotamento dell'idrante a completa chiusura della valvola;
- bocche d'uscita in ottone filettate UNI 810;
- curva a 90° in ghisa munita di piedino e flangia per il suo collegamento alla tubazione forata e dimensionata UNI EN 14384;
- verniciato con polvere epossidica rossa RAL 3000 nella parte soprassuolo e catramato nero nella parte sottosuolo.

Collaudo di pressione idrostatica ad idrante chiuso 21 bar, a idrante aperto 24 bar.

#### 3.4.1.1. Cameretta alloggiamento accessori idraulici

I pozzetti per l'alloggiamento degli accessori idraulici (saracinesche di linea e di scarico, sfiati, ecc) saranno in calcestruzzo prefabbricato vibrocompresso, o realizzati in opera con dimensioni adeguate all'accessorio da installare.

Dovranno resistere alle spinte del terreno e del sovraccarico stradale.

Completi di chiusino per l'ispezione e di eventuale soletta di copertura in c.a., idonea a sopportare sovraccarichi stradali di prima categoria.

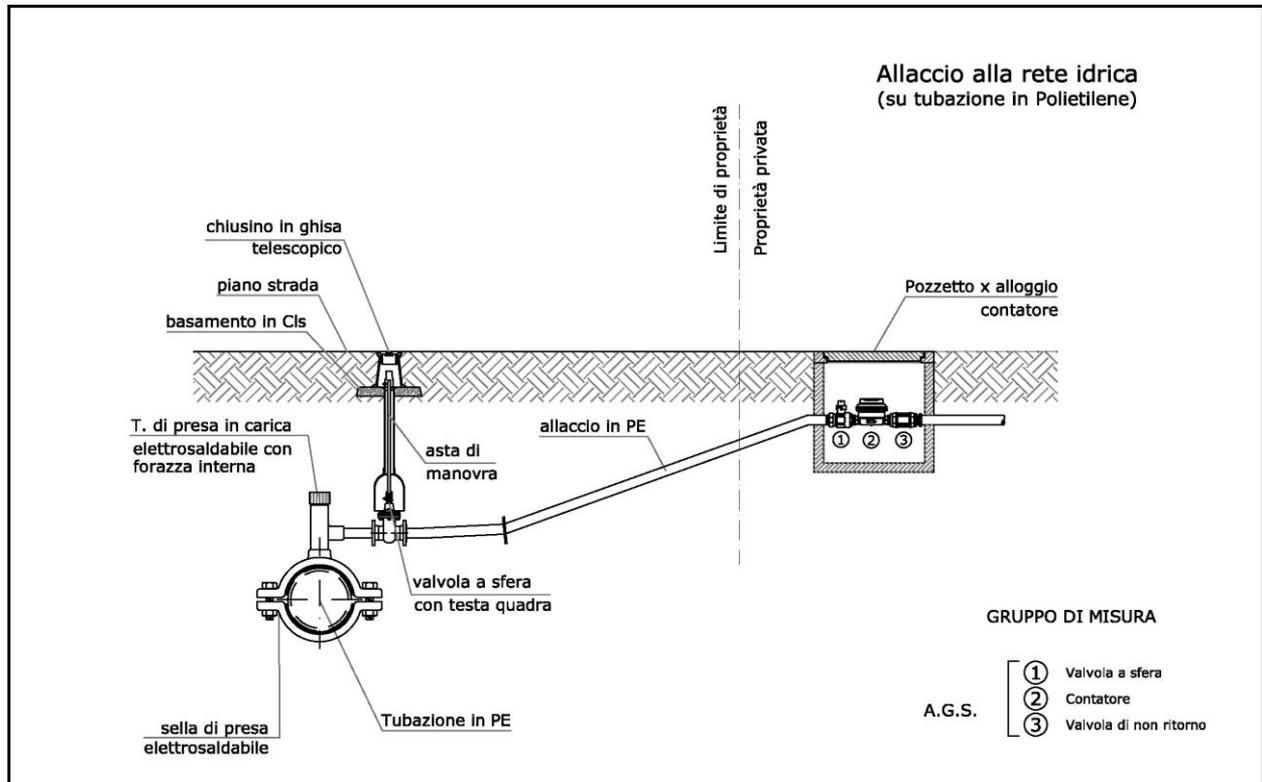
Il chiusino di copertura sarà realizzato in ghisa sferoidale a pianta tonda o quadrata, con caratteristiche descritte nell'articolo "Chiusino con telaio per pozzetti d'ispezione".

### 3.5. ALLACCI ALLA RETE IDRICA

L'allacciamento idrico è una tubazione derivata dalla condotta principale comprensiva dei relativi dispositivi ed elementi accessori e attacchi, dedicati all'erogazione del servizio ad uno o più utenti.

Inizia dal punto di innesto sulla condotta di distribuzione (punto di presa), e termina al punto di consegna dell'acquedotto (contatore).

**Il suo tracciato dovrà essere ortogonale alla rete principale.**



### 3.5.1. Parti che compongono l'allaccio idrico

#### 3.5.1.1. Derivazione per allacci con presa in carica

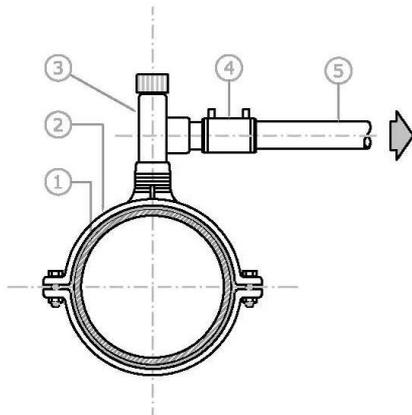
Qualora la rete idrica fosse già in esercizio, il collegamento dell'allaccio alla tubazione principale dovrà essere eseguito possibilmente in carica, senza l'interruzione dell'erogazione dell'acqua mediante apposita attrezzatura (foratubi) collegata al gruppo presa.

**La dimensione del foro dovrà corrispondere al diametro interno della condotta di allaccio. Non è consentito realizzare più fori di diametro inferiore.**

Il gruppo di presa per gli allacciamenti alle utenze sulla tubazione principale sarà costituito da:

- per tubazione principale in PEAD il gruppo presa sarà del tipo a manicotto formato da collari di presa in PEAD elettrosaldabili combinato con Tee di presa in carica;
- per tubazione principale in pvc, ghisa, e fibrocemento, il gruppo presa sarà costituito da un collare di derivazione formato da due semicilindri in ghisa sferoidale con guarnizione in gomma applicata su entrambi i semigusci, verniciata con polvere epossidica e viti in acciaio inox AISI 304;
- per tubazione principale in acciaio il gruppo presa sarà costituito da un collare di derivazione formato da una sella in ghisa sferoidale con guarnizione in gomma, verniciata con polvere epossidica, staffa di ancoraggio in acciaio inox e viti in acciaio inox AISI 304, o da un tronchetto filettato in acciaio opportunamente saldato alla tubazione.

### *Preso in carico condotte in pead*



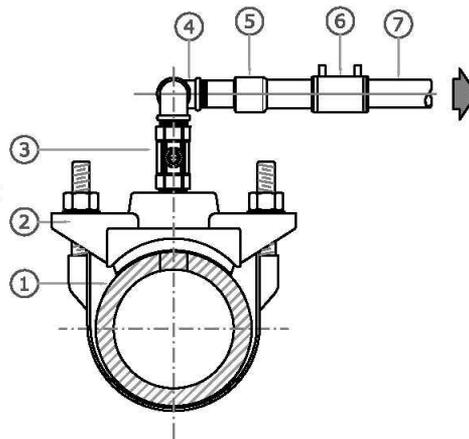
#### LEGENDA

- 1 - Condotta in PEAD
- 2 - Collare di presa elettrosaldato
- 3 - T di presa in carico
- 4 - Manicotto elettrosaldabile
- 5 - Tubazione in PEAD

### *Preso in carico condotte in ghisa/ acciaio*

#### LEGENDA

- 1 - Condotta in GHISA/ACCIAIO
- 2 - Collare di presa
- 3 - Rubinetto in bronzo M/F
- 4 - Gomito/curva in ghisa znt M/F
- 5 - Raccordo di transizione PEAD/ACC
- 6 - Manicotto elettrosaldabile
- 7 - Tubazione in PEAD



#### 3.5.1.2. Derivazione stradale

A valle del gruppo presa, sarà installata una saracinesca di derivazione stradale costituita da una valvola a sfera con testa quadra, o da una saracinesca con cuneo gommato, manovrabile dal piano stradale.

Per poter manovrare la saracinesca di derivazione stradale si dovrà predisporre un'asta di manovra in acciaio trafilato con quadro in acciaio, completo di tubo di protezione in polietilene e di copiglie in acciaio inox per il fissaggio alla saracinesca.

Al fine di permettere una facilità di manovra dell'asta, si dovrà aver cura che la sua posa sia eseguita in modo da garantirne la verticalità.

La derivazione stradale sarà completata da un chiusino circolare in ghisa sferoidale carrabile del tipo telescopico.

#### 3.5.1.3. Tubazione

Il collegamento dal gruppo presa al gruppo di misura verrà eseguito mediante l'utilizzo di tubazione in polietilene vergine ad alta densità PE100 RCplus in classe MRS 10 (PE 100) con pressione nominale non inferiore al PN16 ad alta resistenza alla propagazione della frattura, aventi lo strato esterno colorato blu pari al 10% dello spessore del tubo, con bande identificative nere longitudinali.

Per quanto concerne le modalità di scavo, le caratteristiche e il collegamento delle tubazioni, si rimanda a quanto esposto nei relativi articoli.

#### 3.5.1.4. Alloggiamento del contatore - Pozzetto

I pozzetti per l'alloggiamento del contatore saranno in calcestruzzo prefabbricato vibrocompresso, con dimensioni adeguate al numero di contatori da installare.

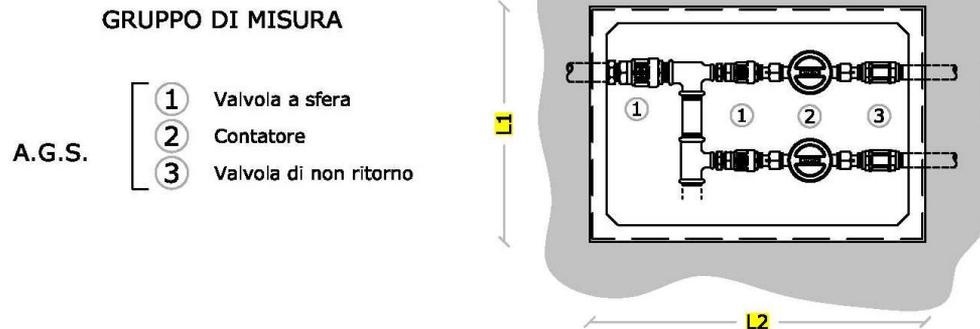
Posizionati possibilmente al limite della proprietà privata all'interno di essa, in luogo di facile accesso per la lettura.

Dovranno resistere alle spinte del terreno e del sovraccarico.

Il chiusino di copertura potrà essere in calcestruzzo prefabbricato con botola interna d'ispezione se (posato all'interno di un giardino), o in ghisa o lamiera striata e zincata a caldo, di facile apertura e idonei al transito.

Di seguito viene indicato uno schema delle dimensioni interne nette necessarie per la realizzazione di collettori da porre a dimora all'interno di pozzetti, predisposti in fila singola o doppia.

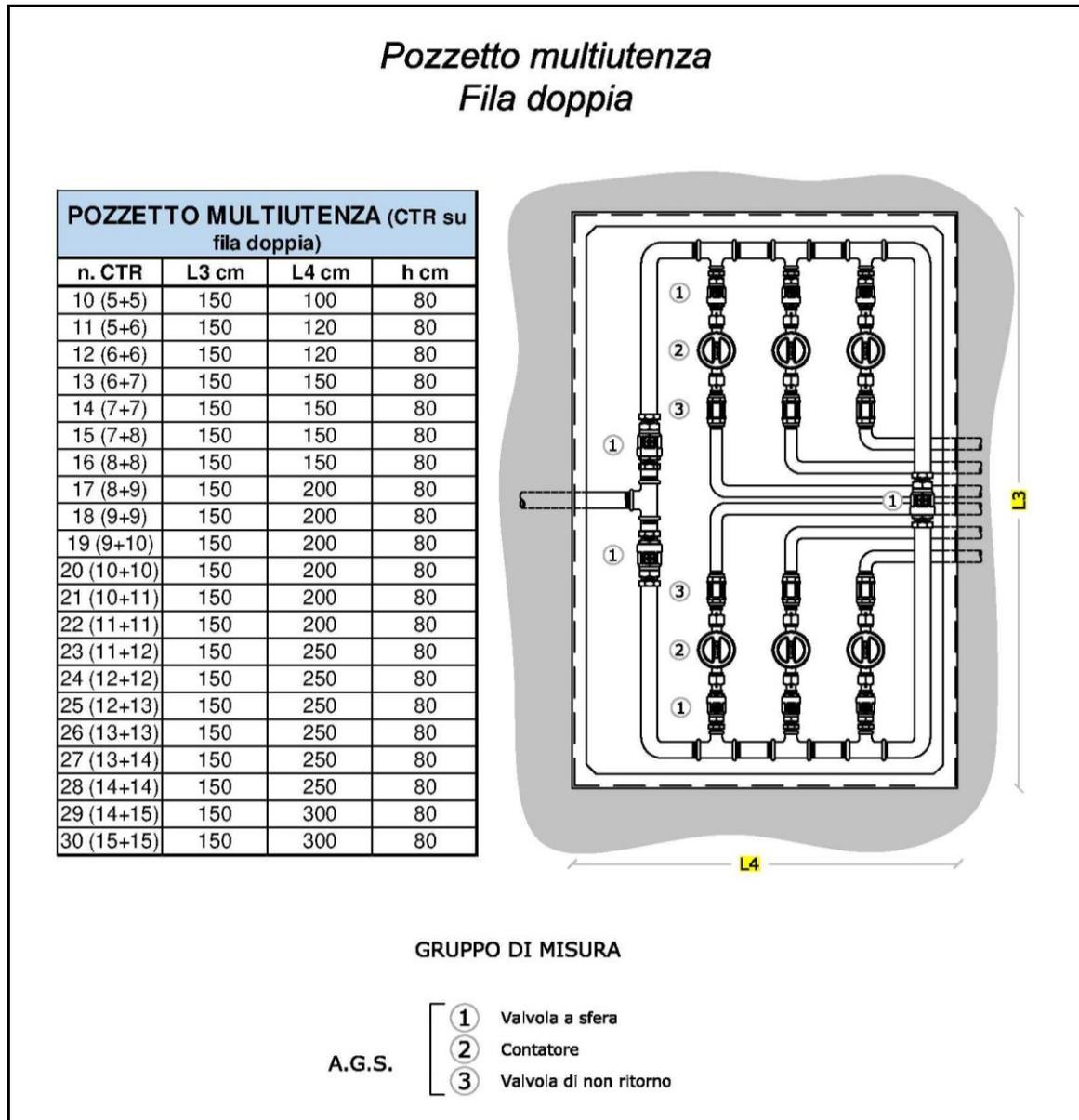
## Pozzetto multiutenza Fila singola



POZZETTO MULTIUTENZA (CTR su fila singola)			
n. CTR	L1 cm	L2 cm	h cm
1 - 3	60	60	60
4	70	70	70
5	80	80	80
6	120	80	80
7	140	80	80
8	150	80	80
9	170	80	80
10	180	80	80
11	200	80	80
12	220	80	80
13	230	80	80
14	250	80	80
15	260	80	80
16	280	80	80
17	300	80	80
18	310	80	80
19	330	80	80
20	340	80	80
21	360	80	80
22	380	80	80
23	390	80	80
24	410	80	80
25	420	80	80
26	440	80	80
27	460	80	80
28	470	80	80
29	490	80	80
30	500	80	80

Le misure indicate sono misure interne nette riferite a contatori del DN ¾".

Maggiori diametri o dimensioni diverse del pozzetto verranno valutati caso per caso.



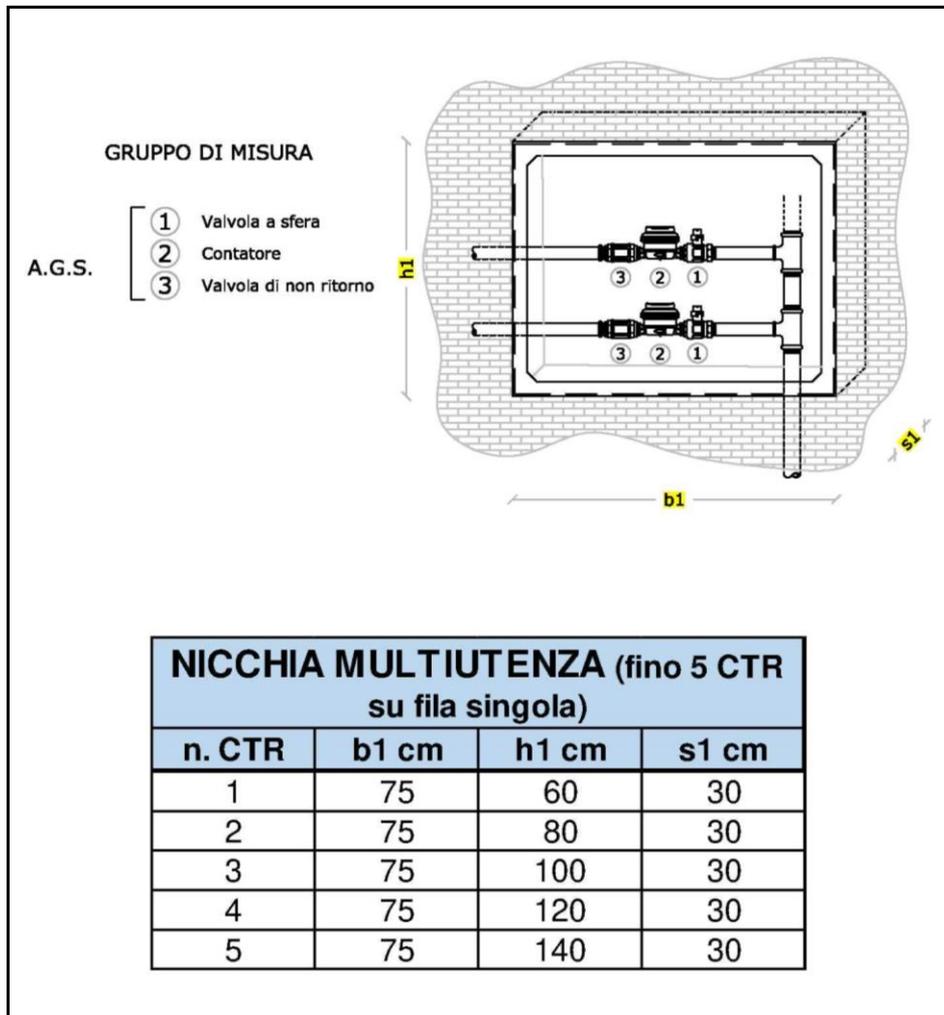
### 3.5.1.5. Alloggiamento del contatore - Nicchia a muro

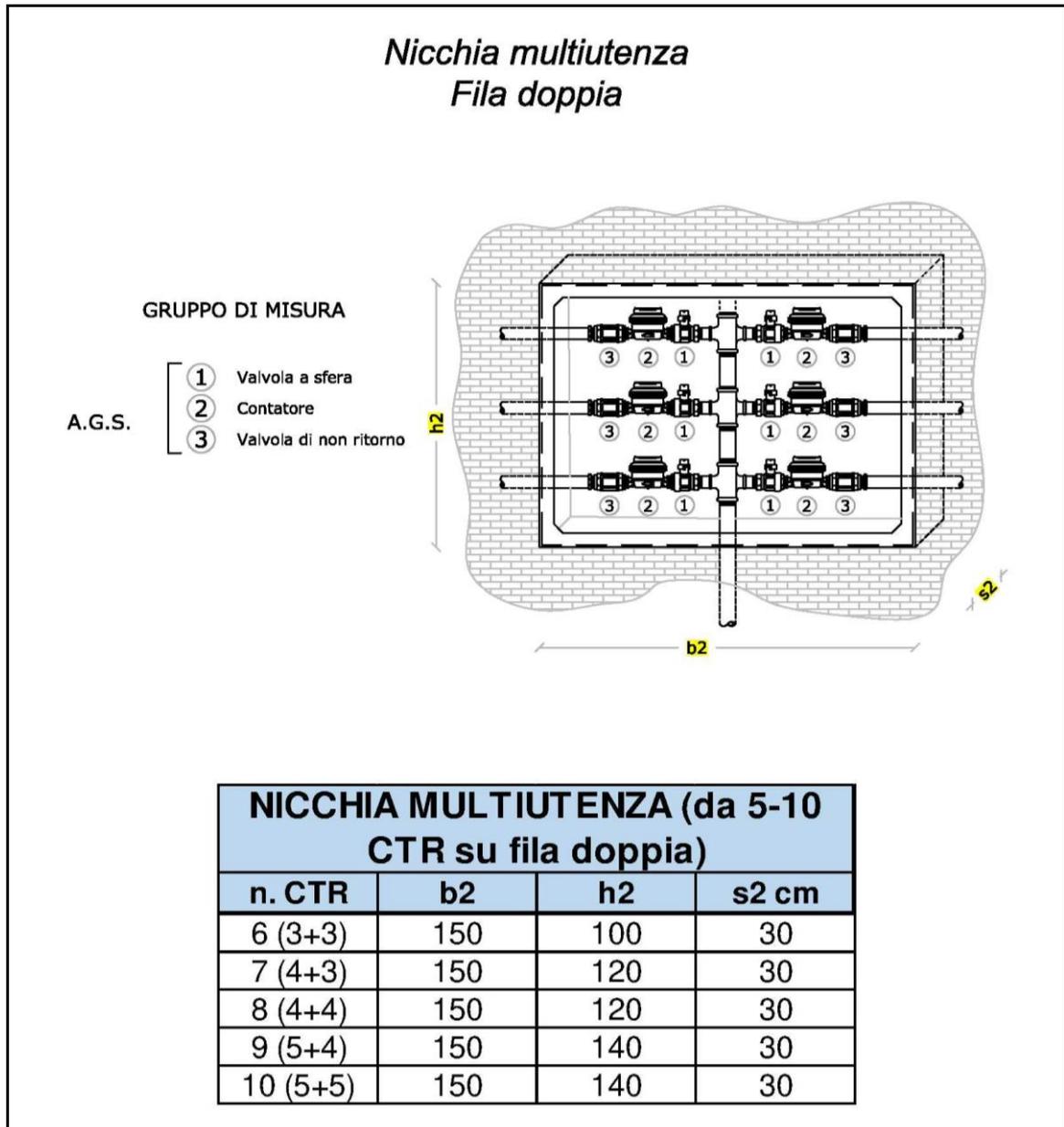
Le nicchie saranno ricavate all'interno delle murature di cinta o nella parete dell'edificio da allacciare, al limite della proprietà privata.

Internamente dovrà essere rivestita da materiale coibente, in modo da evitare fenomeni di congelamento.

L'accesso sarà possibile tramite apposita porta apribile dall'esterno con chiave a testa quadra, in metallo con rivestimento interno in materiale coibente.

Di seguito viene indicato uno schema delle dimensioni interne nette necessarie per la realizzazione di collettori a nicchia, predisposti in fila singola o doppia.





Per un numero di utenze superiori a 10, dovranno essere realizzati più moduli affiancati da 5 o 10 contatori.

Le misure indicate sono misure interne nette riferite a contatori del DN ¾".

Maggiori diametri o dimensioni diverse della nicchia verranno valutati caso per caso.

#### 3.5.1.1. Gruppo di misura - Collettore

Il gruppo di misura si compone, oltre che dalla raccorderia idraulica, dalle seguenti parti ordinate da monte a valle:

- Valvola a sfera;
- contatore sigillato;
- valvola di ritegno;

Ogni dispositivo posto a valle del contatore è di proprietà dell'utente cui spetta ogni onere per l'installazione e la manutenzione.

#### Valvola a sfera

Le valvole a sfera dovranno avere passaggio totale con estremità filettate femmina o maschio a norma UNI ISO 7/1 (UNI EN 10226), complete di organo di manovra in alluminio (leva in alluminio, farfalla in alluminio piombabile, cappuccio quadro per la formazione della derivazione stradale, cappuccio piombabile).

Il corpo in ottone con rifinitura esterna nichelata brillante, sfera interna cromata lucida, con limiti di pressione compreso tra 20 e 64 bar.

I materiali utilizzati dovranno essere idonei al passaggio di acqua destinata al consumo umano.

Realizzate da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001

### **Contatore**

Il contatore viene fornito da AGS con diametri e caratteristiche dipendenti dall'uso a cui è destinato.

L'utente è responsabile della sua manutenzione, dovrà garantire un'adeguata protezione dal gelo e da possibili manomissioni.

### **Valvola di ritegno**

Le valvole di ritegno del tipo EUROPA, saranno costituite da un corpo in ottone, tenuta in acciaio inox, piattello con molla in acciaio inox, attacco filettato ISO 228 (equivalente a DIN EN ISO 228 e BS EN ISO 228).

Sul corpo dovrà essere incisa una freccia indicante il verso del flusso.

Installate in qualsiasi posizione sia orizzontale che verticale dovranno garantire limiti di pressione compreso tra 20 e 64 bar.

I materiali utilizzati dovranno essere idonei al passaggio di acqua destinata al consumo umano.

Realizzate da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

### **Raccorderia idraulica**

Tutta la raccorderia necessaria per la formazione del collettore di alimentazione a più utenze, sarà costituita da raccordi zincati in ghisa malleabile, a norma DIN 2950 – EN 10242 – DIN 2990 con filettatura maschio o femmina a norma ISO 7/10.

I materiali utilizzati dovranno essere idonei al passaggio di acqua destinata al consumo umano.

Realizzate da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001

## **3.6. DISINFEZIONE DELLA RETE IDRICA**

L'Appaltatore dovrà consegnare la condotta pulita, disinfettata e idonea al trasporto di acqua per utilizzo alimentare, dopo la prova tenuta e prima della messa in servizio.

Prima della messa in funzione di una rete idrica devono essere eseguite alcune importanti operazioni a carico dell'Appaltatore:

- il prelavaggio del sistema con acqua per l'eliminazione dalle condotte di corpi estranei risultanti dalle lavorazioni conseguenti alla posa della condotta;
- un lavaggio prolungato ad impianto ultimato;
- la disinfezione della rete con immissione di una soluzione di ipoclorito di sodio con soluzione al 15% o altro disinfettante idoneo, nella quantità di 50 grammi di cloro ogni metro cubo di volume geometrico interno della condotta da disinfettare;
- lasciare la condotta in stasi per almeno 24/48 ore per dare il tempo al disinfettante di agire;
- svuotamento completo della tubazione;
- un risciacquo finale prolungato con acqua potabile sino a che il fluido scaricato non presenti impurezza a livello visivo e/o olfattivo (si consiglia di effettuare prove preliminari sulla concentrazione di cloro residuo);

- esecuzione da parte di un laboratorio accreditato, di un campionamento dell'acqua con relativa analisi batteriologica e chimica dell'acqua, ai fini della verifica di conformità alla potabilità;

Tali operazioni andranno effettuate da parte di un soggetto accreditato che rilasci certificato delle operazioni effettuate e di avvenuta sanificazione con certificazione di potabilità (rispetto dei limiti imposti dal D.Lgs. 31/2001 e ss.mm.ii.) supportata da esiti analitici di natura chimica e microbiologica.

A fine di considerare la condotta idonea al pubblico servizio, i valori microbiologici dovranno rispettare, oltre al D.Lgs. 31/2001, ulteriori parametri imposti da AGS che prevedono la seguente indagine:

<b>Tipologia analisi</b>	<b>Metodi</b>	
<b>Analisi acqua destinata al consumo umano in conformità al D.Lgs. 31/2001 e s.m.i. con la determinazione dei seguenti parametri:</b>		
<b>Parametri chimici:</b>		<b>Limiti</b>
Cloro residuo libero	APAT CNR-IRSA 4080 Man. 29 2003	Non superiore a 0,1
<b>Parametri microbiologici</b>		
Conta Escherichia Coli	UNI EN ISO 9308-1:2014/Amd1:2016	0 UFC
Conta di Batteri Coliformi	UNI EN ISO 9308-1:2014/Amd1:2016	0 UFC
Conta Enterococchi Intestinali	UNI EN ISO 7899-2:2003	0 UFC
Conta Microbica a 22°C	UNI EN ISO 6222:2001	<20 UFC
Conta Microbica a 36°C	UNI EN ISO 6222:2001	<20 UFC

## 4. FOGNATURA

### 4.1. GENERALITA'

Le tubazioni dovranno avere almeno 1 m di ricoprimento tra l'estradosso ed il piano stradale ed una pendenza minima dello 0.5% (cinque per mille).

Qualora non fosse possibile garantire il ricoprimento richiesto, si dovrà valutare le modalità di protezione delle condotte per preservarne l'integrità.

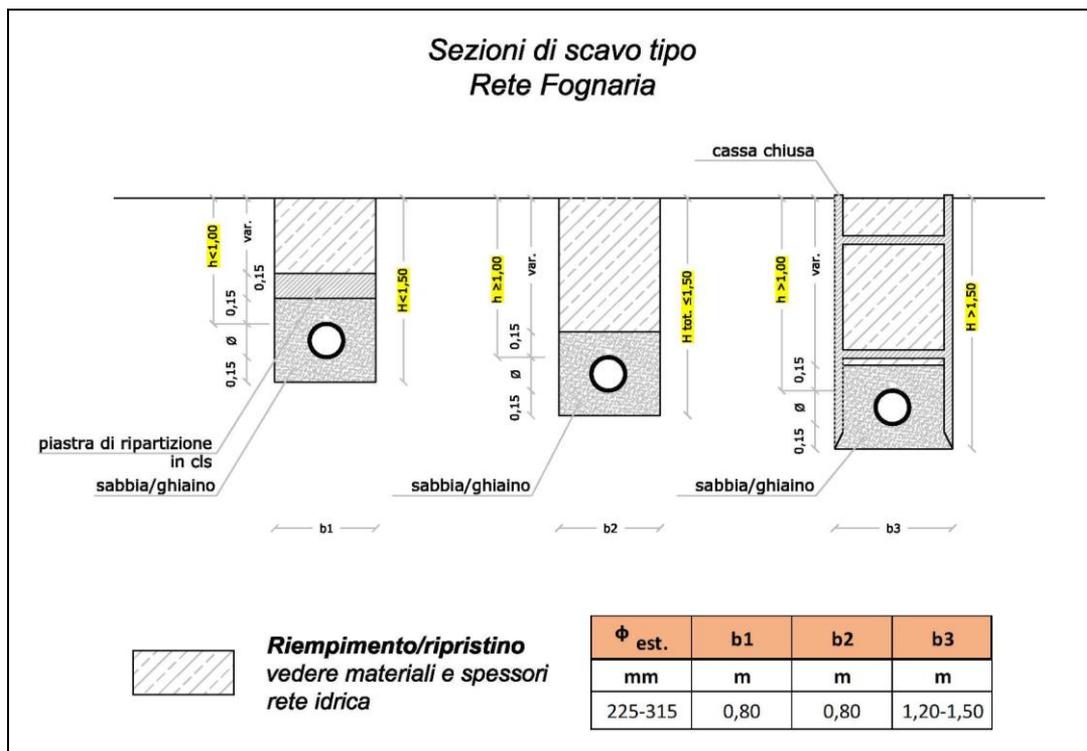
**Il diametro nominale minimo (diametro interno della tubazione) non deve essere inferiore a 200 mm.**

### 4.2. SCAVI

Lo scavo per la posa delle condotte in genere dovrà essere regolato in modo che l'appoggio del tubo si trovi alla profondità indicata nei profili di posa.

Il fondo dello scavo verrà regolato secondo la prescritta livelletta. Sorgendo dell'acqua di infiltrazione dal terreno circostante o raccogliendosi nel cavo in caso di pioggia, l'impresa é tenuta ad eseguire il prosciugamento dell'acqua dallo scavo.

Qualora per la qualità del terreno o altro motivo fosse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti degli scavi, si dovranno adottare tutte le precauzioni occorrenti per impedire i franamenti.



### 4.3. MATERIALI AMMESSI

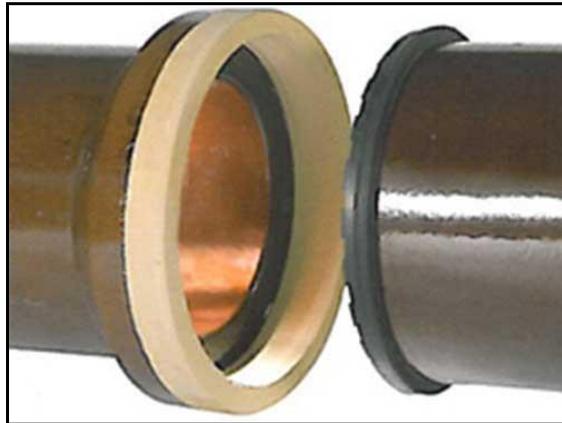
#### 4.3.1. Tubi in gres

Le tubazioni in gres ceramico sono dotate di giunto a bicchiere, in conformità alle norme UNI EN 295-1 p.to 3, e dotati di marcatura CE in base al rispetto dei requisiti essenziali di prestazione contenuti nella norma europea EN 295-10:2005.

Il sistema di giunzione sarà ottenuto tramite tornitura del bicchiere al termine della cottura, mentre sulla punta della tubazione viene inserito in stabilimento un anello di tenuta in gomma dotato al suo interno di un profilo in acciaio (Tipo S).

I tubi dovranno essere dritti, privi di lesioni, abrasioni, cavità bolle ed altri difetti che possano comprometterne la resistenza.

**Tra la linea dei tubi e il pozzetto, si dovrà inserire un tronchetto di lunghezza 50-75 cm con funzione di assorbire i diversi assestamenti tra pozzetto e tubazione, sia in entrata (tronchetto maschio-femmina) che in uscita (tronchetto maschio-maschio).**



**Campione indicativo di tubazioni in gres**

#### **4.3.1. Tubi in ghisa per fognatura**

Le tubazioni in ghisa sferoidale prodotte in stabilimento certificato EN ISO 9001:2000, dovranno rispettare le norme EN 598/2009.

Forniti in barre da 6 m, dovranno avere un rivestimento interno in malta cementizia alluminosa ed esterno in lega di zinco-alluminio (400 g/m<sup>2</sup>) e vernice epossidica.

Per quanto riguarda il sistema di giunzione, vale quanto descritto nell'articolo relativo alle "tubazioni in ghisa per acquedotto".



**Campione indicativo di tubazioni in ghisa per fognature**

#### **4.3.2. Tubi in PVC-U a norma UNI EN ISO 1452**

Le tubazioni in PVC-U rigido non plastificato per reti in pressione/gravità, conformi alla norma UNI EN ISO 1452, dotate di giunzione a bicchiere con guarnizione pre-inserita meccanicamente a caldo durante

la fase di formazione del bicchiere, composta da un elemento di tenuta in elastomero EPDM rispondente alla norma UNI EN 681 accoppiato ad anello di rinforzo in polipropilene privo di elementi metallici.

I tubi dovranno essere inoltre prodotti da aziende operanti in regime di Sistema Qualità Aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001 rilasciata secondo la UNI CEI EN 45012, da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Accredia.

La giunzione delle tubazioni con giunti a bicchiere, avverrà come segue:

- verifica delle estremità dei tubi che dovranno essere smussate correttamente;
- con l'aiuto di uno straccio bagnato si provvede ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre;
- tracciare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento pari alla profondità d'imbocco del bicchiere, diminuita di 10 mm;
- lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante per favorire l'entrata del tubo nel giunto;
- infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento.



**Campione indicativo di tubazioni in PVC-U a norma UNI EN ISO 1452**

### **4.3.3. Tubi in polietilene**

#### **4.3.4. Tubi in polietilene per condotte in pressione**

Le tubazioni realizzate in polietilene vergine ad alta densità PE100 RCplus in classe MRS 10 (PE 100) PN10-16, ad alta resistenza alla propagazione della frattura (SCG>8760 ore), aventi lo strato esterno colorato marrone pari al 10% dello spessore del tubo, con bande identificative longitudinali, e normative DIN EN, DVS, DVGW per l'identificazione delle tubazioni, e certificate TÜV secondo PAS 1075 tipo 2, conforme inoltre alla normativa UNI EN 12201.

Fornite in rotoli o in barre da 6-12 m.



#### **Campione indicativo di tubazioni in polietilene per fognatura in pressione**

Le tubazioni saranno posate ad una profondità non inferiore a 100 cm dall'estradosso della tubazione.

La giunzione delle tubazioni avverrà mediante saldatura con adeguate attrezzature previa perfetta pulizia da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta, perfettamente asciutte e prive di qualsiasi traccia di umidità.

**Le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737 con qualifica PE 3 D, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.**

Per quanto riguarda la giunzione dei tubi si rimanda a quanto già descritto per la posa di “tubazioni in polietilene della rete idrica”.

### **4.3.5. APPARECCHIATURE IDRAULICHE**

Per quanto riguarda le apparecchiature idrauliche (saracinesche, sfiati), verranno valutati caso per caso.

In linea di massima vale quanto già specificato nel capitolo relativo della rete idrica con unica differenza che le guarnizioni dovranno essere in NBR, e tutto il materiale deve essere idoneo a resistere al passaggio di refluo.

### **4.1. ALLACCIAMENTI**

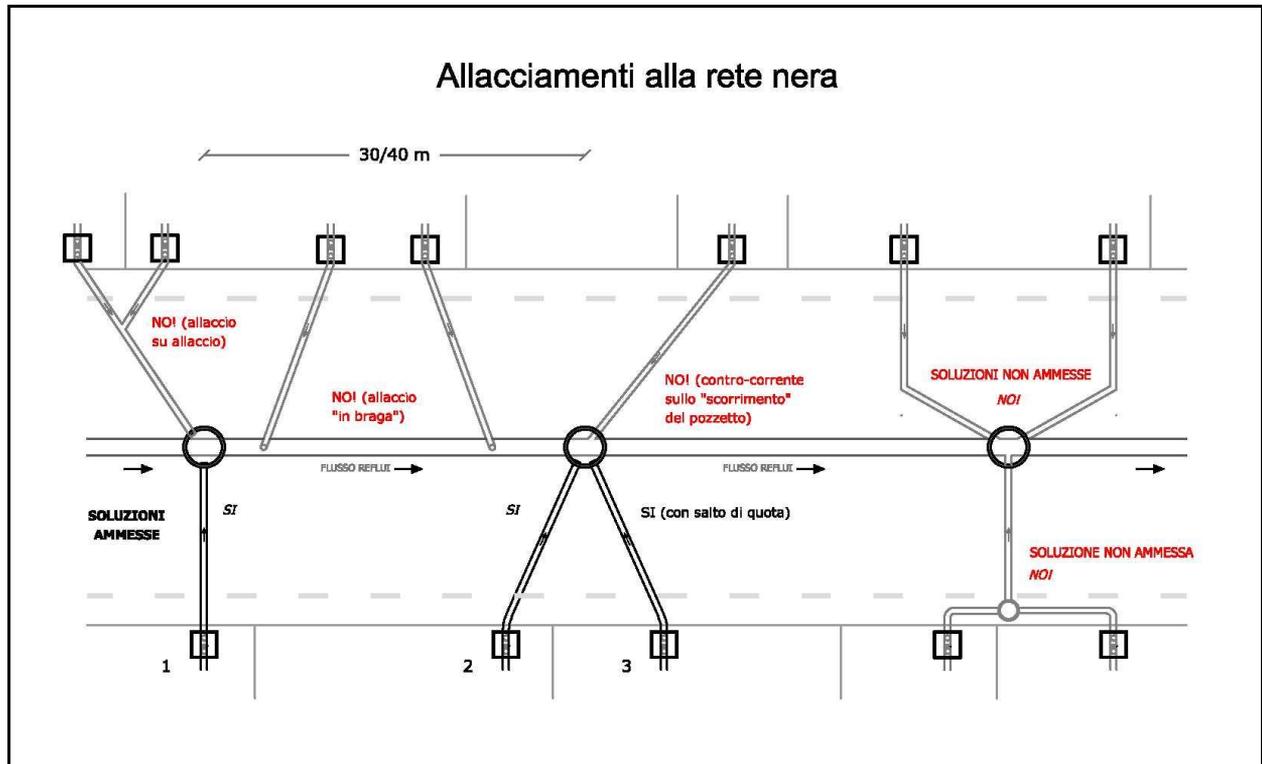
Gli allacci alle utenze private dovranno essere realizzati con tubazioni  $De \geq 160$  mm per singole utenze e  $De \geq 200$  mm per condomini.

Gli allacciamenti dovranno avere una pendenza minima dell'1% e un'altezza minima di ricoprimento dalla generatrice superiore della tubazione di 60 cm, in caso non fosse possibile garantire tale spessore di ricoprimento la tubazione dovrà essere rivestita con sabbia e sovrastante soletta in calcestruzzo.

Saranno collegati sempre all'interno di pozzetti d'ispezione ad una quota superiore alla quota d'intradosso della rete principale.

Non è consentito:

- l'innesto alla rete esistente mediante “braghe”;
- l'innesto in pozzetto in controflusso sul fondo del pozzetto;
- il cambio di direzione della condotta con curve;
- l'immissione in pozzetti di raccordo intermedi.



#### 4.1.1. Allacci alla rete fognaria

##### 4.1.1.1. Tubazioni per allacciamenti

Gli allacci alle singole utenze saranno eseguiti mediante tubazioni in PVC-U del tipo pesante, a norma UNI EN 1401-1 SERIE SN 8 con rigidità 8 KN/m<sup>2</sup> – SDR 34.

La tubazione dovrà essere realizzata con un'estremità a bicchiere con guarnizione pre-inserita meccanicamente a caldo durante la fase di formazione del bicchiere, composta da un elemento di tenuta rispondente alla norma UNI EN 681 costampato con un anello d'irrigidimento in polipropilene fibrorinforzato.

**La tubazione dovrà sempre garantire la perfetta tenuta idraulica, pertanto non è ammessa la giunzione delle tubazioni mediante riscaldamento della condotta.**

La tubazione dovrà essere posata con una pendenza tale da garantire il deflusso del liquame.

##### 4.1.1.2. Pozzetto d'ispezione con sifone tipo "Firenze"

I pozzetti per l'alloggiamento dell'ispezione e del sifone tipo "Firenze", saranno in calcestruzzo prefabbricato vibrocompresso, con dimensioni interne minime 60x60x80 cm.

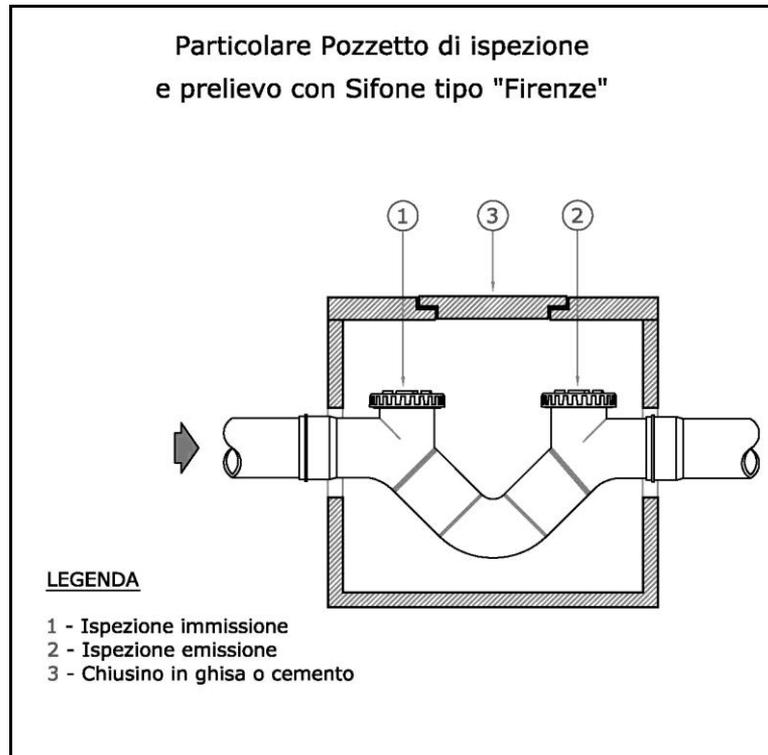
Posizionati possibilmente al limite della proprietà privata all'interno di essa, in luogo di facile accesso per permettere la necessaria pulizia, dovranno resistere alle spinte del terreno e del sovraccarico.

Il chiusino di copertura potrà essere in calcestruzzo prefabbricato con botola interna d'ispezione se (posato all'interno di un giardino), o in ghisa o lamiera striata e zincata a caldo, di facile apertura.

Gli innesti delle tubazioni dovranno essere sigillati con malta di cemento in modo da garantire la tenuta idraulica.

L'ispezione e il sifone tipo "Firenze" dovranno avere eguale diametro della tubazione d'allaccio.

Realizzati in PVC utilizzando solo materie prime di qualità (PVC => 85% della miscela totale) come da requisiti previsti dalla norma EN1329, di colore mattone RAL 8023, con bicchiere ad anello elastomerico.



#### 4.1. INNESTI ALLA RETE ESISTENTE

La modalità di innesto di una nuova tubazione alla rete fognaria esistente, è valida sia che si tratti di una nuova linea che di un nuovo allaccio alla singola utenza.

##### 4.1.1. Innesto di una nuova tubazione alla fognatura esistente

L'innesto alla rete esistente dovrà sempre essere eseguito all'interno di un pozzetto d'ispezione ad una quota scorrimento superiore rispetto il cielo della tubazione esistente.

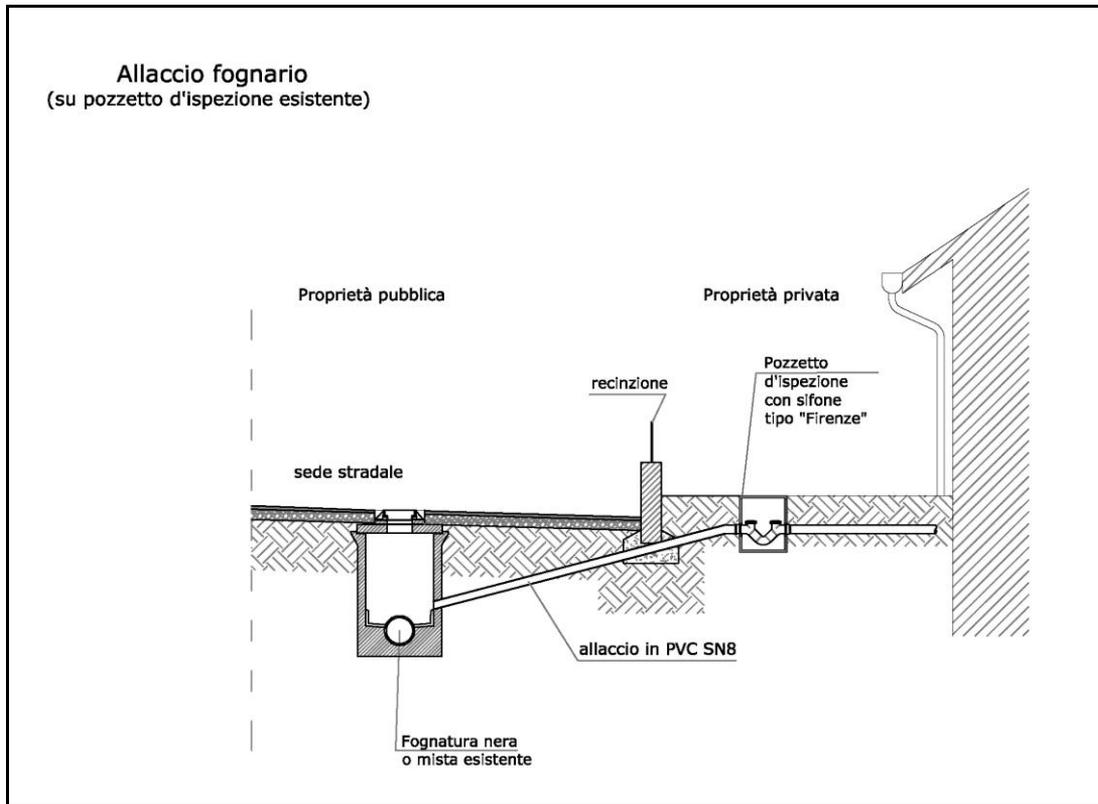
Non è consentito l'innesto con "braghe" né tantomeno mediante perforazione della rete esistente.

Qualora il pozzetto non fosse esistente, dovrà essere realizzato.

##### 4.1.1.1. Nuovo stacco su pozzetto d'ispezione esistente

Gli innesti alla rete fognaria saranno collegati all'interno dei pozzetti d'ispezione esistenti, con una quota di scorrimento superiore alla quota d'intradosso della rete principale.

Il foro d'innesto al pozzetto dovrà essere eseguito mediante apposita forazza, opportunamente sigillato con malta di cemento in modo da garantire la perfetta tenuta idraulica.

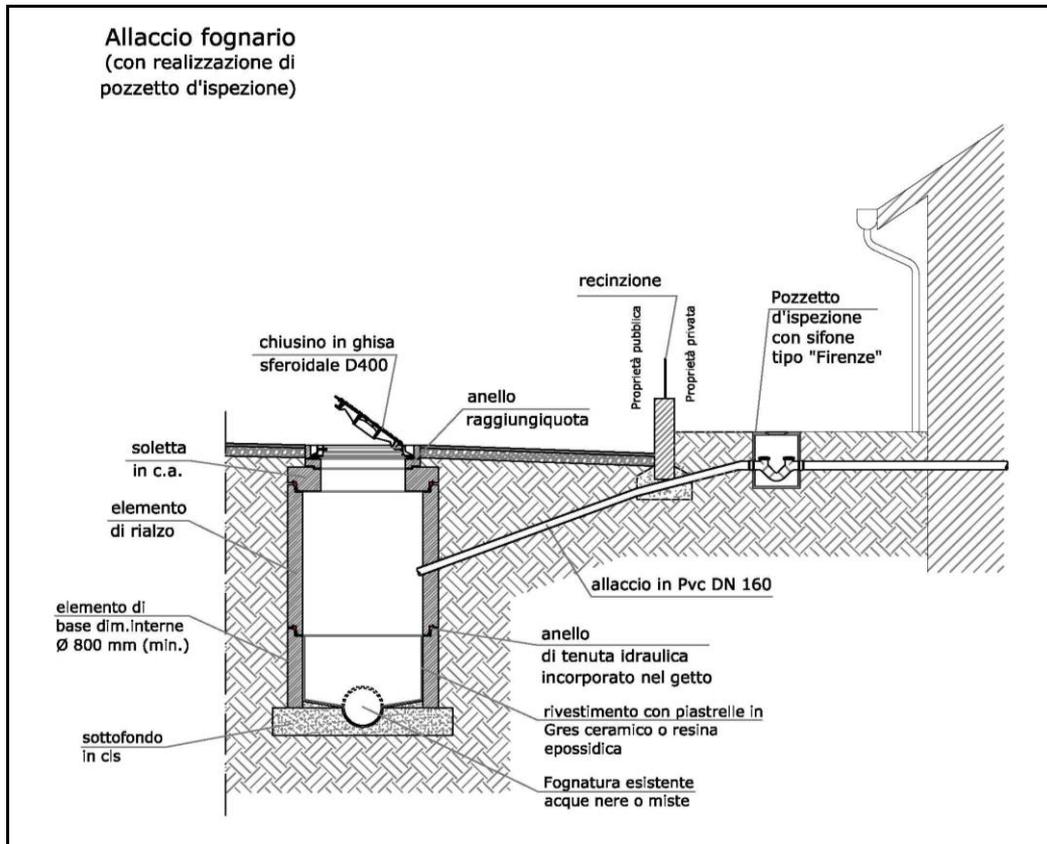


#### 4.1.1.2. Allaccio su rete fognaria in assenza di pozzetto

Qualora non sia presente un pozzetto d'ispezione lungo la rete fognaria esistente, l'innesto della nuova tubazione potrà essere realizzato previo formazione di un nuovo pozzetto.

La costruzione del pozzetto d'ispezione avverrà nel seguente modo:

- esecuzione di scavo per la ricerca della rete fognaria;
- formazione di basamento in cls gettato in opera fino al raggiungimento della quota di estradosso della condotta fognaria;
- costruzione della canna in opera o mediante elementi prefabbricati in calcestruzzo vibrato;
- formazione di finestra sulla tubazione esistente;
- sagomatura del fondo con una pendenza verso il centro in modo da favorire il convogliamento del liquame, e rivestimento con resina epossidica bicomponente o con mattonelle in gres ceramico;
- rivestimento delle pareti con lo stesso materiale utilizzato per il rivestimento del fondo, fino al raggiungimento di una quota non inferiore all'estradosso delle tubazioni;
- posa del tronco di cono prefabbricato terminale o in alternativa della soletta di copertura;
- posa del chiusino d'ispezione avendo cura che la superficie superiore venga a trovarsi in perfetta quota rispetto il piano stradale.



## 4.2. POZZETTI

### 4.2.1. Pozzetto d'ispezione in cls autocompattante SCC

Ad ogni cambio di direzione, cambio di sezione, intersezione con altri tratti di fognatura, e comunque ad un interasse massimo di 30-40 m, dovrà essere previsto un pozzetto di ispezione in calcestruzzo.

#### 4.2.1.1. Pozzetto prefabbricato autocompattante SCC

Il pozzetto d'ispezione dovrà essere in calcestruzzo autocompattante SCC ad altissima resistenza ai solfati, con dimensioni interne non inferiori a cm 80.

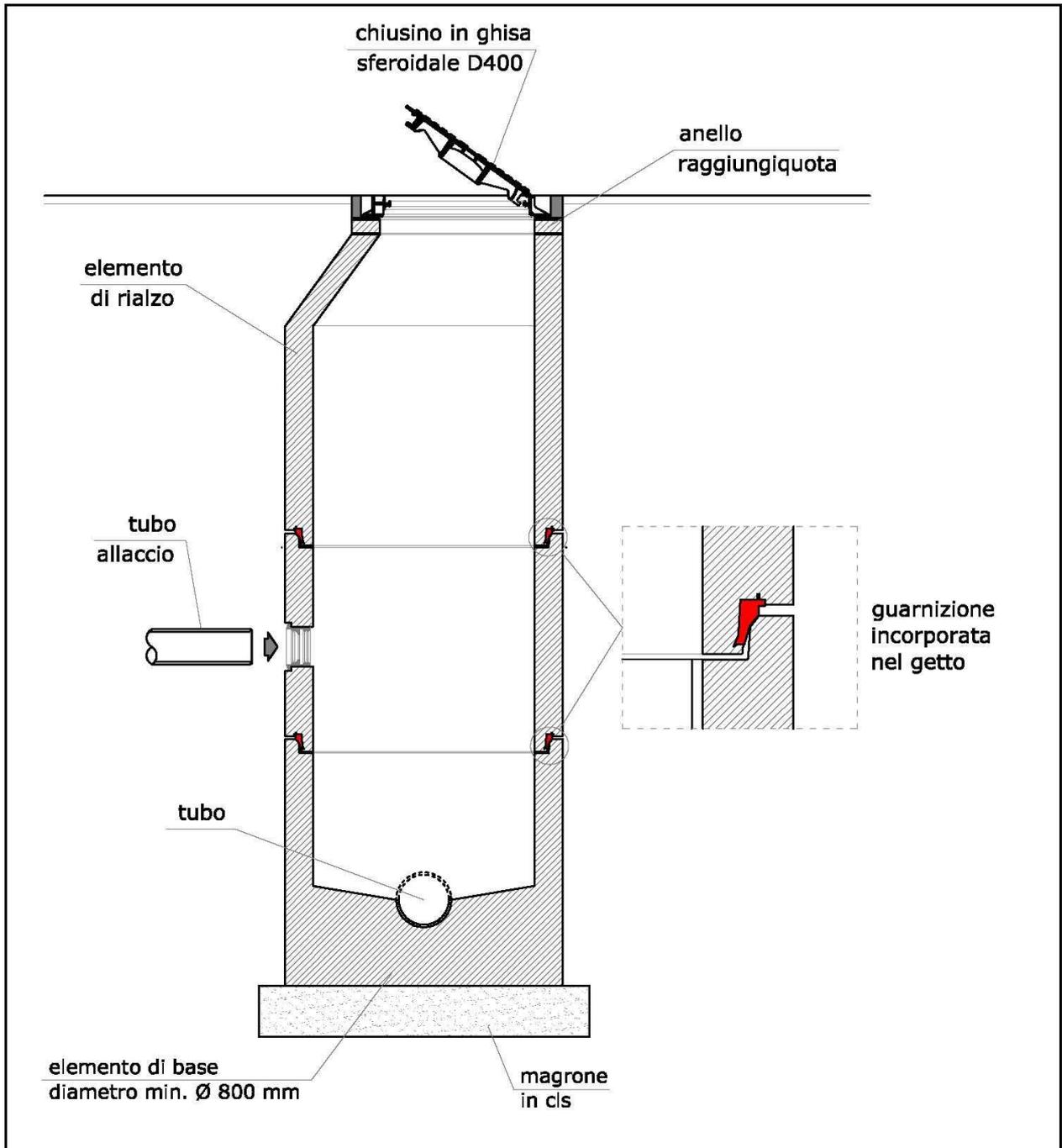
Dovrà essere realizzato con il minor numero di elementi possibili e quindi minor numero possibile di giunzioni. Tutti gli elementi che lo compongono dovranno essere realizzati senza l'impiego di sigillanti o stucature di qualsiasi natura, sia per gli innesti principali che per gli allacciamenti.

Tutti gli elementi che lo compongono dovranno avere spessori opportunamente dimensionati per garantire le spinte laterali del terreno, nonché il sovraccarico stradale; tutti gli elementi che lo compongono dovranno garantire la perfetta tenuta idraulica.

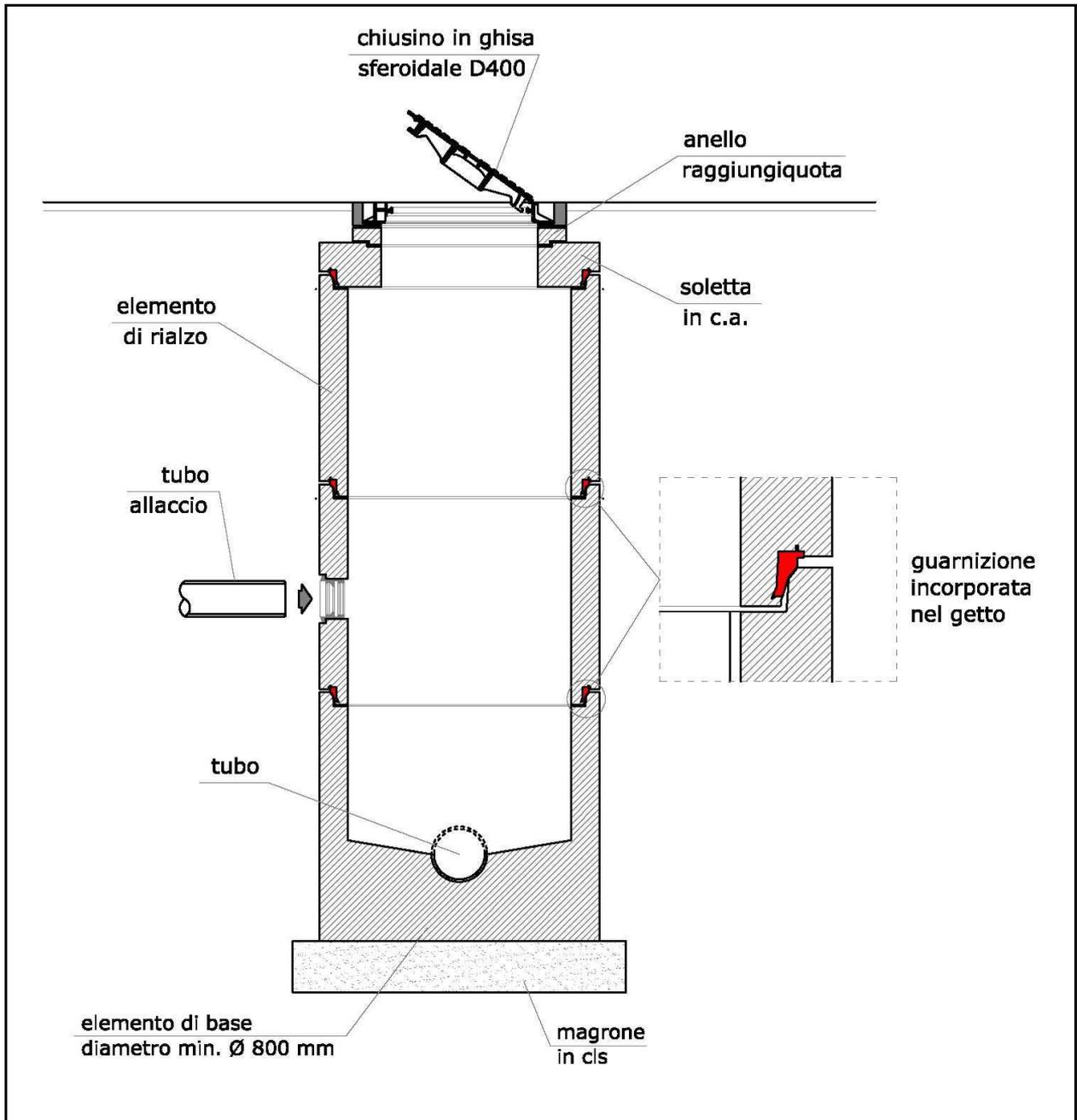
Posto su base in calcestruzzo magro opportunamente livellato, costituito da:

- ELEMENTO DI FONDO, dotato di idonea sagomatura idraulica, e realizzato monoliticamente in un solo getto (compreso il canale di scorrimento e le banchine laterali) in calcestruzzo autocompattante SCC, ad altissima resistenza per acque nere fortemente aggressive. Sarà completo di canale di scorrimento, innesti delle tubazioni di entrata e uscita e canalette di scorrimento realizzate secondo le angolazioni di progetto. I fori saranno completi di guarnizioni di tenuta incorporate nel getto e idonee al tipo di tubo utilizzato (per diametro e materiale). Realizzato con incastro a bicchiere atto a ricevere l'elemento di rialzo del pozzetto;
- ELEMENTO DI RIALZO, formato da elementi di prolunga circolare in cls comprensive della guarnizione incorporata nel getto e da eventuale elemento monolitico di rialzo terminante a tronco di cono con riduzione a 625 mm. L'incastro superiore sarà del tipo antiscorrimento per ospitare gli idonei anelli raggiungi quota. Realizzato monoliticamente in un solo getto, in calcestruzzo autocompattante SCC, ad altissima resistenza per acque nere fortemente aggressive;

- SOLETTA PIANA, realizzata in calcestruzzo autocompattante SCC, ad altissima resistenza per acque nere fortemente aggressive. La soletta piana sarà del tipo carrabile in cemento armato, con ispezione DN 625 mm e incastro con guarnizione incorporata nel getto.



Pozzetto prefabbricato con tronco di cono



Pozzetto prefabbricato con soletta