



acquedotto
pugliese

l'acqua, bene comune

Direzione Ingegneria

LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DELLE RETI IDRICHE DI DISTRIBUZIONE URBANA

Redazione a cura di:

Ing. Giuseppe De Stefano
(Responsabile Area Tecnologia dei Materiali)

Ing. Massimo Pellegrini
(Responsabile Area Ingegneria di Progettazione)

VISTO:

Il Responsabile Area Standard Infrastrutture

Ing. Antonio Carbonara

Il Direttore Ingegneria

Ing. Andrea Volpe

Edizione maggio 2020

INDICE

1. GENERALITA'	3
2. PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3. PRESCRIZIONI PROGETTUALI DI BASE	4
4. CONDIZIONI DI SERVIZIO DA RISPETTARE	4
5. TUBAZIONI, PEZZI SPECIALI E APPARECCHIATURE	5
5.1. Tubi	5
5.2. Raccordi	6
5.3. Apparecchiature idrauliche	6
5.3.1. Valvole a saracinesca	6
5.3.2. Valvole di sfiato	6
5.3.3. Idrovalvole	7
5.3.4. Valvole a fuso	7
5.3.5. Misuratore di pressione	7
5.3.6. Misuratore di portata	8
5.4. Chiusini	8
6. OPERE DI LINEA	8
7. INTERFERENZE	10
7.1. Interferenze con condotte fognarie	10
7.2. Interferenze con reti non gestite da AQP	11
8. CENNI DI POSA IN OPERA DELLE CONDOTTE	11

1. GENERALITA'

Le presenti linee guida hanno lo scopo di tracciare le indicazioni di base necessarie alla progettazione delle reti di distribuzione idrica urbana gestite da Acquedotto Pugliese S.p.A.

Tutti i progettisti devono uniformarsi alle prescrizioni tecniche indicate nel presente documento. Soluzioni tecniche differenti rispetto allo *standard* potranno essere prese in considerazione, previa valutazione e validazione da parte delle Aree tecniche AQP competenti.

Con riferimento alle caratteristiche tecniche dei materiali ed alle specifiche di posa in opera di tubi, raccordi e valvole, per quanto non illustrato nella presente linea guida, bisogna far riferimento ai disciplinari tecnici aziendali ed alle Tabelle del Manuale Tecnico sui Materiali per Acquedotto e Fognatura in Acquedotto Pugliese.

2. PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Decreto Ministero dei Lavori Pubblici del 12.12.1985: Norme tecniche relative alle tubazioni.

Circolare Ministero dei Lavori Pubblici del 20.02.1986, n. 27291: Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni.

Decreto 6 aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute: Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano.

Norma UNI EN 545: Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua - Requisiti e metodi di prova.

Norma UNI EN 1074-1: Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali.

Norma UNI EN 1074-2: Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Valvole di intercettazione.

Norma UNI EN 1074-4: Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Sfiati d'aria.

Norma UNI EN 10221-1: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità.

Norma UNI EN 10221-2: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi.

Norma UNI EN 10221-3: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi.

Norma UNI EN 1092-2: Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di ghisa.

Norma UNI EN 681-1: Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 1: Gomma vulcanizzata

Carta del Servizio Idrico Integrato AQP.

3. PRESCRIZIONI PROGETTUALI DI BASE

Ai fini dello svolgimento delle attività progettuali, il tecnico deve tenere in considerazione le seguenti prescrizioni di base:

- è opportuno adottare diametri minimi non minori di DN 100, anche se esuberanti (non in modo sensibile) rispetto alle risultanze del calcolo (vedere par. 4 del presente documento);
- la verifica idraulica deve sempre essere effettuata prendendo in esame l'intera rete o l'intero distretto, già in esercizio, di cui le tratte di progetto fanno parte; la verifica va quindi eseguita mediante opportuna modellazione idraulica del distretto o della rete, effettuata per mezzo di software approvati da Acquedotto Pugliese (attualmente Infoworks);
- è opportuno che le opere in progetto vadano a costituire, da sole o insieme alle condotte urbane esistenti, un sistema idraulico a "maglie", con minima presenza (solo quella indispensabile) di tronchi "ciechi";
- in corrispondenza dei 'nodi' della rete è opportuno prevedere un numero idoneo di valvole a saracinesca, generalmente una per ogni tronco confluyente nel nodo (per ottimizzare le attività di manutenzione);
- in corrispondenza di eventuali 'vertici bassi' della rete e 'fine-tronco' devono essere previsti appositi dispositivi di scarico (vedere par. 6 del presente documento);
- non è necessario, in generale, prevedere valvole di sfiato (funzione sostanzialmente espletata dai rubinetti all'interno degli edifici), salvo in casi di reti con profili altimetrici molto variabili, caratterizzati da zone di "vertice" molto pronunciate e con scarsa densità di utenza;
- in caso di creazione di nuovi "distretti", è opportuno prevedere, a monte e a valle degli stessi, idonee postazioni di monitoraggio/controllo dei parametri idraulici: a monte, postazioni di misura di pressioni e portate e regolazione delle pressioni; a valle postazioni di misura di pressioni e portate (per eseguire il bilancio idrico);
- devono essere previsti tronchi idrici posati esclusivamente su strade o aree pubbliche, o che diventeranno pubbliche a seguito di cessione volontaria.

4. CONDIZIONI DI SERVIZIO DA RISPETTARE

Una rete di distribuzione idrica risulta adeguatamente dimensionata se vengono assicurate almeno le seguenti condizioni di servizio:

- in condizioni di punta, cioè nelle ore di punta del servizio ed al minimo livello idrico nel serbatoio, su ogni nodo, un carico piezometrico non inferiore a 5 m, misurati immediatamente a valle del rubinetto di arresto posto dopo il contatore AQP;
- nelle ore di minimo consumo (ore notturne) ed al massimo livello nel serbatoio, un carico sulle tubazioni della rete ovunque inferiore a 70 m. Tale valore può essere opportunamente ridotto a 30 m qualora la rete esistente sia eccessivamente ammalorata, al fine di non esaltare le perdite fisiche e non sollecitare eccessivamente le apparecchiature idrauliche. Qualora la pressione massima in rete risulti maggiore, occorre installare valvole di riduzione della pressione (idrovalvole) oppure, ove consentito dall'andamento altimetrico dell'abitato, suddividere l'abitato stesso in zone altimetricamente omogenee servite da reti indipendenti (es. rete alta e

rete bassa). In quest'ultimo caso, è consigliabile prevedere collegamenti di emergenza, in punti idonei, fra le reti idriche contigue, le quali vanno opportunamente sezionate per mezzo di valvole di intercettazione (valvole a saracinesca) da attivare solo in caso di necessità;

- su ogni nodo la massima oscillazione fra la piezometrica massima e quella minima non deve superare 20-30 m, al fine di non sollecitare troppo i giunti delle tubazioni;
- in caso di rottura del lato più sfavorevole della maglia principale della rete, nell'ipotesi di suo sezionamento per mezzo delle valvole a saracinesca poste in prossimità dei nodi ad esso adiacenti, occorre garantire l'erogazione idrica, mantenendo un carico piezometrico di almeno 5 m sul livello stradale, in tutti i nodi, ed una portata pari al 50% di quella da essi mediamente erogata nel giorno di massimo consumo;
- in caso di incendio, la cosiddetta "portata antincendio" deve erogata nei nodi più sfavorevoli, mantenendo un carico piezometrico di almeno 10 m sul livello stradale, in tutti i nodi, incluso quelli dai quali viene erogata, assumendo che in tutti gli altri nodi l'erogazione rimanga pari al 75% di quella mediamente richiesta nel giorno di massimo consumo;
- le velocità medie di ogni tronco, in ogni situazione di funzionamento, devono mantenersi preferibilmente comprese tra 0,5 m/s e 1,5 m/s, e comunque non superiori a 2 m/s, per non dar luogo a fenomeni vibrazionali, che nel tempo potrebbero danneggiare le giunzioni elastiche tubo-tubo e tubo-raccordo, e per limitare gli effetti dannosi del moto vario. Sono accettabili valori di velocità media inferiori a 50 cm/s ma, in nessun caso, inferiori a 30 cm/s, per limitare fenomeni di riscaldamento dell'acqua e la difficoltà nell'eliminazione dell'aria in condotta, e per evitare fenomeni di sedimentazione delle particelle solide (che possono portare, col tempo, ad un importante incremento della rugosità interna, con conseguente incremento delle perdite di carico).

5. TUBAZIONI, PEZZI SPECIALI E APPARECCHIATURE

5.1. Tubi

Nella progettazione delle reti di distribuzione urbana devono essere previsto l'utilizzo di tubi in ghisa sferoidale in tutto conformi alla vigente norma UNI EN 545, nonché alla Tabella A1 del Manuale Tecnico sui Materiali per Acquedotto e Fognatura in Acquedotto Pugliese.

I tubi devono possedere le seguenti principali caratteristiche tecniche:

- estremità a bicchiere, con guarnizione di tenuta in gomma EPDM conforme a UNI EN 681-1, per giunzione elastica del tipo automatico secondo la norma UNI 9163 oppure elastica di tipo Tyton secondo la norma DIN 28603;
- rivestimento interno deve a base di malta cementizia d'altoforno secondo UNI EN 545;
- rivestimento esterno realizzato in lega zinco-alluminio applicato per metallizzazione, con densità pari a 400 gr/m², con finitura a base di resine sintetiche compatibili con lo zinco, di spessore non minore a 70 μm. In caso di posa in falda o in terreni con resistività inferiore a 2000 Ω*cm devono essere previsti rivestimenti esterni speciali, secondo UNI EN 545, quali il poliuretano applicato secondo la EN 15189 o il polietilene co-estruso applicato secondo UNI EN 14628;
- lunghezza minima di barra preferibile pari a 6 m, al fine di ridurre al minimo il numero di giunzioni.

5.2. Raccordi

Nella progettazione delle reti di distribuzione urbana devono essere previsto l'utilizzo di raccordi (o pezzi speciali) di ghisa sferoidale in tutto conformi alla vigente norma UNI EN 545, nonché alle Tabelle A1÷A29 del Manuale Tecnico sui Materiali per Acquedotto e Fognatura in Acquedotto Pugliese.

I raccordi devono possedere le seguenti principali caratteristiche tecniche:

- estremità a bicchiere, per collegamento con le tubazioni, dotate di guarnizione di tenuta in gomma EPDM conforme alla norma UNI EN 681-1, per formazione di giunzione elastica del tipo automatico, secondo la norma UNI 9163, oppure elastica di tipo Tyton, secondo la norma DIN 28603. Ai giunti devono essere applicate, al fine di poter consentire la necessaria funzione “anti-sfilamento”, idonee “contro-flange” conformi alla norma UNI 9164 (non più in vigore, ma sempre unico punto di riferimento normativo per le giunzioni a serraggio meccanico) ed alla Tab. A2 del Manuale Tecnico sui Materiali per Acquedotto e Fognatura in Acquedotto Pugliese. Per il collegamento ad apparecchiature, invece, sono previste estremità flangiate, con flange conformi alla norma UNI EN 1092-2;
- rivestimento interno a base di resina epossidica, con spessore minimo pari a 70 µm; è anche ammesso un rivestimento interno in malta cementizia d'altoforno;
- rivestimento esterno a base di resina epossidica, con spessore minimo pari a 70 µm; è anche ammesso un rivestimento esterno in lega Zn-Al, con successivo strato di vernice a base di resine sintetiche compatibili con lo zinco, di spessore non minore a 70 µm. In caso di posa in presenza di falda o in terreni con resistività inferiore a 2000 Ω*cm, deve essere utilizzato un rivestimento in resina epossidica con spessore minimo 250 µm oppure un rivestimento in poliuretano applicato secondo la UNI EN 15189.

5.3. Apparecchiature idrauliche

5.3.1. Valvole a saracinesca

Le valvole a saracinesca (anche saracinesche) devono essere conformi alle norme UNI EN 1074-1/2, alla Tab. A40 del “Manuale Tecnico sui Materiali per Acquedotto e Fognatura in Acquedotto Pugliese” e al “Disciplinare Tecnico di fornitura e posa in opera di saracinesche”.

Le saracinesche devono possedere le seguenti principali caratteristiche tecniche:

- corpo e coperchio in ghisa sferoidale, corpo ovale, cuneo gommato;
- estremità flangiate con flange conformi alla norma UNI EN 1092-2;
- rivestimento interno ed esterno in resina epossidica con spessore minimo pari a 250 µm.

5.3.2. Valvole di sfiato

Le valvole di sfiato (anche sfiati) devono essere conformi alle norme UNI EN 1074-1/4, alla Tab. A44 del “Manuale Tecnico sui Materiali per Acquedotto e Fognatura in Acquedotto Pugliese” e al “Disciplinare Tecnico di fornitura e posa in opera di sfiati per acquedotto”.

Gli sfiati devono possedere le seguenti principali caratteristiche tecniche:

- corpo in ghisa sferoidale, triplice funzione e doppio galleggiante,
- estremità flangiata con flangia conforme alla norma UNI EN 1092-2;
- rivestimento interno ed esterno in resina epossidica con spessore minimo pari a 250 µm.

5.3.3. Idrovalvole

Le idrovalvole devono essere conformi alle norme UNI EN 1074-1/5 al “Disciplinare di fornitura di idrovalvole”; possono essere del tipo ‘a membrana’, a ‘pistone’ o a ‘fuso’ e devono possedere le seguenti principali caratteristiche tecniche:

- corpo e coperchio in ghisa sferoidale;
- albero o stelo in acciaio inossidabile;
- otturatore in acciaio inossidabile;
- sistemi di tenuta in EPDM/NBR;
- ove presente, membrana in NBR/EPDM;
- circuiti pilota per il settaggio dei valori di pressione in acciaio inossidabile;
- estremità flangiate con flange conformi alla norma UNI EN 1092-2;
- rivestimento interno ed esterno in resina epossidica con spessore minimo pari a 250 µm.

Per le attività trasmissione dei dati in remoto e di regolazione da remoto, deve essere prevista idonea unità PLC, settata in modo tale da poter comunicare con il sistema informativo centrale di supervisione e telecontrollo di Acquedotto Pugliese.

5.3.4. Valvole a fuso

Le valvole a fuso devono essere conformi alle norme UNI EN 1074-1/5 al “Disciplinare di fornitura di valvole a fuso” e devono possedere le seguenti principali caratteristiche tecniche:

- corpo in ghisa sferoidale;
- albero di manovra e otturatore a pistone in acciaio inossidabile;
- collegamento otturatore-albero con sistema ‘biella-manovella’, con stelo in acciaio inossidabile;
- sistemi di tenuta in EPDM/NBR;
- estremità flangiate con flange conformi alla norma UNI EN 1092-2;
- rivestimento interno ed esterno in resina epossidica con spessore minimo pari a 250 µm;
- eventuale diffusore in ghisa sferoidale;
- eventuale cestello anti-cavitazione in acciaio inossidabile;
- volantino di manovra in acciaio al carbonio stampato rivestito con vernice protettiva;
- attuatore elettrico del tipo multi-giro ad azionamento diretto e/o combinato con riduttore.

Per le attività di trasmissione e regolazione da remoto, è prevista idonea unità PLC, settata in modo tale da comunicare con il sistema informativo centrale di supervisione e telecontrollo di AQP.

5.3.5. Misuratore di pressione

I manometri devono essere conformi alle norme UNI EN 837-1/2/3 e al “Disciplinare Tecnico di fornitura e posa in opera di misuratori di pressione”; devono, inoltre, essere in possesso della Certificazione di conformità CE secondo la direttiva 2004/108/EC e la direttiva 2006/95/EC.

I manometri devono essere elettronici con display digitale e devono essere costituiti da un trasduttore primario (con sensore e interfaccia) e un trasduttore secondario (con l’elettronica, morsettiera e la custodia). Il corpo deve essere preferibilmente in materiale metallico, alluminio o acciaio inossidabile. L’estremità per l’attacco alla condotta è generalmente filettata 1/2”, in ottone.

Per le attività di memorizzazione e trasmissione dei dati di misura in remoto, deve essere prevista idonea unità RTU, settata in modo tale da poter comunicare con il sistema informativo centrale di supervisione e telecontrollo di Acquedotto Pugliese.

5.3.6. Misuratore di portata

I misuratori di portata devono essere del tipo ad induzione elettromagnetica e devono essere conformi alla norma UNI EN ISO 6817 e al “Disciplinare di fornitura e posa in opera di misuratori di portata elettromagnetici”.

I misuratori elettromagnetici di portata sono costituiti, essenzialmente, da un sensore (tronchetto di misura flangiato entro cui scorre il liquido che viene misurato) e da un convertitore/trasduttore di portata (unità elettronica che amplifica e trasforma il segnale elettrico proveniente dal misuratore). Il sensore deve essere dotato di flange conformi alla norma UNI EN 1092-1 e deve essere rivestito con vernice epossidica.

Per le attività di memorizzazione e trasmissione dei dati di misura in remoto, deve essere prevista idonea unità RTU, settata in modo tale da poter comunicare con il sistema informativo centrale di supervisione e telecontrollo di Acquedotto Pugliese.

5.4. Chiusini

I chiusini utilizzati nelle reti idriche urbane sono di due tipi:

- tipo A o B, per l'esecuzione di operazioni di chiusura/apertura delle valvole a saracinesca (di linea o di allacciamento) per mezzo dell'asta di manovra, la cui estremità superiore è appunto custodita all'interno dei chiusini suddetti. Tali chiusini devono essere carrabili (classe D400), possono essere interamente in ghisa sferoidale oppure con telaio in ghisa sferoidale e coperchio in materiale composito, e devono essere conformi rispettivamente alle Tab. A111 e A112 del Manuale Tecnico sui Materiali per Acquedotto e Fognatura in Acquedotto Pugliese;
- quadrato o circolare con lato o diametro pari a 40 cm o 50 cm, per chiusura del pozzetto di scarico. Tali chiusini devono essere carrabili (classe D400), con coperchio e telaio in ghisa sferoidale, in tutto conformi alla norma UNI EN 124 ed alle Tabb. A110 e A114 del Manuale Tecnico sui Materiali per Acquedotto e Fognatura in Acquedotto Pugliese.

6. OPERE DI LINEA

Per permettere il lavaggio e lo svuotamento dei tronchi in corrispondenza dei punti più depressi ed alle estremità dei tronchi ciechi devono essere realizzati manufatti di scarico, da dimensionare in base al DN della condotta stradale, in modo tale da ingenerare in condotta, durante lo scarico, velocità tali da asportare i depositi non incrostanti e tali da non generare fenomeni di instabilità.

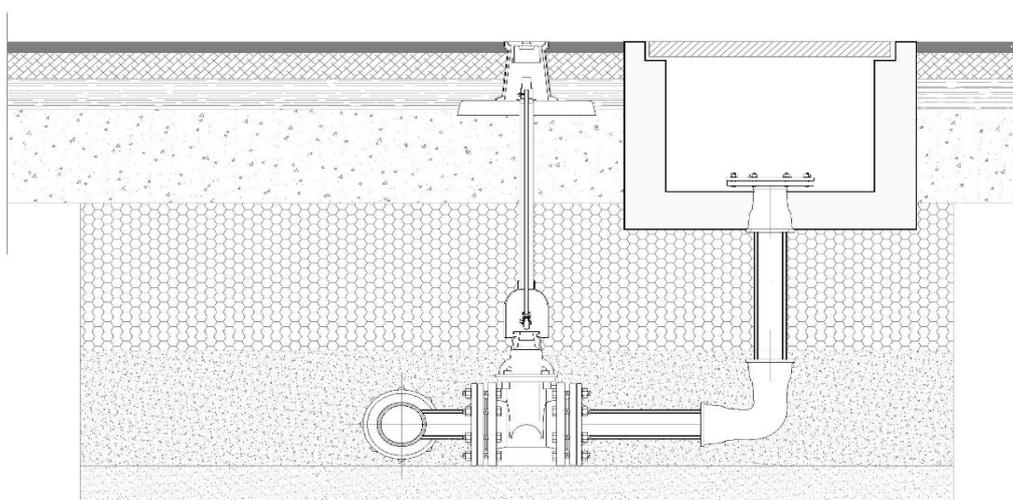
Il dispositivo di scarico deve essere costituito dai seguenti elementi:

- manicotto in due o tre pezzi di ghisa sferoidale con derivazione flangiata DN60/80/100, per collegamento alla condotta idrica stradale;
- valvola a saracinesca di ghisa sferoidale (con accessori: asta di manovra, tubo protettore, base stabilizzatrice, chiusino stradale tipo B);
- tazza (o toulippe) di ghisa sferoidale;
- spezzone di tubo di ghisa sferoidale (tratto orizzontale);
- curva a 90° di ghisa sferoidale a due bicchieri;
- spezzone di tubo in ghisa sferoidale (tratto verticale);
- tazza, piatto forato da 2", piatto cieco di chiusura (parte terminale).

La parte finale dello scarico (tazza, piatto forato, piatto cieco) deve essere allocata in pozzetto in c.a. dalle dimensioni di 40x40 o 50x50, dotato di chiusino carrabile (classe D400) in ghisa sferoidale. La tazza, onde evitare il rischio di repentino sfilamento ed espulsione in fase di funzionamento dello scarico (con pericolo per gli operatori), deve essere ben affogata nella platea di fondo del pozzetto.

In alternativa, onde evitare del tutto la suddetta circostanza, può essere posato, in verticale, idoneo tronchetto bi-flangiato in acciaio al carbonio rivestito con vernice protettiva (poliuretanica o epossidica o simile), al quale può essere direttamente collegato, superiormente, il piatto cieco di chiusura. In tal caso, nel sistema può essere prevista una curva a 90° a doppia flangia e un tronchetto orizzontale bi-flangiato di acciaio, in modo tale da costituire uno schema di montaggio così fatto: pezzo d'attacco di g.s. - saracinesca di g.s. - tronchetto bi-flangiato di acciaio - curva a 90°, a due flange di g.s. - tronchetto bi-flangiato di acciaio - piatto cieco di g.s.

Di seguito, viene illustrato un possibile schema di scarico AQP.



In corrispondenza di ogni nodo idraulico si raccomanda la posa di un numero sufficiente di organi di intercettazione (valvole a saracinesca) e di almeno un dispositivo di scarico in modo tale isolare uno qualunque dei tronchi che ad esso fanno capo e consentire il suo svuotamento senza interferire con il regolare funzionamento degli altri tronchi confluenti.

In ogni caso, devono essere sempre previste ogni 200-250 m di condotta idrica apposite apparecchiature di sezionamento e di scarico.

Non è generalmente necessario, salvo casi particolari, prevedere appositi sfiati nei vertici superiori della rete poiché l'eventuale aria presente in rete trova sfogo attraverso gli allacci alle utenze.

Lo sfiato, ove necessario, deve essere allocato in un pozzetto in c.a. opportunamente dimensionato e dotato di chiusino carrabile (classe D400) in ghisa sferoidale. Tra lo sfiato e la condotta deve essere prevista una valvola a saracinesca, per l'opportuno sezionamento nei casi di manutenzione o sostituzione dello sfiato stesso. Lo schema di montaggio dello sfiato è il seguente: pezzo a T sulla condotta stradale, con derivazione flangiata posta in verticale, avente il DN dello sfiato; valvola a saracinesca, installata verticalmente; valvola di sfiato con attacco flangiato.

In corrispondenza delle O.D.U. e a monte e valle dei "distretti", devono essere previste delle postazioni di misura e regolazione, realizzate secondo le "Linee guida per la progettazione di postazioni di misura e regolazione nelle reti idriche". Le apparecchiature di misura e/o regolazione

(manometri; misuratori elettromagnetici, idrovalvole, valvole a fuso) devono essere poste in appositi pozzetti in c.a. prefabbricati o gettati in opera, dotati di idonei chiusini di ghisa sferoidale.

In corrispondenza delle deviazioni altimetriche e planimetriche, lì dove sui pezzi speciali si manifestino, a parere del progettista, spinte che sarebbe opportuno contrastare al fine di evitare lo sfilamento dei giunti contigui, devono essere previsti blocchi di ancoraggio opportunamente dimensionati. Si raccomanda di realizzare i blocchi garantendo l'accessibilità dei giunti adiacenti, al fine di permettere la loro ispezione ulteriore durante il collaudo idraulico.

Qualora si dovessero presentare problemi di ingombro o qualora la scarsa portanza del terreno dovesse impedire la costruzione dei blocchi, è possibile ricorrere a idonei giunti antisfilamento.

Nei tratti a forte pendenza (superiore al 20%) è comunque necessaria la realizzazione di blocchi di ancoraggio o in alternativa l'utilizzo dei giunti antisfilamento.

In derivazione alla rete idrica esistente sono previsti i cosiddetti "allacciamenti di utenza", per la distribuzione dell'acqua alle utenze private e pubbliche. Essi, generalmente, vengono però pianificati e realizzati, a parte, per mezzo di 'contratti-quadro' dedicati.

Comunque, in caso di progettazione contestuale di condotte idriche urbane e allacciamenti di utenza (ad esempio, in caso di realizzazione nuove condotte oppure rifacimento di condotte esistenti con relativi allacciamenti esistenti), il progettista deve far riferimento allo specifico documento aziendale "*Disciplina per la realizzazione di allacciamenti di utenza idrici e fognari*", nel quale sono indicati, in dettaglio, materiali, schemi e procedure di montaggio relativi agli allacciamenti di utenza idrici in polietilene PE100 (DN40) con giunzioni mediante raccordi a compressione in PP (che rappresenta lo *standard*) e in ghisa sferoidale (DN 60) con tratto finale in PE100 (per posa su strade con traffico pesante).

7. INTERFERENZE

7.1. Interferenze con condotte fognarie

Onde evitare l'ingresso di acque non potabili all'interno di tubazioni di acquedotto (soprattutto nell'eventualità che, a seguito di interruzioni del servizio o disservizio, la pressione all'interno della rete di distribuzione urbana scenda fino a quella atmosferica), attraverso giunti non a perfetta tenuta o attraverso lesioni di varia natura, bisogna rispettare i seguenti minimi accorgimenti:

- la trincea di posa della condotta idrica, ove possibile, deve essere sempre distinta dalla trincea di posa della condotta fognaria;
- la quota della generatrice inferiore della condotta idrica deve essere sempre al di sopra di almeno 40 cm rispetto a quella superiore della condotta fognaria (R.R. n.13 del 22.05.2017);
- la distanza, misurata in orizzontale, tra le canalizzazioni fognarie e le condotte di acqua potabile non deve essere inferiore ad 1 m (R.R. n.13 del 22.05.2017);
- quando non sia possibile rispettare le precedenti prescrizioni e comunque quando non è garantito un sufficiente grado di sicurezza contro il pericolo di possibile inquinamento, almeno una delle due condotte, preferibilmente quella idrica, deve essere protetta con apposito manufatto impermeabile, che impedisca alle eventuali perdite dalle tubazioni fognarie di raggiungere la condotta che trasporta acqua potabile;

- in caso di attraversamenti trasversali tra condotta idrica e fognaria, il tubo dell'acqua deve essere sempre protetto in modo opportuno (es. da tubazione di PE/PVC, in caso di condotte interrato o da tubazione metallica rivestita, in caso di condotte aeree, con posa di pozzetti monte-valle per controllo di perdite da tubo camicia) e il cielo della condotta idrica deve essere sempre a quota superiore, almeno 40 cm, rispetto al cielo della condotta fognaria o all'estradosso del cunicolo/canale fognario;
- nei casi di interferenza tra condotta idrica e canale a pelo libero di scarico (es. acque depurate, acque piovane), è ammesso - previa idonee verifiche tecniche e approvazione degli uffici competenti AQP - il passaggio della condotta idrica al di sotto del canale stesso, avendo cura di mantenere il cielo condotta almeno 40 cm al di sotto dell'intradosso del fondo canale e di proteggere la tratta idrica mediante idoneo tubo-camicia (in acciaio al carbonio), dotato di pozzetti di ispezione "spia" a monte e a valle.

7.2. Interferenze con reti non gestite da AQP

Nel caso in cui le condotte idriche vengano posate su strade provinciali o statali, o costituiscano attraversamenti con le stesse o con opere ferroviarie o con canali gestiti da Enti diversi da AQP, devono essere rispettate le prescrizioni imposte dagli Enti gestori interessati e dal Decreto 4 aprile 2014 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

In caso di interferenza con elettrodotti in alta tensione, devono essere seguite le prescrizioni della norma CEI EN 50443 e del *"disciplinare tecnico per la protezione delle condotte metalliche AQP dagli effetti dell'interferenza elettromagnetica causata da linee elettriche in corrente alternata"*.

8. CENNI DI POSA IN OPERA DELLE CONDOTTE

La posa in opera delle condotte idriche urbane deve avvenire con le modalità indicate nei disciplinari tecnici aziendali relativi alla fornitura e posa in opera di condotte di ghisa sferoidale ed apparecchiature di ghisa sferoidale.

In ogni caso, nel seguito vengono indicate alcune prescrizioni tecniche di base.

Profondità di scavo

Il piano di posa dei tronchi idrici deve essere posto ad una profondità tale che la generatrice superiore del tronco sia pari ≥ 1 m (preferibilmente 1,2 – 1,5 m) dal piano stradale.

Questo limite inferiore è giustificato dalla necessità di garantire una protezione rispetto alle sollecitazioni meccaniche dovute al traffico stradale e alle variazioni termiche stagionali.

Nei casi in cui non si possa garantire la profondità minima la condotta deve essere protetta mediante soletta di calcestruzzo armato di idoneo spessore.

In ambiente urbano, qualora lo esiga la natura del terreno, è necessario prevedere l'armatura dello scavo.

Le tecniche di armatura più correnti sono:

- pannelli in legno in elementi prefabbricati (giuntabili o no);
- armatura con cassoni in legno o metallici;
- armatura con palancole.

Larghezza di scavo

Le trincee di posa devono avere una larghezza alla base pari al diametro nominale della condotta DN con un margine per ciascun lato di 20-30 cm. La larghezza comunque non deve essere mai inferiore a 70 cm.

Scavo in presenza di acqua

Qualora la trincea sia realizzata in presenza di falda freatica, si deve prevedere l'allontanamento delle acque dallo scavo, attraverso le metodiche previste dalla Linea Guida "Scavi in falda - Cenni di teoria e linee guida progettuali" (elettropompa sommergibile, *well-point*, dreni orizzontali, ecc.), riassumibili nel modo seguente:

- svuotamento per pompaggio (direttamente dallo scavo o da un pozzo vicino),
- abbassamento della falda per mezzo di tubi di pescaggio (*well-point*) o per mezzo di pozzi filtranti.

Verso delle giunzioni

Nelle reti di distribuzione a maglia, poiché l'acqua può pervenire in qualsiasi punto della rete da entrambe le direzioni perde di significato la scelta del 'verso' dei bicchieri.

Riempimento dello scavo

La condotta deve poggiare su un letto di posa, di norma sabbia asciutta ben costipata, di spessore minimo pari a 15 cm in modo da garantire la continuità d'appoggio del tubo sul fondo scavo.

Si può prevedere la posa diretta del tubo sul fondo scavo in presenza di terreno omogeneo. Il fondo dello scavo deve essere livellato conformemente al profilo longitudinale della condotta e depurato di tutte le asperità rocciose e di eventuali trovanti.

Il rinfianco di protezione deve essere realizzato in terra vagliata o in sabbia e deve essere eseguito sino ad una altezza pari a 20 cm al di sopra della generatrice superiore della condotta.

Il rinterro superiore può essere realizzato con il terreno proveniente dagli scavi opportunamente compattato.

I manufatti in calcestruzzo armato devono essere posati su strato di calcestruzzo di sottofondazione di idoneo spessore in modo da avere l'opera perfettamente verticale.
