



**LINEE GUIDA  
REALIZZAZIONE DI NUOVE RETI DI ACQUEDOTTO E  
FOGNATURA NEI PIANI DI LOTTIZZAZIONE (ESCLUSE ACQUE BIANCHE)**

**EMILIAMBIENTE S.P.A.**

## **SOMMARIO**

<b>1. SPECIFICHE TECNICHE PER LA REALIZZAZIONE DELLE RETI DI ACQUEDOTTO .....</b>	<b>4</b>
1.1 PREMESSA .....	4
1.2 SPECIFICHE DEGLI ELABORATI DA PRODURRE .....	4
1.2.1 <i>Relazione tecnica descrittiva ed idraulica</i> .....	4
1.2.2 <i>Corografia della zona di intervento</i> .....	4
1.2.3 <i>Planimetria dell'area di intervento</i> .....	5
1.2.4 <i>Profili altimetrici delle condotte</i> .....	5
1.2.5 <i>Particolari costruttivi delle sezioni di posa di condotte, pozzetti, manufatti ed opere/impianti accessori</i> .....	5
1.3 VERIFICA IDRAULICA RETE DI ACQUEDOTTO .....	6
1.4 DIMENSIONAMENTO IMPIANTI DI POMPAGGIO E RIDUTTORI .....	6
1.5 MATERIALI E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE .....	6
1.5.1 <i>Materiali delle condotte principali</i> .....	6
1.5.2 <i>Allacciamenti d'utenza</i> .....	8
1.5.3 <i>Altre specifiche e materiali</i> .....	8
<b>2. SPECIFICHE TECNICHE PER LA REALIZZAZIONE DELLE RETI FOGNARIE DI ACQUE REFLUE URBANE.....</b>	<b>9</b>
2.1 PREMESSA .....	9
2.2 SPECIFICHE DEGLI ELABORATI DA PRODURRE .....	10
2.2.1 <i>Relazione tecnica descrittiva ed idraulica</i> .....	10
2.2.2 <i>Corografia della zona di intervento</i> .....	11
2.2.3 <i>Planimetria dell'area di intervento</i> .....	11
2.2.4 <i>Profili altimetrici delle condotte</i> .....	11
2.2.5 <i>Particolari costruttivi delle sezioni di posa di condotte, pozzetti, manufatti ed opere/impianti accessori</i> .....	12
2.3 CONDIZIONI GENERALI DI CALCOLO .....	12
2.3.1 <i>Calcolo delle portate di tempo asciutto</i> .....	12
2.3.2 <i>Condizioni del moto</i> .....	13
2.4 MATERIALI E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE .....	14
2.4.1 <i>Dimensioni minime delle condotte</i> .....	14
2.4.2 <i>Tubazioni a gravità</i> .....	14
2.4.3 <i>Tubazioni in pressione</i> .....	14
2.4.4 <i>Pendenza del fondo</i> .....	15
2.4.5 <i>Modalità di posa</i> .....	15
2.4.6 <i>Camerette di ispezione</i> .....	16
2.4.7 <i>Diametri da 800 mm fino a 1500 mm</i> .....	16

2.4.8	<i>Diametri &gt; 1500 mm (camerette di grandi dimensioni)</i>	18
2.4.9	<i>Elementi di dissipazione/pozzetti “di salto”</i>	18
2.4.10	<i>Chiusini di accesso</i>	18
2.4.11	<i>Ventilazione fognatura acque nere</i>	19
2.4.12	<i>Allacciamenti interni alle reti di nuova realizzazione</i>	19
2.4.13	<i>Impatti sulla rete fognaria pubblica esistente</i>	19
2.5	<b>PRESCRIZIONI TECNICHE PER IL DIMENSIONAMENTO DI IMPIANTO DI POMPAGGIO ACQUE REFLUE (FINO 4 POMPE SOMMERSE)</b>	19
2.5.1	<i>Prescrizioni generali</i>	19
2.5.2	<i>Prescrizioni tecniche</i>	21
2.5.3	<i>Specifiche materiali</i>	23
2.6	<b>QUADRO ELETTRICO DI COMANDO E TELECONTROLLO</b>	24
2.6.1	<i>Continuità del servizio</i>	24
2.6.2	<i>Quadro servizi e unità di protezione linea di alimentazione</i>	25
2.6.3	<i>Quadro di contenimento</i>	25
2.6.4	<i>Integrazione per posa esterna</i>	25
2.6.5	<i>Quadro di comando pompe</i>	26
2.6.6	<i>Monitoraggio in remoto del sistema</i>	27
2.6.7	<i>Sensori ed interruttori di livello</i>	28
2.6.8	<i>Programmazione dei livelli ed automatismo della stazione di pompaggio</i>	29
2.6.9	<i>Scatole di derivazione</i>	30
2.6.10	<i>Documentazione richiesta</i>	30
3.	<b>PRESCRIZIONI GENERALI TECNICO-AMMINISTRATIVE PER LA COLLAUDABILITA' DELLE RETI ACQUEDOTTISTICHE E FOGNARIE</b>	<b>31</b>
3.1	<b>PREMESSA</b>	<b>31</b>
3.2	<b>PROCEDURE DI COLLAUDO DELLE RETI</b>	<b>32</b>
3.2.1	<i>Premessa</i>	32
3.2.2	<i>Collaudo condotte di acquedotto e di fognatura in pressione</i>	32
3.2.3	<i>Collaudo di reti fognarie a gravità</i>	33

## **1. SPECIFICHE TECNICHE PER LA REALIZZAZIONE DELLE RETI DI ACQUEDOTTO**

### **1.1 PREMESSA**

Le presenti specifiche tecniche riguardano la progettazione, la realizzazione, il collaudo e la messa in esercizio delle reti di distribuzione acqua potabile relative alle nuove lottizzazioni convenzionate per la cessione delle opere alla Pubblica Amministrazione al fine della presa in carico da parte di EmiliAmbiente S.p.A., in qualità di Gestore del Ciclo Idrico Integrato.

Il progettista della rete acquedottistica fornirà preliminarmente al gestore le portate massime richieste dalle utenze previste, in modo che Emiliambiente possa inserire le stesse nel modello idraulico della rete gestita e fornire le indicazioni riguardo l'adeguatezza delle reti esistenti nonché fornire allo stesso le indicazioni al contorno necessarie per un corretto dimensionamento della nuova infrastruttura.

Il progetto che verrà presentato deve essere firmato da progettista abilitato ed essere corredato dei seguenti allegati tecnici:

- Relazione tecnica descrittiva ed idraulica;
- Corografia della zona di intervento;
- Planimetria dell'area di intervento;
- Eventuali profili altimetrici delle condotte, qualora si tratti di zone con dislivelli significativi;
- Particolari costruttivi delle sezioni di posa di condotte, pozzetti, manufatti ed opere/impianti accessori.

### **1.2 SPECIFICHE DEGLI ELABORATI DA PRODURRE**

#### *1.2.1 Relazione tecnica descrittiva ed idraulica*

Nella relazione tecnica, oltre alla descrizione degli interventi di progetto, devono essere descritti i calcoli idraulici e statici effettuati e/o il software di modellazione utilizzato.

Dovranno essere evidenti le condizioni di fornitura al contorno fornite da Emiliambiente spa e i risultati di pressione e portata critici nei punti di consegna (contatori d'utenza).

#### *1.2.2 Corografia della zona di intervento*

La corografia dovrà essere redatta in scala 1:10'000 (o catastale 1:2'000) con indicazione dell'ubicazione del fabbricato e dei riferimenti topografici (vie, corsi e piazze limitrofe).

### **1.2.3** *Planimetria dell'area di intervento*

La planimetria dovrà essere redatta in scala adeguata (da 1:500 a 1:2'000 quando l'estensione sia notevole) riportante tracciati, pozzetti, saracinesche, allacciamenti con relative prese, manufatti ed opere/impianti accessori previsti nella rete con adeguata numerazione e legenda grafica.

Tale tavola dovrà dettagliare l'area pubblica in cessione e quella privata in quanto le tubazioni non potranno essere posate su quest'ultima, la suddivisione in lotti dell'area d'intervento, tutte le costruzioni esistenti e da realizzare, con l'indicazione delle strade, delle piazze, dei parcheggi, di eventuali sotto-servizi e reti, esistenti e di progetto; la planimetria dovrà contenere almeno due punti in coordinate UTM32.

### **1.2.4** *Profili altimetrici delle condotte*

In questa tavola, da redigersi solo in caso di significati dislivelli tra la quota del piano di posa maggiore e inferiore della rete (a titolo indicativo nell'ordine di 10 m), dovranno essere riportati i profili altimetrici di tutte le condotte da realizzare, con l'indicazione di:

- punti quotati sul terreno;
- posizione (ascissa dall'origine del profilo) di eventuali altri manufatti;
- quota posa condotte;
- diametri dei tronchi;
- materiali;
- pendenze;
- distanze parziali;
- distanze progressive;
- vie percorse.

### **1.2.5** *Particolari costruttivi delle sezioni di posa di condotte, pozzetti, manufatti ed opere/impianti accessori*

Sezioni di posa: in questa tavola si dovranno rappresentare in dettaglio le differenti tipologie di sezioni di posa previste, con i particolari delle trincee di scavo e delle caratteristiche dei materiali di riempimento.

Particolari costruttivi dei manufatti: in questa tavola dovranno essere rappresentati, nella scala più opportuna, i particolari costruttivi di tutti i manufatti e accessori presenti sulla rete; nel caso di più manufatti di una stessa tipologia, sarà sufficiente la rappresentazione di una sezione tipologica.

### **1.3 VERIFICA IDRAULICA RETE DI ACQUEDOTTO**

La rete di acquedotto deve essere verificata tramite calcolazione idraulica da progettista abilitato. Al fine di procedere in tal senso il progettista fornirà preliminarmente ad Emiliambiente i dati di portata massima di progetto, la stessa - dopo averli inseriti nella rete esistente attraverso i propri modelli idraulici - fornirà al tecnico le condizioni di contorno sulla base delle quali quest'ultimo calibrerà le verifiche idrauliche esplicitando in relazione le condizioni elaborate presso le forniture d'utenza, le quali dovranno essere comunque sempre superiori ai 2 bar al punto di consegna (contatore) salvo particolari casi che saranno valutati dal gestore. Eventuali locali a piani rialzati che necessitassero di una pressione superiore a quella disponibile dovranno essere dotati di sistema di pressurizzazione privato (autoclave).

Emiliambiente si riserva la facoltà di non richiedere la verifica di cui sopra in relazione all'estensione più o meno ridotta della rete prevista in posa.

Si chiede inoltre, in caso di posa di condotte metalliche, l'analisi elettrochimica del terreno in sito onde valutarne il grado di aggressività, il tutto funzionale all'adeguatezza del rivestimento della condotta da posare.

### **1.4 DIMENSIONAMENTO IMPIANTI DI POMPAGGIO E RIDUTTORI**

Qualora si rendesse necessaria la realizzazione di impianti di pompaggio o di gruppi di riduzione sarà onere del Progettista contattare il Gestore il quale fornirà i dati di dimensionamento e le specifiche tecniche dell'impianto e del relativo telecontrollo da realizzarsi sull'impianto medesimo.

### **1.5 MATERIALI E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

#### *1.5.1 Materiali delle condotte principali*

- Per le tubazioni di **diametro interno  $\geq 80$  mm**, i materiali ammessi per le tubazioni, sono:

- Ghisa sferoidale per acquedotto prodotte in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001:2015, estremità a bicchiere in ghisa sferoidale conforme alla EN 12842-2012. Il giunto elastico di tipo automatico anti sfilamento, con guarnizione in elastomero in qualità EPDM, conforme alla norma EN 681-1:2006, e rinforzata da inserti in plastica, rivestimento interno con resina termoplastica spessore minimo 300 micron ed esterno con una lega di 85% zinco - 15% alluminio di spessore minimo pari a 400 g/m<sup>2</sup> con successiva vernice epossidica di finitura spessore minimo 100 micron. I materiali dovranno essere conformi al D.M. 174 Ministero della Salute del 6/4/2004 per le parti applicabili.
- Acciaio, elettrosaldate longitudinalmente secondo DIN 2458; condizioni tecniche di fornitura secondo DIN 1626/84; qualità acciaio Fe 360, o superiore (St. 37.0); internamente rivestiti con malta cementizia centrifugata secondo le norme DIN 2614 ed esternamente rivestiti con polietilene estruso a calza a tre strati secondo DIN 30670 N-n, ovvero secondo UNI 9099 R3R; nell' esecuzione con giunto a bicchiere ad innesto; con guarnizioni in gomma; tenuta idraulica fino a PN 40; in barre da m 12,00 o eventualmente da m 6,00; posate ad una profondità minima di mt. 1,20 dal piano campagna; immerse in un bauletto di sabbia di mt. 0,40 e sulla quale sarà disposta rete di segnalazione azzurra di larghezza pari a cm 40, con scritta "Attenzione tubo acqua".
- Per le tubazioni di **diametro interno** < 80 mm, i materiali ammessi per le tubazioni sono:
  - Polietilene in Pe 100 pn 16, rispondente alla specifica tecnica PASS 1075 tipo 2 (alta resistenza alla perforazione e alla propagazione della frattura) e specifica resistenza ai disinfettanti a base di cloro, con giunzione con manicotto ad elettrofusione.

La posa dovrà avvenire preferibilmente in trincea stretta con copertura minima di mt. 1,00; 10 cm di spessore minimo del letto di posa con sabbia e almeno 20 cm di copertura al di sopra della generatrice superiore del tubo sempre con sabbia;

La tubazione dovrà essere posata solo ed esclusivamente su suolo pubblico ed ad una distanza minima di cm. 50 da altri sotto-servizi.

### 1.5.2 Allacciamenti d'utenza

I diametri minimi previsti per gli allacci sono:

- 32 mm per l'uso civile/industriale;
- 50 mm per l'antincendio;

Gli allacciamenti dovranno essere realizzati con i seguenti materiali:

- Per diametri interni < di DN 80 in polietilene Pe 100 pn 16, rispondente alla specifica tecnica PASS 1075 tipo 2 ovvero senza rivestimento esterno in polipropilene in modo da garantire una maggiore flessibilità, con resistenza specifica ai disinfettanti a base di cloro. La tubazione dovrà essere posata dalla presa sulla linea fino all'interno del ricovero contatori in guaina protettiva in polietilene corrugato a doppia parete con interno liscio, di diametro adeguato (minimo DN80 per condotta di DN 1");
- Per diametri interni > o = a DN 80, in ghisa o acciaio con le stesse caratteristiche indicate per le tubazioni di linea.

Le prese di allaccio dovranno essere realizzate con valvola di derivazione in ghisa sferoidale 400 con cuneo gommato, da posizionarsi in corrispondenza della tubazione di distribuzione e utilizzando raccordi in ottone opportunamente fasciato e protetto con guaine anticorrosione.

**I contatori d'utenza** (collocati da EmiliAmbiente S.p.A.) dovranno essere ubicati in nicchie e/o armadietti opportunamente coibentati con dimensioni che verranno fornite da EmiliAmbiente S.p.A., siti al limite di proprietà, la parte aerea dei collettori dovrà essere realizzata in acciaio zincato o acciaio inox idoneo per usi alimentari.

### 1.5.3 Altre specifiche e materiali

I chiusini di copertura dei pozzetti dovranno essere preferibilmente in ghisa sferoidale di classe idonea ai carichi stradali e/o in ghisa grigia.

Al fine di poter eventualmente installare degli strumenti di misura dovrà essere predisposta una cameretta di ispezione delle dimensioni minime 60x120 cm sulla tubazione per ogni punto di



impatto sulla rete esistente, l'altezza dovrà consentire uno spazio di almeno 10 cm al di sotto dell'estradosso inferiore della tubazione.

Le saracinesche di sezionamento dovranno essere a cuneo gommato in ghisa sferoidale a corpo ovale e vite interna, corpo e coperchio in ghisa GGG50 con rivestimento epossidico atossico alimentare, cuneo rivestito in elastomero NBR/EPDM, albero in acciaio inossidabile, madrevite in bronzo. Flangiata e forata a norma UNI EN 1092-1, pressioni nominali di prova e esercizio a norma UNI 1284. Pressione di esercizio PFA 16 (1,6Mpa). Conformi al trasporto acqua potabile secondo DM174 per le parti applicabili.

I chiusini di copertura delle chiavi di manovra delle prese interrato dovranno essere in ghisa sferoidale, di tipo telescopico.

Eventuali idranti soprassuolo DN 80 e/o DN 100, dovranno essere a rottura prestabilita con cappucci superiore di protezione.

In generale la distanza tra acquedotto e fognatura dovrà essere di 50 cm (interasse planimetrico) e di 20 cm quella altimetrica (fognatura a quota inferiore).

**Gli impatti sulla rete pubblica verranno eseguiti da EmiliAmbiente S.p.A.** a spese del richiedente e solo previo collaudo funzionale idraulico della rete eseguito secondo le modalità indicate nel presente documento all'ultimo capitolo.

EmiliAmbiente S.p.A. si riserva la possibilità di effettuare sopralluoghi tecnici per verificare l'andamento dei lavori e la conformità dei materiali. Sarà cura della ditta esecutrice **avvisare EmiliAmbiente S.p.A. almeno una settimana prima dell'inizio dei lavori** di posa delle tubazioni, tramite raccomandata o mail.

## **2. SPECIFICHE TECNICHE PER LA REALIZZAZIONE DELLE RETI FOGNARIE DI ACQUE REFLUE URBANE**

### **2.1 PREMESSA**

Le presenti specifiche tecniche riguardano la progettazione, la realizzazione, il collaudo e la messa in esercizio di estendimenti e ristrutturazioni di reticoli fognari gestiti dalla Società concessionaria e di nuove realizzazioni convenzionate per la cessione delle opere alla Pubblica Amministrazione al fine della presa in carico da parte di del Gestore del Servizio Idrico Integrato.

La progettazione e la realizzazione delle reti fognarie dovrà essere eseguita con riferimento alla Normativa vigente, in particolare:

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- Delibera Regionale n.1053/2003;
- Delibera Regionale n.286/2005 “Gestione acque di prima pioggia e di dilavamento”;
- Linee guida n.1860/2006 per applicazione Delibera n.286;
- Guida alla progettazione dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue urbane (ANPA);
- Regolamento del servizio di Fognatura e Depurazione;
- Regolamento d’Igiene locale;
- Norme UNI di riferimento;
- Norme CEI di riferimento.

Le reti fognarie di nuova realizzazione dovranno essere di tipo separato (acque nere e acque bianche) ed essere realizzate concordemente alle seguenti prescrizioni tecniche.

Il progetto deve essere firmato dal progettista abilitato ed essere corredato dei seguenti allegati tecnici:

- Relazione tecnica descrittiva ed idraulica;
- Corografia della zona di intervento;
- Planimetria dell’area di intervento;
- Profili altimetrici delle condotte;
- Particolari costruttivi delle sezioni di posa di condotte, pozzetti, manufatti ed opere/impianti accessori.

## **2.2 SPECIFICHE DEGLI ELABORATI DA PRODURRE**

### *2.2.1 Relazione tecnica descrittiva ed idraulica*

Nella relazione tecnica, oltre alla descrizione degli interventi di progetto, devono essere dettagliatamente descritti tutti i calcoli idraulici e statici effettuati.

Per ciascun tronco, dovrà indicarsi il materiale utilizzato e quindi il valore della capacità di portata (conveyance) assunto nel calcolo (anche in questo caso è tassativa la corrispondenza tra relazione tecnica, planimetria e tavola dei profili).

Il successivo dimensionamento dei tronchi verrà realizzato attraverso l'usuale relazione del moto uniforme per condotte a pelo libero, imponendo un valore del grado di riempimento variabile in relazione alle dimensioni interne della condotta (v.di "Condizioni del moto"); una volta effettuati i dimensionamenti, si procederà alla verifica dei limiti di velocità.

Nel caso l'intervento preveda la progettazione di dispositivi particolari quali: scaricatori di piena e/o prese di magra, stazioni di sollevamento ecc. la stessa andrà concordata con il Gestore.

Per ciascun tronco di progetto dovrà essere individuata la portata massima (bianca, nera oppure mista) che questo dovrà convogliare.

### **2.2.2 Corografia della zona di intervento**

La corografia dovrà essere redatta in scala 1:10'000 (o catastale 1:2'000) con indicazione dell'ubicazione del fabbricato e dei riferimenti topografici (vie, corsi e piazze limitrofe).

### **2.2.3 Planimetria dell'area di intervento**

La planimetria dovrà essere redatta in scala adeguata (da 1:500 a 1:2'000 quando l'estensione sia notevole) riportante tracciati, pozzetti, manufatti ed opere/impianti accessori previsti nella rete con adeguata numerazione e legenda grafica: nel caso in cui sia previsto l'impatto della rete di raccolta delle acque meteoriche di nuova realizzazione su una rete di tipo misto, analoghe informazioni dovranno essere riportate per quest'ultima.

Tale tavola dovrà dettagliare la suddivisione in lotti dell'area d'intervento, tutte le costruzioni esistenti e da realizzare, con l'indicazione delle strade, delle piazze, dei parcheggi, di eventuali sottoservizi e reti, esistenti e di progetto; dovrà inoltre individuare il tracciato planimetrico delle reti fognarie di progetto, con la sua suddivisione in tronchi, di cui andranno indicati i diametri, le pendenze e i materiali, con la segnalazione dei punti di recapito, siano essi in un collettore di fognatura esistente o in corso d'acqua superficiale.

La planimetria dovrà contenere almeno due punti in coordinate UTM32.

### **2.2.4 Profili altimetrici delle condotte**

In questa tavola, redatta in scala adeguata alla comprensione (eventualmente distorta), dovranno essere riportati i profili altimetrici di tutte le condotte da realizzare, con l'indicazione di:

- punti quotati sul terreno;
- posizione (ascissa dall'origine del profilo) di pozzetti d'ispezione ed eventuali altri manufatti;
- quota fondo condotte;
- quota cielo condotte;
- diametri dei tronchi;
- materiali;
- pendenze;
- distanze parziali;
- distanze progressive;
- vie percorse.

Nel caso di aumenti di sezione della condotta, i profili andranno tracciati in modo da allineare i cieli.

#### *2.2.5 Particolari costruttivi delle sezioni di posa di condotte, pozzetti, manufatti ed opere/impianti accessori*

Sezioni di posa: in questa tavola si dovranno rappresentare in dettaglio le differenti tipologie di sezioni di posa previste, con i particolari delle trincee di scavo e delle caratteristiche dei materiali di riempimento.

Particolari costruttivi dei manufatti: in questa tavola dovranno essere rappresentati, nella scala più opportuna, i particolari costruttivi di tutti i manufatti presenti sulla rete; nel caso di più manufatti di una stessa tipologia, sarà sufficiente la rappresentazione di una sezione tipologica.

### **2.3 CONDIZIONI GENERALI DI CALCOLO**

Per le valutazioni di massima i progettisti potranno fare riferimento a quanto di seguito indicato, fermi restando i dovuti approfondimenti tecnici del caso o le valutazioni relative alle condizioni locali.

#### *2.3.1 Calcolo delle portate di tempo asciutto*

Il calcolo delle portate di tempo asciutto deve essere svolto a partire dalla dotazione idrica (D.I. in  $l/(abxdie)$ ) del comprensorio fognato.

Il dimensionamento dovrà essere effettuato sulla portata dell'ora di punta del giorno di massimo consumo.

I parametri utilizzati:

Cg (coefficiente di punta del giorno di massimo consumo);

Cp (coefficiente dell'ora di punta del giorno di massimo consumo);

Qm (portata media annua);

Qg (portata media nel giorno di massimo consumo): D.I. x Cg;

Qp (portata di punta del giorno di massimo consumo): D.I. x Cg x Cp;

dovranno essere determinati in base a formule riconosciute ed esplicitate nel calcolo e fare riferimento alle caratteristiche dell'insediamento in particolare per quelli di tipo artigianale e/o industriale.

### 2.3.2 Condizioni del moto

- Franco: negli specchi a superficie libera, con le portate di progetto, deve essere mantenuto un franco tale da permettere un'adeguata circolazione dell'aria. In linea generale il franco con la portata di punta di progetto (Qp) non deve essere inferiore al 50% dell'altezza dello specchio, se questa non supera i 40 cm; per altezze di specchio superiori non deve essere inferiore al 30% delle medesime.
- Velocità minima nelle condotte a gravità: la velocità minima in condotta deve essere tale da impedire la sedimentazione delle sostanze sospese, in modo da evitare la progressiva occlusione della tubazione e la formazione di depositi putrescibili. In tempo asciutto la velocità minima in condotta a gravità, calcolata in funzione della portata giornaliera media del giorno di massimo consumo (Qg) di norma non deve essere inferiore a 0,5 m/s.
- Velocità massima nelle condotte a gravità: la velocità massima in condotta deve essere tale da non causare danni alla condotta stessa. La velocità massima in condotta a gravità, calcolata in funzione della portata massima ipotizzabile, di norma non deve essere superiore a 5 m/s.
- Condotte in pressione: in riferimento alle condotte in pressione, si suggerisce per la velocità di scorrimento del fluido un limite inferiore di 0,8 m/s, per evitare depositi e diminuzioni di portata per occlusione della sezione, ed uno superiore di 2,5 m/s, per evitare possibili alterazioni della temperatura del fluido, erosioni localizzate all'interno delle condotte e l'entità dei fenomeni di colpo d'ariete.

## **2.4 MATERIALI E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

### *2.4.1 Dimensioni minime delle condotte*

**Per la realizzazione della rete di smaltimento acque nere in area pubblica sono ammessi diametri non inferiori a 160 mm.**

### *2.4.2 Tubazioni a gravità*

- Per diametri fino a DN 600 le condotte potranno essere realizzate in:
  - PVC conforme alla norma UNI EN 1401 e con classe di rigidità non inferiore a 8 KN/m<sup>2</sup> (tipo SN8) per diametri non superiori a 600mm. Le giunzioni dovranno essere a tenuta, di tipo a bicchiere, realizzati mediante guarnizione elastomerica integrata nella tubazione.
  - Gres ceramico marchiato CE - con giunto a bicchiere e guarnizione di tenuta in resina poliuretana, verniciato internamente ed esternamente, conforme alle norme UNI EN 295-1-2-3; la giunzione deve garantire la perfetta tenuta idraulica alla pressione di 0,5 bar;
  - Resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) conforme alla Norma UNI 9032.
- Per diametri superiori a DN 600 mm potranno essere utilizzate solo tubazioni in Gres o PRFV, altre tipologie dovranno prima essere concordate ed accettate dal gestore.

### *2.4.3 Tubazioni in pressione*

Le condotte fino al DN 200 potranno essere realizzate in acciaio saldato, in ghisa sferoidale con giunti a bicchiere oppure con tubi in polietilene ad alta densità PE 100 (sigma 80) idonee per il trasporto di acqua da potabilizzare in pressione, con classe di pressione minima PN10. Quest'ultime dovranno essere prodotte con materia prima 100% vergine e completamente atossiche, conformi alla norma UNI EN 12201-2. Le tubazioni dovranno inoltre riportare in modo visibile ed indelebile, la marcatura prevista dalle citate norme ed in particolare: marchio o nome del produttore; marchio IIP o di altro ente certificatore; tipo di polietilene; pressione nominale PN espressa in bar; valore SDR; diametro esterno e spessore della parete espresse in mm; data e turno di produzione. Le tubazioni dovranno essere prodotte da aziende operanti in regime di gestione della qualità UNI EN ISO 9001 e certificate da istituto terzo.

Per diametri superiori a DN 200 sono ammesse solo tubazioni in materiale metallico.

L'adozione di materiali differenti dovrà essere specificatamente giustificata e preventivamente concordata con il Gestore.

Si raccomanda di verificare sempre la velocità in condotta al punto di funzionamento del gruppo pompe, nel rispetto dei limiti di cui al punto "*Condizioni del moto*". Le modalità progettuali dovranno far riferimento ai criteri di minimizzazione dei costi gestionali di passività annua.

#### **2.4.4** *Pendenza del fondo*

I canali di fognatura nera devono essere disposti con pendenza non inferiore al 3 per mille (0,3%). Eventuali riduzioni di pendenza dovranno essere specificatamente giustificate e preventivamente concordate con il Gestore.

#### **2.4.5** *Modalità di posa*

Salvo particolari prescrizioni da parte di enti terzi, la posa dovrà avvenire preferibilmente in trincea stretta, con spessore minimo del letto di posa di 10 cm e il materiale utilizzato dovrà essere di sabbia mista a ghiaia con granulometria non superiore ai 10-15 mm così come il riempimento sino a 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo sul quale andrà posta apposita striscia colorata di segnalazione.

Non realizzare mai bauletti e/o ricoprimenti in cls, salvo nei casi in cui, per necessità costruttive, il ricoprimento minimo del tubo sulla generatrice risulti  $< 0,8$  m: in tali casi dovrà essere previsto, sopra il bauletto in sabbia, un massetto in cls di spessore 15 cm armato inferiormente con rete elettrosaldata.

Nel caso di sistema di fognatura di tipo separato, le reti dovranno essere realizzate sfalsate sia planimetricamente che altimetricamente, con la fognatura nera collocata a maggiore profondità. Entrambe dovranno essere collocate, di norma, sotto le tubazioni della distribuzione idrica, garantendo che tra l'estradosso della condotta fognaria e la generatrice inferiore della rete dell'acquedotto vi sia un franco verticale di almeno 30 cm ed una distanza in planimetria di almeno 50 cm; in mancanza di tale condizione dovrà essere garantita adeguata protezione della condotta idrica.

#### 2.4.6 *Camerette di ispezione*

Le camerette di ispezione sulla fognatura devono essere realizzate mediante elementi prefabbricati a perfetta tenuta idraulica calcolati per sopportare le spinte del terreno ed i sovraccarichi stradali di 1° categoria in ogni suo componente, posizionate in linea ad un interasse massimo di 50 metri, e comunque sempre in corrispondenza di:

- testa tubazione;
- cambi di direzione;
- cambi di diametro;
- intersezione con altri rami di fognatura;
- impatti di valle.

Lo scorrimento dei reflui deve essere visibile ed ispezionabile, pertanto si vietano tubazioni a tenuta “passanti” nei pozzetti con solo tappo di ispezione, salvo particolari prescrizioni indicate da Enti terzi competenti. Tale soluzione dovrà comunque essere specificatamente giustificata e preventivamente concordata con il Gestore.

La tenuta deve essere demandata ai pozzetti di ispezione secondo le specifiche indicate nel presente documento.

Le caratteristiche costruttive, a seconda delle dimensioni e della profondità di posa delle condotte, devono rispettare le seguenti specifiche:

#### 2.4.7 *Diametri da 800 mm fino a 1500 mm*

Le camerette d’ispezione dovranno essere del tipo circolare, prefabbricate in calcestruzzo autocompattante, a perfetta tenuta idraulica senza che siano necessari ulteriori interventi da realizzarsi in opera (come sigillature, stuccature, ecc.), posizionate su un piano di calcestruzzo “magro” e rinfiancate con materiale di scavo con pezzatura non superiore a 50-60 mm senza rinfianchi di calcestruzzo, carrabili anche per strade di 1° categoria. Ogni fornitura deve essere accompagnata da apposita Dichiarazione di Conformità da parte del Costruttore.

I pozzetti saranno costituiti dai seguenti elementi:

##### Elemento di base (fondello idraulico prefabbricato)

- sagomatura idraulica del fondello realizzato mediante fondelli prefabbricati in polipropilene (PP) o vetroresina rinforzata con fibra di vetro (PRFV) o con fabbricazione completamente monolitica (canale di scorrimento e banchine laterali incluse) in un solo getto di calcestruzzo auto compattante (classe minima C40/50 e/o opportunamente trattato a



garanzia di maggiore resistenza contro l'attacco di agenti aggressivi) ovvero con rivestimento in gres;

- incastri tra gli elementi tipo con guarnizioni incorporate;
- tenuta idraulica da e per l'esterno dei giunti e degli innesti  $\geq 0,5$  bar;
- curve e innesti supplementari raccordati al canale principale con perfetta conformazione idraulica.

#### Elemento circolare di prolunga

- prefabbricato monolitico in calcestruzzo;
- incastri e spessori con guarnizioni incorporate.

#### Elemento di rialzo tronco-cono

- prefabbricato monolitico in calcestruzzo;
- riduzione in quota a 625 mm;
- dotato di apposito incastro superiore per ospitare gli anelli raggiungi quota in calcestruzzo;
- incastri e spessori con guarnizioni incorporate.

#### Elemento raggiungi quota

- prefabbricato monolitico in calcestruzzo;
- DN interno: 625 mm.

#### Soletta piana carrabile

- prefabbricato in c.a. carrabile per strade di 1° categoria;
- ispezione DN 625 mm;
- diametro/spigolo pari almeno al diametro esterno della cameretta.

Tutti i pozzetti dovranno essere dotati di scale fisse di accesso (tipo "alla marinara") realizzate secondo la norma UNI EN 13101 esclusivamente in acciaio inox con rivestimento protettivo in materiale plastico resistente all'ambiente aggressivo. Nel caso di pozzetti di profondità inferiore ai 1,50 m potrà essere evitata la realizzazione della scala di accesso, in accordo con il Gestore.

#### **2.4.8** *Diametri > 1500 mm (camerette di grandi dimensioni)*

Nel caso di reti fognarie profonde e di grande diametro risulta necessario realizzare camere di ispezione di idonee dimensioni sempre in elementi prefabbricati o realizzate in opera. Le modalità costruttive dovranno comunque rispettare sempre i principi di: alta resistenza ai liquami aggressivi, tenuta idraulica, scorrevolezza nonché resistenza ai carichi di 1° categoria, così come specificati al punto precedente.

Per le camerette realizzate in opera dovrà essere fornito adeguato progetto di calcolo strutturale eseguito secondo le normative tecniche sulle costruzioni vigenti e firmato da tecnico abilitato.

#### **2.4.9** *Elementi di dissipazione/pozzetti “di salto”*

Laddove le pendenze del terreno (es: aree collinari e montane) sia tale da rendere la velocità di scorrimento del refluo troppo elevata per potere essere compatibile con i limiti di velocità massima della corrente in funzione del materiale della condotta, è necessario prevedere la realizzazione di appositi pozzetti dissipatori o “di salto”.

E' buona norma realizzare i salti di fondo con un dislivello minimo tra lo scorrimento delle tubazione in ingresso e quello della tubazione in uscita pari ad almeno  $1.5 \div 2$  volte il diametro esterno della tubazione d'arrivo.

I salti di fondo devono essere realizzati all'interno di appositi pozzetti ispezionabili, le cui pareti e la base devono essere rivestite di materiale con buone caratteristiche al fine di garantire buona durevolezza al manufatto.

#### **2.4.10** *Chiusini di accesso*

I chiusini di accesso devono essere in ghisa sferoidale con telaio circolare, diametro minimo 600 mm, classe di resistenza minima D400, fornito di guarnizione antirumore, apertura ad incastro (senza chiusura a brugola), rispondenti alla norma UNI EN 124, riportanti quindi sul coperchio l'identificazione del produttore, la classe di appartenenza, il riferimento alla norma, il marchio dell'Ente di certificazione;

#### **2.4.11 Ventilazione fognatura acque nere**

Per garantire un'adeguata ventilazione delle condotte di fognatura dedicate allo smaltimento delle sole acque nere è necessario prevedere la posa in corrispondenza dei pozzetti di testa di ciascun ramo di un apposito pozzetto di aerazione con griglia (classe D400).

#### **2.4.12 Allacciamenti interni alle reti di nuova realizzazione**

Gli allacci dovranno essere realizzati nel limite del possibile all'interno delle camerette di ispezione di linea in modo tale da innestare la tubazione di allaccio nell'apposito foro di innesto ricavato nel fondello prefabbricato del pozzetto medesimo. Gli allacci direttamente su condotta dovranno essere invece realizzati con apposite selle o braghe di innesto e curva a 45° in direzione del flusso

#### **2.4.13 Impatti sulla rete fognaria pubblica esistente**

Gli impatti delle reti di nuova realizzazione sulle reti pubbliche esistenti rimangono a carico del lottizzante, questi verranno realizzati dal gestore previo collaudo della nuova infrastruttura, su specifica richiesta e a seguito di versamento delle somme preventivate.

## **2.5 PRESCRIZIONI TECNICHE PER IL DIMENSIONAMENTO DI IMPIANTO DI POMPAGGIO ACQUE REFLUE (FINO 4 POMPE SOMMERSE)**

La realizzazione del gruppo di pompaggio reflui dovrà avvenire nel rispetto tassativo delle seguenti specifiche:

### **2.5.1 Prescrizioni generali**

1. L'impianto deve essere ubicato:

- in zona *lontana dai fabbricati* di civile abitazione, in area sempre accessibile e libera da impedimenti, per consentire l'accesso ad automezzi pesanti quali autogrù, auto spurgo, impiegati normalmente nelle manutenzioni ordinarie e straordinarie;
- lontano dalle sedi stradali e dalle zone interessate a qualsiasi tipo di viabilità, per evitare, durante le normali operazioni di gestione e manutenzione, intralcio al traffico, nonché rischi agli operatori e a terzi;

2. in relazione all'ubicazione deve essere verificata la necessità di recintare l'impianto di sollevamento;
3. l'area dell'impianto, con particolare riferimento alla zona operativa in prossimità dei chiusini, dei quadri elettrici, delle paratoie ecc., per motivi di sicurezza, deve essere realizzata con una pavimentazione priva di inciampi e adatta al mantenimento delle migliori condizioni di igiene. Si privilegia il fondo in CLS, con finitura della superficie al quarzo, mediante levigatura meccanica; tutti i chiusini e gli eventuali altri componenti devono essere perfettamente allineati al piano di calpestio, le eventuali maniglie e comunque gli organi atti alla movimentazione dei chiusini devono essere del tipo a scomparsa;
4. dovranno in ogni caso essere adottati tutti quegli accorgimenti di "*buona tecnica*", atti ad evitare che le *esalazioni maleodoranti*, possano interessare eventuali insediamenti posti nelle vicinanze dell'impianto;
5. qualora il livello di illuminamento nelle 24 ore sia inferiore a 25 lux, l'impianto dovrà essere dotato di *illuminazione esterna* automatica, per mezzo di lampade a vapori di mercurio, o sodio ad alta pressione; l'accensione e lo spegnimento saranno regolati mediante "*interruttore crepuscolare*" con selettore MAN-O-AUT;
6. il sollevamento deve essere equipaggiato con almeno una pompa di *riserva attiva*;
7. l'impianto deve essere dotato di strumentazioni idonee, atte alla rilevazione della portata idraulica delle elettropompe sommerse e della eventuale portata di sfioro in presenza di by pass. Per ovviare agli aspetti economici sicuramente onerosi, dovuti ai costi di installazione, si privilegiano i sistemi dotati di centralina elettronica, che elaborando i dati impostati relativi alla dimensione della vasca di accumulo, alle caratteristiche tecniche delle pompe installate e al segnale analogico del livello della vasca, permette di avere la misura delle portate idrauliche richieste, con una percentuale di errore non superiore al 5%;
8. il by-pass dovrà essere del tipo non rigurgitato in condizioni di "*impianto fermo*";
9. le elettropompe sommerse dovranno essere del tipo anti intasamento;
10. il vano per il contenimento del collettore di mandata e di tutti gli accessori, dovrà essere completamente separato dal vano adibito al sollevamento delle acque reflue;
11. dovranno essere previsti idonei accorgimenti tecnici per limitare le conseguenze del colpo d'ariete, fornendone adeguati calcoli analitici di verifica.

## 2.5.2 Prescrizioni tecniche

L'impianto deve essere costituito da dai seguenti elementi:

- eventuale by-pass di emergenza;
- pre pozzetto di ingresso tubazioni fognarie;
- organi di regolazione ed intercettazione tubazioni in ingresso;
- elementi dissipatori;
- vasca di accumulo con alloggiamento elettropompe sommerse;
- vano separato per il contenimento degli accessori di manovra, saracinesche, valvole di non ritorno, sfiati, giunti, ecc.

Inoltre:

- ogni ingresso al sollevamento deve essere intercettabile, mediante idonee paratoie a tenuta totale e l'azionamento degli organi di manovra delle paratoie deve essere posto all'esterno, sarà bloccato da idonee chiusure e le chiavi di sblocco saranno in dotazione solamente al personale autorizzato. Le paratoie devono essere idonee per acque cariche in acciaio inox o materiali plastici ad alta resistenza ai liquami aggressivi e l'asta di manovra deve essere del tipo saliente con la parte filettata ubicata fuori dalla vasca;
- il by-pass dell'impianto deve essere ubicato a monte della paratoia d'ingresso, accessibile dall'esterno tramite chiusino carrabile;
- il fondo della vasca d'accumulo deve essere adeguatamente sagomato, in modo tale da evitare l'accumulo di materiali sedimentabili, le elettropompe sommerse devono essere installate in una apposita sede, ricavata nella parte inferiore sotto alla quota di fondo del pozzetto, tutte le pendenze devono confluire verso il vano elettropompe sommerse, il pozzetto si deve svuotare completamente;
- la vasca d'accumulo deve essere dimensionata in modo da garantire l'immersione completa delle elettropompe, compreso il motore, in corrispondenza al livello d'arresto delle stesse ed avere un massimo di dieci avviamenti/ora, considerando una portata in arrivo, pari alla metà della portata di una singola pompa;
- il tempo massimo di permanenza del liquame in vasca per evitare l'insorgere di odori da putrescenza non deve superare i 30' (indicativamente);
- deve essere installata una idonea lamiera opportunamente sagomata, in acciaio AISI 304, spessore 5mm, posizionata in modo da attenuare la turbolenza generata del refluo in ingresso alla vasca di sollevamento;

- le elettropompe devono essere del tipo sommergibile, dotate di dispositivo di accoppiamento automatico, uno o due tubi guida, equipaggiate con girante anti intasamento, ad alto rendimento idraulico;
- i motori elettrici dovranno essere a basso consumo in classe A. Quando le condizioni di esercizio lo consentono, nella scelta delle elettropompe sommerse, dovranno essere privilegiate le soluzioni tecniche che prevedono un minore numero di giri della girante, nell'ordine motori a 6, 4 e infine a 2 poli come ultima soluzione disponibile. Il cavo in neoprene della pompa, dovrà essere dimensionato e installato, in modo da poter estrarle e posizionare all'esterno della vasca l'elettropompa sommersa, senza dover scollegare i cavi elettrici di alimentazione;
- tutta la strumentazione ed i vari accessori, sonde, regolatori di livello a galleggiante, tubo di calma, ecc., devono essere installati in corrispondenza di idonei chiusini separati dagli altri, atti a permettere eventuali interventi di verifica o manutenzione ordinaria e straordinaria alle suddette apparecchiature;
- il solaio di copertura della vasca deve essere dotato di chiusini idoneamente dimensionati, disposti assialmente sulle elettropompe sommerse, in modo da consentire una agevole estrazione delle stesse, facendole scorrere verticalmente, mediante l'impiego di apposito verricello, senza alcuno spostamento intermedio lungo l'asse verticale;
- solai e chiusini, devono essere idonei a sopportare carichi stradali pesanti, come indicato nelle norme UNI EN 124 classe D400. I chiusini in ghisa dovranno essere del tipo con telaio a due o più semi coperchi incernierati, in modo da garantire uno sforzo dell'operatore in fase di manovra, inferiore/uguale a 20 kg, i coperchi dovranno essere estraibili, senza dover ricorrere allo smontaggio di parti sul coperchio medesimo o sul telaio;
- il vano per il contenimento delle valvole deve essere perfettamente accessibile, dotato di chiusini d'ispezione, rigorosamente collocati in asse con le valvole stesse, di idonea dimensione, per consentire le operazioni di manovra e di manutenzione. Nel caso in cui l'ingresso al vano non sia agevole, si deve prevedere un ulteriore chiusino, anche non in asse rispetto alle valvole. Il solaio di copertura del vano valvole, deve essere dotato di appositi agganci, idonei alla rimozione del solaio medesimo, in occasione di particolari operazioni di manutenzione straordinaria.
- il fondo del vano dove sono alloggiare le valvole, deve avere una pendenza tale da fare confluire eventuali infiltrazioni, in un unico punto, adiacente al pozzetto di sollevamento, in

corrispondenza del quale, leggermente sotto al piano di fondo, sarà collocata una tubazione di scarico, opportunamente alloggiata in una apposita nicchia, ricavata sul fondo del vano valvole, di idonee dimensioni, utili a contenere una valvola di intercetto e la tubazione di scarico. La valvola di intercetto deve essere azionata dall'esterno, mediante apposito sistema di rinvio: in questo modo, in caso di necessità, gli operatori prima di accedere al vano valvole, possono fare defluire gli eventuali reflui ristagnanti, nella vasca di sollevamento;

- per ogni pompa deve essere installata una valvola di ritegno per acque luride del tipo a palla, una saracinesca di sezionamento e giunti di smontaggio ove necessario;
- sulla testata del collettore deve essere disposto uno scarico di fondo intercettato con valvola a cuneo gommato, direttamente collegato alla vasca di accumulo dove sono alloggiante le elettropompe, per consentire lo scarico della colonna montante della mandata delle pompe.

### 2.5.3 *Specifiche materiali*

I materiali ubicati nella vasca di sollevamento devono essere:

- tubazioni, in acciaio INOX AISI 304 spessore minimo 3 mm, dotate di flange in acciaio INOX AISI 304; tutte le curve devono essere flangiate in modo da poter essere sostituire senza tagliare le tubazioni;
- supporti per regolatori di livello a galleggiante o sonde, devono essere realizzati in acciaio INOX AISI 304; saranno sostenuti da una staffa di supporto, con aggancio estraibile dall'esterno;
- bulloneria in acciaio INOX AISI 304;
- tubi guida delle pompe in acciaio INOX AISI 304 spessore minimo 2 mm;
- catene di sollevamento in acciaio INOX AISI 304, certificate con anelli di ripresa distanziati ad un metro uno dall'altro nei luoghi dove non è possibile agire con autogrù a verricello e dove la profondità del sollevamento lo richiede;
- scale, pianerottoli e quant'altro utilizzato dal personale in acciaio INOX AISI 304 con, eventualmente, rivestimenti in materiale plastico resistente ai liquami aggressivi.

I materiali utilizzati per le paratoie di intercettazione dei reflui in arrivo devono essere:

- paratoia d'esclusione in acciaio INOX AISI 316;
- tenuta della paratoia in neoprene;

- tenuta controcorrente; le guarnizioni di tenuta devono chiudere controcorrente, rispetto al flusso;
- l'asta di manovra filettata in AISI 316;
- copertura dell'asta di manovra in policarbonato trasparente, resistente agli urti, (non in plexiglas), graduata e filettata femmina alla base, in modo da essere avvitata sulla ghiera filettata maschio, all'interno della quale scorre l'asta di manovra filettata;
- colonnina di manovra della paratoia posto all'esterno del manufatto in acciaio INOX AISI 316;
- bulloneria in AISI 316 (A4);
- eventuali comandi rinviati in acciaio INOX AISI 316.

I materiali ubicati nel vano valvolame devono essere:

- collettore in acciaio INOX AISI 304 spessore minimo 3 mm;
- bulloneria in acciaio INOX AISI 316;
- valvolame cuneo gommato in ghisa sferoidale a corpo piatto e vite interna, con corpo e coperchio in ghisa GS 400 con rivestimento epossidico, cuneo rivestito in elastomero EPDM, albero in acciaio INOX, madrevite in bronzo, flangiata a forata a norma UNI EN 1092-1, pressione di esercizio PFA 16;
- valvola di ritegno a sfera mobile per liquami fognari e viscosi con corpo e coperchio in ghisa GS 400 con rivestimento epossidico, sfera in alluminio rivestita in elastomero NR, bulloni in acciaio, flangiata e forata a norma UNI EN 1092-1, pressione di esercizio PFA 16;
- sistema di attenuazione del colpo di ariete costituita: da un tronchetto in acciaio INOX AISI 304, da una valvola a sfera di intercetto in INOX AISI 304 da  $\frac{3}{4}$  e da una valvola "Europa" in acciaio da  $\frac{3}{4}$

## **2.6 QUADRO ELETTRICO DI COMANDO E TELECONTROLLO**

### **2.6.1 Continuità del servizio**

Trattandosi di sollevamenti fognari, particolare attenzione deve essere posta nel realizzare un sistema che offra un'ottima garanzia di funzionamento, anche in caso di guasti o malfunzionamenti di parte dei componenti, e più in dettaglio:



- protezione differenziale magnetotermica selettiva per ciascuna pompa alimentata;
- circuito di automazione principale gestito da sensore di livello e centralina di controllo;
- circuito di automazione di emergenza gestito da galleggianti e logica elettromeccanica.

#### **2.6.2 Quadro servizi e unità di protezione linea di alimentazione**

Deve essere costituito da un centralino modulare IP55 dotato di pressa cavi in ingresso e uscita che contiene:

- interruttore quadripolare magnetotermico differenziale selettivo Id 1A per alimentazione quadro pompe con contatto ausiliario in scambio per riporto segnalazione interruttore aperto a centralina di comando pompe e sistema di telecontrollo;
- relè 230V modulare (da collegare tra fase e neutro) con fusibile modulare di protezione per segnalazione presenza tensione a monte interruttore con contatto in scambio per riporto segnalazione alla centralina di comando pompe e sistema di telecontrollo;
- interruttore bipolare magnetotermico differenziale Id 30mA per alimentazione presa e luce;
- presa CEE 2x16 A con adattatore per prese ripasso 2x10/16A;

#### **2.6.3 Quadro di contenimento**

Il quadro di contenimento delle apparecchiature deve presentare le seguenti caratteristiche:

- carpenteria modulare in lamiera verniciata;
- esente da manutenzione;
- grado di protezione IP55;
- a doppia portella (una di chiusura generale e quella interna per l'alloggiamento sezionatori, spie, selettori e strumenti);
- dimensioni armadio (indicative):
- H 1400+100 zoccolo x L800 XP400mm (per 2 pompe avviamento diretto);
- H 1400+100 zoccolo x L1200XP400mm (per 3-4 pompe dirette e 2-3 pompe Y/D).

#### **2.6.4 Integrazione per posa esterna**

Per le installazioni prive di locali di ricovero è da prevedere una cofanatura in acciaio INOX AISI 304 o pannelli coibentati tipo "sandwich", adatta sia al contenimento del quadro pompe che

dell'unità di protezione linea, dei servizi e del sistema di telecontrollo, con le seguenti caratteristiche:

- areazione dell'armadio pari almeno al 10% della superficie in pianta;
- dispositivo di sicurezza di blocco porte in posizione di apertura;
- serratura con chiave del tipo a scomparsa;
- copertura senza parti taglienti a filo vivo e con spigoli della copertura saldati e arrotondati

#### 2.6.5 Quadro di comando pompe

L'avviamento delle pompe è previsto in varie configurazioni: 2-3 o 4 pompe in avviamento diretto o stella triangolo in base alla potenza delle singole elettropompe con potenze unitarie fino a 37 KW.

Il quadro deve essere realizzato secondo le seguenti specifiche:

- n°1 interruttore generale con sezionatore blocco-porta;
- circuito ausiliario 24 V AC alimentato da trasformatore 380/24 V – 200 VA;
- morsettiera per allacciamenti linea in ingresso, alimentazione pompe, allacciamento sensori, allacciamento interfaccia telecontrollo;
- n°1 teleruttore di potenza trifase (per ciascuna pompa);
- n°1 interruttore magneto termico differenziale (per ciascuna pompa);
- n°1 relè termico trifase (per ciascuna pompa);
- n°1 relè di comando e relè ausiliari (per ciascuna pompa);
- n°1 avviatore statico elettronico soft-start tipo trifase 380V (per ciascuna pompa, solo per potenza nominale della singola macchina superiore a 8 kw);
- n°1 relè elettronico per scambio in alternanza delle pompe completo di contatto ausiliario per inserimento pompe in caso di scatto termico;
- n°1 selettore manuale ON-0-OFF integrato con segnalazione luminosa a led verde di marcia (per ciascuna pompa);
- n°1 MULTIMETRO DIGITALE per la consultazione degli assorbimenti, delle potenze impegnate e della tensione di esercizio per fase e totali;
- n°1 lampada a led per scatto termica (per ciascuna pompa);
- n°1 lampada a led per presenza tensione;
- n°1 presa elettrica di servizio 220 V;

- n°1 selettore di esclusione allarmi telecontrollo (On – Off) [riportante la dicitura “esclusione allarmi”];
- n°1 selettore per ripristino funzionamento locale da quadro meccanico con esclusione dell’automatismo e viceversa;

N.B.: Per potenze di ogni singola pompa superiore a 15 KW deve essere previsto il gruppo di rifasamento: il circuito di rifasamento deve essere costituito da fusibili di protezione, contattore di inserimento e condensatore di adeguata taglia. L’installazione di INVERTER dovrà essere concordata preliminarmente con il Gestore.

Il quadro dovrà essere fornito completo di assemblaggio, cablaggio, morsettiera e interfacciamento con gli apparecchi installati in campo (pompe, sonde di livello, galleggianti, trasduttori di pressione, etc...).

Il quadro di comando dovrà essere assemblato al fine di garantire uno spazio interno residuo di almeno il 30% dello spazio utile totale.

#### 2.6.6 *Monitoraggio in remoto del sistema*

Il quadro elettrico di comando deve essere predisposto per essere monitorato remotamente. In particolare il sistema dovrà essere equipaggiato con la centralina di telecontrollo di seguito descritta:

- automazione elettronica con centralina per la gestione in remoto del pompaggio, marca LACROIX-SOFREL mod.S4W “LARGE” alloggiata all’interno del quadro di potenza in settore separato o in apposito armadio a doppia portella IP55 separatamente dal quadro di comando di cui sopra, equipaggiata con i seguenti elementi:
  - Alimentazione da 100V a 240V – 50/60 Hz con funzione di carica e verifica stato batteria;
  - modulo “depurazione” per gestione e automatismo stazione di sollevamento: con tale modulo dovranno essere impostate le funzioni di gestione ed archiviazione dedicate per: numero di avvii e tempi di funzionamento delle pompe (orario, giornaliero,...), tempi di funzionamento delle pompe in parallelo, calcolo del volume pompato, calcolo della portata media delle pompe, ricerca delle pompe ostruite, comando e permutazione delle pompe, soccorso all’avvio, tempo minimo e massimo di

funzionamento di una pompa, riarmo dei disgiuntori termici, comando di un eventuale agitatore;

- SOFREL S4-Display - è uno schermo grafico tattile fissato nella parte anteriore dell'armadio elettrico. Consente di visualizzare sinottici di dati e curve in loco. Su S4-Display non c'è alcuna configurazione da eseguire. Essendo totalmente "plug and play", le informazioni controllate vengono visualizzate non appena viene installato nell'armadi;
- SOFREL S4-View è un software in ambiente Windows utilizzato per consultare i dati gestiti della S4W. Consente anche di eseguire la diagnosi degli apparati a distanza (test hardware, giornali e controlli di funzionamento);
- schede DI - possedere una capienza di almeno 16 ingressi digitali;
- scheda DO-wdg - possedere una capienza di almeno n° 4 uscite digitali + watch dog;
- scheda 2AI-20 - possedere una capienza di almeno n° 4 ingressi analogici 4 –20 mA;
- scheda modem GSM + antenna dual band 0 dB;
- batteria 12 Vcc – 12 Ah al piombo gelificato a tampone;
- n°1 interruttore dedicato con sezionatore blocco-porta (se centralina installata in quadro separato);
- n°1 lampada a led dedicata per presenza tensione (se centralina installata in quadro separato).

#### 2.6.7 Sensori ed interruttori di livello

E' consentita l'adozione delle seguenti tipologie di sensori ed interruttori di livello:

- interruttore di livello a galleggiante del tipo EMN;
- trasduttore di livello idrostatico adatto per installazione sotto battente in acque reflue di origine civile o industriale. Diametro esterno del sensore minimo 32mm, campo di misura 0...1 bar, grado di protezione IP68, corpo sonda interamente in acciaio inox AISI 316L o DUPLEX 1.4462, membrana di processo in ceramica a tenuta stagna, guarnizione del sensore in FKM Viton, uscita analogica 4...20mA, protezione da sovratensione integrata, connessione con cavo accorciabile in PE lunghezza 10m o 20m, range medio di temperatura in esercizio -10/+70 °C, precisione +/-0.2%. Per la sua installazione deve essere previsto un tubo di calma a protezione del livello idrostatico di DN120 fissato con collari in acciaio AISI 304, il tubo di calma deve essere dotato di apposite fessure, aventi una larghezza di 10 mm, per quasi tutta la lunghezza

del tubo e le fessure devono essere distanziate di 90 gradi sulla circonferenza. Il collegamento alla centralina di gestione deve essere garantito con: supporto di fissaggio, cassetta di derivazione a tenuta stagna per compensazione atmosferica minimo IP67, protezione sovratensioni su uscita analogica 4\_20mA del sensore;

#### **2.6.8 Programmazione dei livelli ed automatismo della stazione di pompaggio**

I livelli di gestione delle pompe dovranno essere governati mediante un sistema di comando "duale": automatismo con sensore analogico e azionamento locale elettromeccanico. Il funzionamento a regime dovrà prevedere l'automatismo dei livelli mediante apposita sonda piezoresistiva in immersione collegato direttamente alla centralina di gestione e telecontrollo appositamente programmata. Il sistema deve comunque prevedere un numero sufficiente di galleggianti al fine di garantire la gestione delle pompe direttamente dal quadro elettromeccanico in caso di anomalia del sensore di livello o della centralina di automazione. Di seguito si riportano la quantità e le specifiche dei sensori di livello da prevedere nell'installazione standard richiesta:

- N.1 sensore di livello analogico a battente idrostatico in immersione: tale sensore deve gestire tutte le macchine in base ai livelli impostati (arresto pompe, azionamenti progressivi in base al principio di sovrapposizione dei volumi, conteggi altissimo livello e livelli di sfioro incipiente);
- N.1 attuatore di livello ad assetto variabile a galleggiante per emergenza (altissimo livello) collegato direttamente alla centralina RTU di gestione. Il ruolo di tale sensore è quello di inviare comunque un allarme di altissimo livello in caso di avaria della sonda, di blocco pompe o di eccesso di portata in ingresso;
- N.1 attuatore di livello ad assetto variabile a galleggiante per avviamento delle pompe in permuta automatica collegato al quadro locale per il funzionamento elettromeccanico, in caso di esclusione dell'automatismo;
- N.1 attuatore di livello ad assetto variabile a galleggiante di arresto generale collegato al quadro elettromeccanico (tale attuatore è unico per tutte le pompe installate). L'attuatore deve essere posizionato ad un livello non inferiore a quello indicato dal costruttore delle pompe come minima sommersa (al fine di evitare fenomeni di cavitazione e surriscaldamento del corpo pompa);

Si vieta la programmazione di uno “switch” automatico tra automatismo con sonda e funzionamento locale da quadro elettromeccanico con galleggianti: in caso di allarme di altissimo livello (rilevato dall’unico galleggiante collegato alla centralina RTU) il comando da quadro elettromeccanico verrà azionato da personale addetto con apposito selettore in campo. Durante il funzionamento temporaneo da quadro, apposito relè elettronico provvederà comunque allo scambio in alternanza delle pompe. Ogni installazione dovrà prevedere la creazione di sinottico di consultazione grafica e rapporto .xls dedicati per l’archiviazione ed elaborazione dei dati di monitoraggio presso la Centrale di telecontrollo del Gestore.

#### **2.6.9 Scatole di derivazione**

Quando la distanza del quadro di comando delle elettropompe alle utenze dislocate nel sollevamento è tale, da richiedere l’inserimento di una scatola di derivazione, la medesima deve essere costituito da un quadro stagno IP65 in poliestere con porta cieca dotato di pressa cavi in ingresso e uscita, inserita in armadio conchiglia con piedistallo e serratura unificata n°21.

#### **2.6.10 Documentazione richiesta**

L’impianto deve essere consegnato completo di tutta la documentazione di legge in doppia coppia (cartaceo e in formato .dwg) firmata in originale dal tecnico redattore abilitato e di seguito elencata:

- relazione specialistica di dimensionamento idraulico comprensiva della verifica del colpo d’ariete;
- relazione specialistica di calcolo delle opere in c.a.;
- planimetrie esecutive strutturali dell’impianto "as built";
- relazione generale di progetto dell’impianto elettrico (quando previsto ai sensi del D.M. 37/2008);
- dichiarazione di conformità dell’impianto elettrico ai sensi del D.M. 37/08 e relativi allegati;
- dichiarazione di conformità e di collaudo del quadro elettrico;
- schema a blocchi dell’impianto elettrico con legenda carichi e conduttori;
- schema unifilare del quadro elettrico;
- calcolo esecutivo, tabelle e diagrammi di coordinamento delle protezioni,
- Piano di manutenzione dell’opera;
- manuali di uso e manutenzione delle macchine installate (redatti in lingua italiana);

- certificazione CE per tutte le macchine e quadro elettrico;
- certificato di collaudo dell'impianto redatto dalla Ditta installatrice.

L'impianto deve essere dotato di tutte le segnalazioni previste dalle normative vigenti. A titolo indicativo e non esaustivo si provvede ad elencarne alcune:

- quadro elettrico in tensione;
- attenzione! Pericolo 380V;
- macchine ad avviamento automatico;
- non usare acqua per spegnere incendi;
- indicatore di segnalazione dei pozzetti di messa a terra;
- impianto telecontrollato quadro TLC.

### **3. PRESCRIZIONI GENERALI TECNICO-AMMINISTRATIVE PER LA COLLAUDABILITA' DELLE RETI ACQUEDOTTISTICHE E FOGNARIE**

#### **3.1 PREMESSA**

L'accettazione delle reti di acquedotto e di fognatura nonché dei manufatti ad essi annessi sarà sottomessa alla sottoscrizione di apposito "verbale di collaudo". Tale verbale verrà redatto successivamente ad un sopralluogo, con esito favorevole, effettuato dal Gestore sulla scorta della seguente documentazione che dovrà preventivamente essere fornita in duplice copia all'Ufficio Tecnico del Gestore a cura e spese del richiedente:

1. verbali di prova di tenuta idraulica ovvero video ispezione delle reti fognarie di acque nere e delle reti di acquedotto sottoscritti dalla ditta esecutrice;
2. certificato di regolare esecuzione, a firma del Direttore dei Lavori, per la conformità dell'opera alle prescrizioni contenute nel parere definitivo espresso dal Gestore a monte dell'emissione del P.d.C. da parte del Comune competente;
3. planimetria delle reti effettivamente posate (cosiddetto "as built") in scala non inferiore a 1:500 rigorosamente in coordinate UTM32;
4. profili longitudinali delle condotte fognarie effettivamente messe in opera (cosiddetto "as built") in scala grafica adeguata con l'indicazione dei picchetti planimetricamente individuati, dei pozzetti realizzati e delle relative interferenze con i servizi tecnologici;

5. schede tecniche dei materiali utilizzati (condotte, chiusini, pezzi speciali, macchinari, quadri elettrici) riportanti le dichiarazioni di conformità dei costruttori e la rispondenza alle norme di settore;
6. relazione fotografica a descrizione delle varie fasi costruttive (scavi, posa delle condotte, posizionamento pezzi speciali, etc...);
7. supporto informatico contenente i files di tutta la documentazione (formato *.pdf*, *.doc*,) e degli elaborati grafici (formato *.dwg*, *.dxf*) di cui ai punti precedenti.

## **3.2 PROCEDURE DI COLLAUDO DELLE RETI**

### **3.2.1 Premessa**

La metodica di collaudo è indicata dal Gestore, il quale potrà insindacabilmente richiedere l'applicazione di una procedura o l'altra. L'esecuzione di modalità di collaudo differenti da quelle indicate nel presente capitolo non verranno prese in considerazione se non in presenza di condizioni particolari da condividere con il Gestore.

In ogni caso la data per l'effettuazione delle prove di collaudo dovrà essere preventivamente concordata con il Gestore, per garantirne la presenza nelle fasi in cui ciò si rendesse necessario.

### **3.2.2 Collaudo condotte di acquedotto e di fognatura in pressione**

Riempimento della rete con acqua con una pressione minima di 1,5 volte la pressione di esercizio per un tempo di 24 ore come da D.M. LL.PP 12/12/1985 previa stabilizzazione della portata, e da disposizioni dell'IIP per le condotte in polietilene.

L'inizio e il termine della prova devono essere concordati con un tecnico del Gestore, il quale dovrà registrare l'istante di messa in pressione e l'istante finale di scarico.

La corretta modalità dovrà comunque essere preventivamente concordata con il gestore il quale potrà definire modalità differenti della prova di tenuta.



### 3.2.3 Collaudo di reti fognarie a gravità

#### 3.2.3.1 Prova di tenuta idraulica (norma UNI EN 1610:1999)

La tratta oggetto di ispezione viene riempita, dopo opportuna chiusura in testa, con palloni otturatori, con acqua (metodo W) alla pressione indicata nella norma (da un minimo di 0,1 bar a un massimo di 0,5 bar). La procedura prevede quattro ben distinte fasi di collaudo:

- Tempo di riempimento;
- Tempo di stabilizzazione;
- Tempo di prova;
- Tempo di decrescita.

La norma UNI EN 1610:1999 disciplina i tempi di stabilizzazione e di prova a seconda del diametro della tratta, mentre non vengono posti “vincoli” particolari per i tempi di riempimento e di decrescita.

Per le specifiche tecnico-procedurale si rimanda direttamente alla norma UNI EN 1610:1999.

Al termine della prova dovrà essere prodotto il verbale della prova di tenuta contenente, oltre alle informazioni generali del sito e delle opere oggetto di verifica, il grafico tempo/pressione che riporta tutto l’andamento della prova e che, a seconda dei parametri indicati, attesta che la tratta è a tenuta o meno.

Per le reti già in funzione ma non autorizzate in precedenza con parere esplicito del Gestore, tale metodo non risulta applicabile e pertanto verrà prescritta la prova con video ispezione.

#### 3.2.3.2 Verifica video-ispettiva con telecamera robotizzata

Previa pulizia preventiva del tratto di rete in esame, si procede all’esecuzione di video-ispezione con telecamera robotizzata al fine di verificare lo stato dell’opera (tubazioni, giunzioni, innesti ai pozzetti, allacci, pendenza, etc...).

Tale operazione deve essere svolta con automezzo dotato di strumento informatico per il controllo dei sistemi robotizzati per la registrazione delle immagini video ed il salvataggio delle medesime, su apposito supporto (CD/DVD). Il resoconto video dell’ispezione deve successivamente essere consegnato in copia all’ufficio tecnico del Gestore, accompagnato da

apposito “rapporto di ispezione” in originale, redatto della ditta esecutrice e riportante le seguenti informazioni:

- dati generali;
- descrizione intervento;
- data esecuzione;
- ubicazione;
- tratto con codifica dei pozzetti di valle e di monte, numerati in modo crescente secondo il flusso;
- forma, diametro e materiale tubazione;
- schema grafico di ciascun tratto ispezionato con indicati allacci, camerette intermedie, grafico del profilo delle pendenze (report dell’inclinometro), rotture e punti particolari e relativa distanza progressiva dal pozzetto di valle (pozzetto di partenza della ripresa video per il tratto interessato).