

# PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO FOGNATURA



## DIREZIONE TECNICO OPERATIVA

ing. Umberto Anti – **Direttore Tecnico**

Gruppo di lavoro: P. Ruffo – A. Tosi – U. Mazzi – E. Robello

Approvato: Ing. A. Mutta

## **PARTE 1 di 2** opere civili e forniture elettromeccaniche

## Sommario

PREMESSA.....	2
1. OPERE CIVILI (sempre a carico della Ditta Appaltatrice).....	4
1.1 Pozzetto in ingresso all'impianto (due o più entrate nella vasca liquami) .....	4
1.2 Vasca di afflusso liquame .....	6
1.3 Pozzetto di contenimento valvole ("sala tecnica").....	8
1.4 Pozzetto in uscita dall'impianto .....	10
2. FORNITURE ELETTROMECCANICHE (sempre a carico della Ditta Appaltatrice) .....	13
2.1 Tipologia elettropompe sommergibili.....	15
2.2 Tipologia valvole, saracinesche e giunti elastici .....	16
2.2.1 Carpenteria idraulica .....	16
2.2.2 Valvole di ritegno .....	16
2.2.3 Saracinesche .....	17
2.2.4 Giunti elastici antivibranti .....	17
2.3 Elenco opere idrauliche ed elettromeccaniche per vasca/pozzetto.....	18
2.3.1 Accessori idraulici pozzetto in ingresso (di confluenza).....	18
2.3.2 Accessori idraulici vasca liquame .....	18
2.3.3 Accessori idraulici pozzetto di contenimento valvole.....	26
2.3.4 Accessori idraulici pozzetto in uscita impianto .....	28
2.4 Dimensioni minime tubazione premente.....	28
2.5 Portata minima delle pompe .....	29
3. COLLAUDO E DOCUMENTAZIONE TECNICA FINALE .....	29
4. ALLEGATI GRAFICI .....	30

### PREMESSA

Le presenti specifiche tecniche stabiliscono i criteri standard per la progettazione e la realizzazione di impianti di sollevamento fognario che in futuro saranno presi in carico e gestiti da Acque Veronesi.

**OSS<sub>1</sub>:** oltre al presente “quaderno tecnico” contenente gli standard di progetto (riguardante le opere civili e le dotazioni elettromeccaniche minimali), Acque Veronesi fornirà ai progettisti un documento tecnico contenente gli schemi elettrici del quadro avvitatore pompe + quadro di telecontrollo ed un file - in formato DWG - di un impianto di sollevamento con caratteristiche standard (due pompe a funzionamento alternato). Il file grafico dovrà essere modificato a cura del progettista sulla base di una Relazione Tecnica che egli stesso avrà redatto nel rispetto degli standard minimi progettuali forniti da Acque Veronesi.

**OSS<sub>2</sub>:** nella RELAZIONE TECNICA il progettista dovrà dimensionare la parte civile (vasca afflusso liquame) e la parte elettromeccanica (elettropompe) in relazione alla curva dell'impianto (collettore di mandata).

Le portate di progetto dovranno essere opportunamente calcolate in base al numero e alla tipologia di utenze che dovranno essere allacciate, tenuto conto dei coefficienti di punta dettati dalla normativa di settore. Nel progetto e quindi nella relazione idraulica, dovranno essere riportate le curve di funzionamento delle singole elettropompe e la curva risultante dal funzionamento di due o più elettropompe (quelle previste dal progetto) con l'individuazione del punto di lavoro e rendimento elettrico migliore (comunque il maggior rendimento ottenibile garantito) su almeno due punti di lavoro (punto 1: livello minimo – punto 2: livello massimo). Dovrà altresì essere espressamente indicato nella relazione idraulica il numero delle elettropompe per il sollevamento della portata di punta e quelle installate a scorta di quelle attive. Nel rispetto delle dimensioni planimetriche minime della vasca-liquami stabilite nel presente documento, si dovrà individuare, in funzione delle portate di punta previste in vasca, un volume in grado di garantire un massimo di n. 8 avviamenti/ora per pompa quindi in totale 16 avviamenti per entrambe le elettropompe.

**OSS<sub>3</sub>:** la TAVOLA GRAFICA relativa al progetto “impianto di sollevamento” dovrà rappresentare:

- una planimetria d'inquadramento dell'area dell'impianto in scala 1:50;
- una planimetria del solo impianto di sollevamento in scala 1:25;
- una o più sezioni tipologiche in scala 1:50 o 1:25.

- OSS<sub>4</sub>:** qualsiasi modifica alle specifiche o ai materiali indicati nei quaderni o nel file DWG dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione Tecnica e Operativa (Reparto Gestione Impianti) di Acque Veronesi.
- OSS<sub>5</sub>:** per impianti che impegnino potenze maggiori di 11 kW<sup>1</sup> (per pompa), le specifiche tecniche dovranno essere concordate con la Direzione Tecnica e Operativa (Reparto Gestione Impianti) di Acque Veronesi prediligendo sistemi evoluti di funzionamento nel rispetto del mantenimento di tutte le logiche di comando sia in modo locale che da remoto. I sistemi evoluti dovranno essere raffrontati con i sistemi classici e in fase di progetto dovrà essere eseguita una previsione energetica/prestazionale tra il sistema di avvio elettropompe a livello e il sistema evoluto proposto evidenziando i risparmi ottenibili sia in termini energetici specifici (KW/mc pompato) sia in termini di manutenzione/prestazioni.
- OSS<sub>5A</sub>:** per alcune tipologie di nuovi impianti situati sia per posizione, sia per potenza o per punto strategico della rete, la Direzione Tecnica e Operativa (Reparto Gestione Impianti) potrebbero richiedere in fase progettuale la predisposizione (con tronchetto flangiato in linea) o già l'installazione di un misuratore di portata sul collettore di mandata. In caso di fornitura e posa del misuratore durante i lavori di realizzazione del nuovo sollevamento dovranno essere seguite le seguenti indicazioni:
- fornitura e posa misuratore di portata alimentato e gestito dal quadro TLC;
  - fornitura e posa di un cavidotto dedicato minimo diam 63 dal quadro TLC fino alla sala tecnica;
  - acquisizione della misura a TLC e sul pannello operatore.
- OSS<sub>6</sub>:** nel limite delle possibilità si dovrà **evitare di posizionare i nuovi impianti all'interno della carreggiata stradale** e non da meno, si dovranno prevedere spazi adeguati per i mezzi che dovranno eseguire le manutenzioni future agli impianti (strade accesso, zone di sosta momentanea, ecc). Per gli impianti di elevate dimensioni (energetiche/prestazionali oltre che strutturali) che servono nodi importanti della rete fognaria è opportuno prevedere anche un adeguata area recintata dotata di cancello scorrevole e illuminazione esterna (la gestione dell'illuminazione esterna dovrà seguire le indicazioni del Reparto Gestione Impianti). In fase di progetto di tali impianti si dovrà fare riferimento alla Direzione Tecnica e al Reparto Gestione Impianti.

---

<sup>1</sup> la componentistica elettrica che gestisce pompe di questa taglia risulta piuttosto ingombrante e quindi andrebbe alloggiata in quadri di maggiori dimensioni.

1. OPERE CIVILI (sempre a carico della Ditta Appaltatrice)

1.1 Pozzetto in ingresso all'impianto (due o più entrate nella vasca liquami)

Qualora la distanza tra l'impianto di sollevamento e il pozzetto ove è situato l'allacciamento più vicino fosse superiore a 50 m, occorrerà interrompere la tratta della rete fognaria con uno o più pozzetti di intercettazione, necessari per eventuali pulizie mediante auto-surgo. In ogni caso la configurazione ottimale dovrà essere condivisa con la Direzione Tecnica di Acque Veronesi.

Nel caso di un ingresso unico (con condotta di fognatura <2mt di profondità da piano calpestio), si dovrà inserire la condotta fognaria direttamente nella vasca afflusso liquami evitando, come fatto in passato, la realizzazione del pozzetto di ingresso.

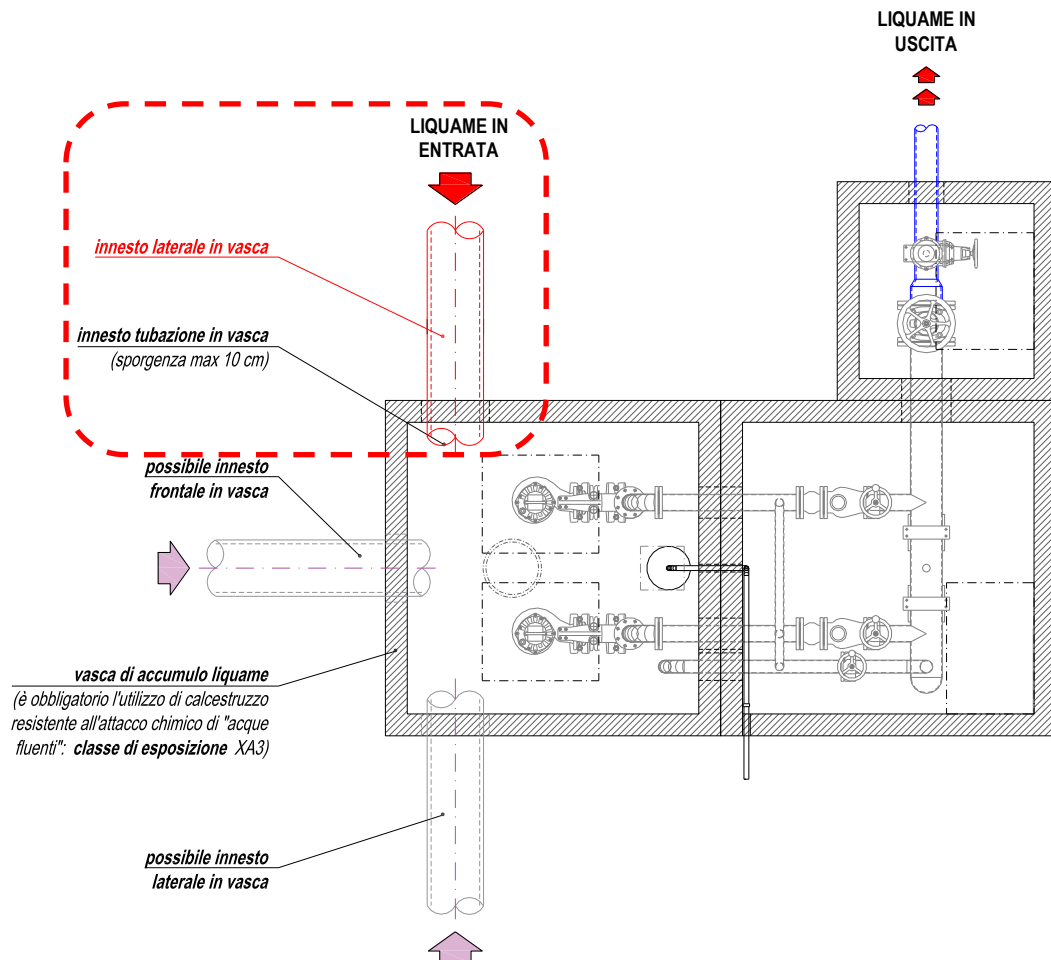
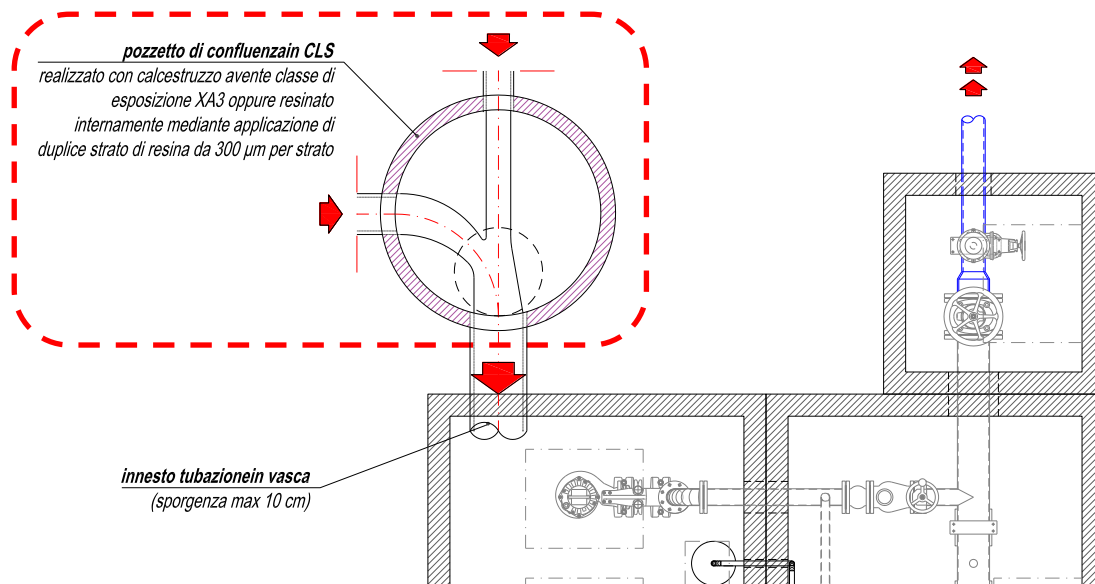


Figura 1 – Possibili innesti diretti nella vasca liquami

- ➔ Solamente nel caso di più ingressi convergenti o quando la fognatura in ingresso è ad una quota >2mt da piano di calpestio verso la vasca liquami sarà opportuno prevedere un pozzetto di raccordo (o di confluenza) per realizzare un unico ingresso alla vasca stessa.



**Figura 2** – Esempio di pozzetto di confluenza per il raccordo di due flussi fognari

- **Materiale:** pozzetto prefabbricato in calcestruzzo armato, monoblocco, completamente resinato internamente (con doppia mano di resina epossidica dello spessore minimo di 300 µm cadauna) oppure realizzato in **calcestruzzo resistente all'attacco chimico di "acque fluenti"** – **classe di esposizione XA3**, dotato di fori per alloggiamento chiusini e carrabile da mezzi pesanti.
- **Dimensioni interne minime:** il pozzetto avrà diametro 120 cm oppure, se quadrato, dimensioni in pianta 120 x 120 cm (**da intendersi tutte come dimensioni minime interne**) con sezioni idrauliche degli innesti a "mezzo tubo" e raccordate in zona baricentrica.
- **Chiusini:** dovranno essere forniti conformemente alla norma UNI EN 124 tipo C250 o D400 o superiore<sup>2</sup>. **Materiale chiusini:** saranno accettati soltanto chiusini costruiti in **materiale plastico composito** brevettato resistente alla corrosione, isolato elettricamente, in conformità alle norme EN 124-1, EN 124-5 da azienda certificata ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e ISO OHSAS 18001:2007. Riporteranno sempre, classe di resistenza, normativa di riferimento,

<sup>2</sup> la classe di resistenza/carico viene scelta dal Progettista in funzione della zona d'impiego dei chiusini, ovvero sia dell'esatta ubicazione dell'impianto di sollevamento. Ad esempio le citate classi si riferiscono a:

- **C250:** cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti (carico di rottura >250 kN);
- **D400:** vie di circolazione (strade provinciali e statali) - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli (carico di rottura >400 kN).

identificazione del produttore e marchio di qualità rilasciato da un ente di certificazione internazionalmente riconosciuto.

Forma, dimensioni ed ubicazione esatta dovranno essere preventivamente concordate con la Direzione Tecnica ed Operativa (Reparto Gestione Impianti) di Acque Veronesi.

### 1.2 Vasca di afflusso liquame

- **Materiale:** la vasca di afflusso potrà essere costruita in cemento armato in opera o con elementi prefabbricati<sup>3</sup>. **In entrambi i casi dovrà essere assicurata la perfetta tenuta idraulica del sistema.** Sarà obbligatorio utilizzare calcestruzzo resistente all'attacco chimico di "acque fluenti" avente **classe di esposizione XA3**. La soletta sarà dotata di fori per alloggiamento chiusini e dovrà essere carrabile da mezzi pesanti. Ogni foro di passaggio dovrà essere opportunamente sigillato.
- **Dimensioni interne minime:** in relazione al progetto redatto per il dimensionamento del sollevamento e quindi della potenza e delle dimensioni delle elettropompe, Acque Veronesi ha stabilito le **dimensioni interne minime della vasca in 200 x 200 cm**. Sul fondo della vasca, in posizione baricentrica alla stessa, dovrà essere realizzata una nicchia circolare di diametro 40 cm e profondità circa 20 cm per agevolare le operazioni di pulizia del fondo vasca.
- **Profondità della vasca:** individuata dal progettista dell'impianto, dovrà garantire **almeno 250 cm** tra la quota di scorrimento del collettore fognario e il pavimento interno della vasca liquami ove saranno alloggiate le elettropompe. Questo permetterà il riempimento totale della campana pressostati in caso di scelta di questa opzione.

**OSS<sub>7</sub>:** nel rispetto delle dimensioni planimetriche della vasca-liquami, si dovrà individuare, in funzione delle portate di punta previste in vasca, un volume in grado di garantire un massimo di n. 8 avviamenti/ora per pompa.

- **Rivestimento interno:** sarà necessario utilizzare CLS avente classe d'esposizione XA3. Questo accorgimento rende superflua qualsiasi tipo di resinatura.
- **Giunzione tra le prolunghe in cls:** dovrà essere eseguita una sigillatura tra le giunzioni delle prolunghe degli eventuali prefabbricati in cls delle vasche, tali giunzioni dovranno garantire la perfetta tenuta stagna dalla vasca verso i terreno circostante.
- **Piastra di copertura:** (o soletta pozzetto) in CLS armato, classe di esposizione XA3 - dovrà essere carrabile con fori di estrazione pompe di dimensioni adeguate al tipo di pompa e passo d'uomo di almeno 60 cm (non è ammessa la forma circolare dei chiusini per le elettropompe).

<sup>3</sup> Nel caso si utilizzino pozzetti prefabbricati occorrerà provvedere alla recisione dei ganci inseriti per la loro movimentazione ed alla stuccatura di eventuali fori.



Sopra a detta piastra (soletta) si dovrà prevedere lo spazio (tra il piano di calpestio finale e la parte superiore della soletta) per l'inserimento dei cavidotti dell'impianto elettrico, protetti da un idoneo spessore di malta cementizia.

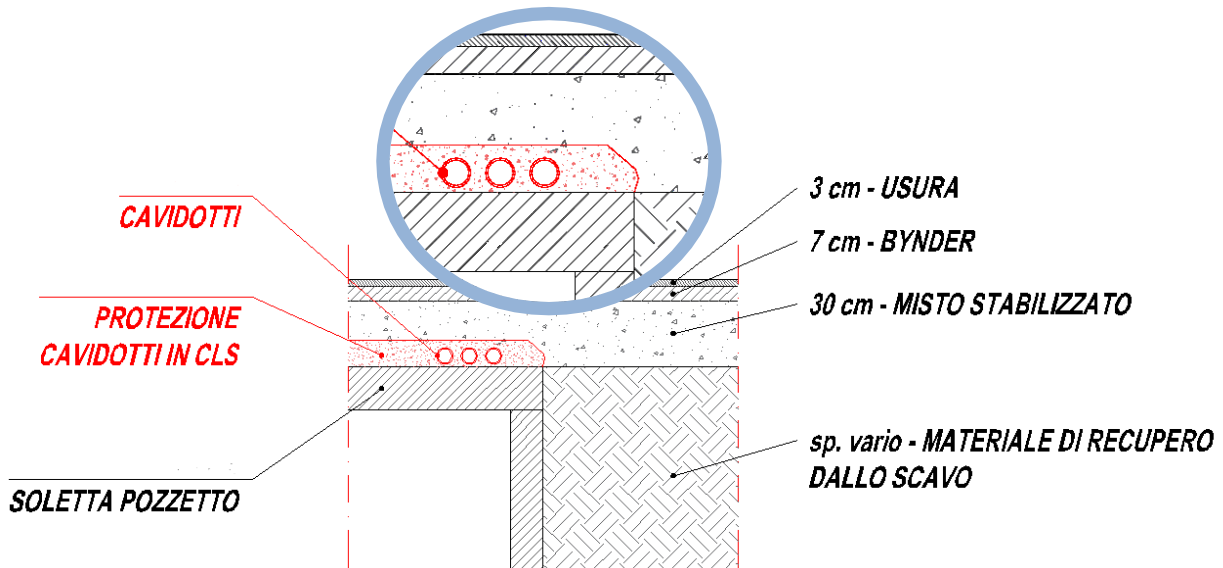


Figura 3 – Ubicazione corretta dei cavidotti

- **Chiusini:** dovranno essere forniti conformemente alla norma UNI EN 124 tipo C250 o D400 o superiore<sup>4</sup>. **Materiale chiusini:** saranno accettati soltanto chiusini costruiti in **materiale plastico composito** brevettato resistente alla corrosione, isolato elettricamente, in conformità alle norme EN 124-1, EN 124-5 da azienda certificata ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e ISO OHSAS 18001:2007. Riporteranno sempre, classe di resistenza, normativa di riferimento, identificazione del produttore e marchio di qualità rilasciato da un ente di certificazione internazionalmente riconosciuto. Forma, dimensioni ed ubicazione esatta dovranno essere preventivamente concordate con la Direzione Tecnica ed Operativa (Reparto Gestione Impianti) di Acque Veronesi.

<sup>4</sup> la classe di resistenza/carico viene scelta dal Progettista in funzione della zona d'impiego dei chiusini, ovvero sia dell'esatta ubicazione dell'impianto di sollevamento. Ad esempio le citate classi si riferiscono a:

- **C250:** cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti (carico di rottura >250 kN);
- **D400:** vie di circolazione (strade provinciali e statali) - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli (carico di rottura >400 kN).



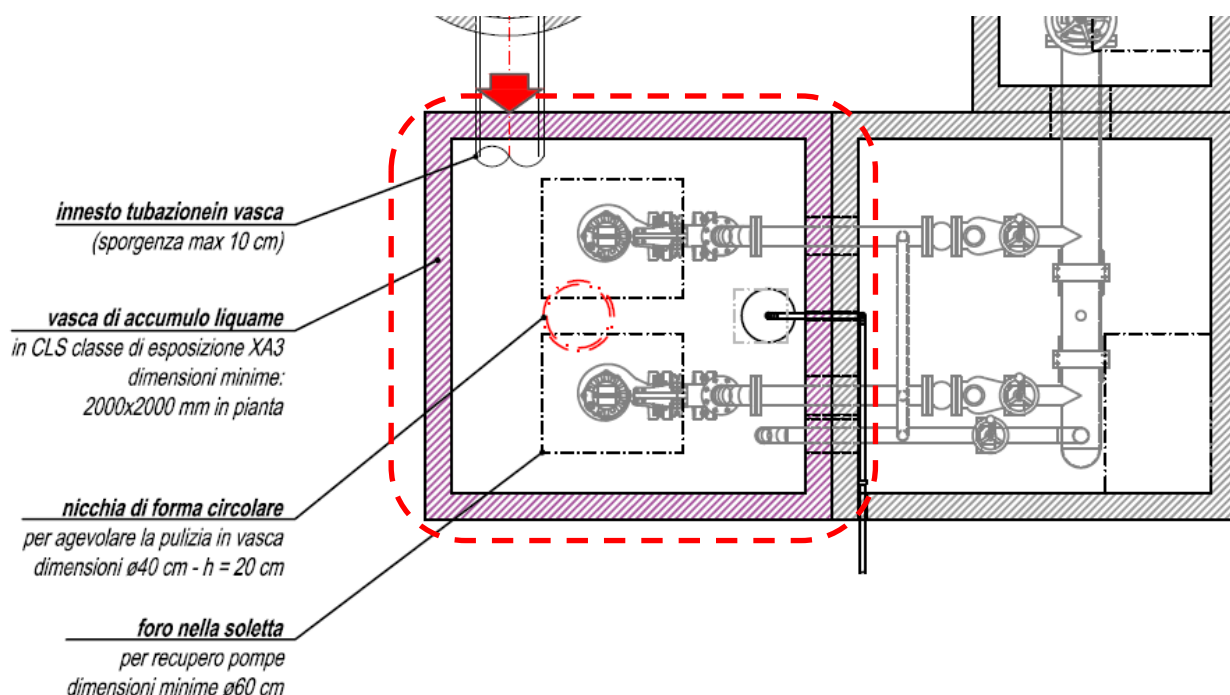


Figura 4 – Caratteristiche minime della vasca liquami

### 1.3 Pozzetto di contenimento valvole (“sala tecnica”)

- **Materiale:** la sala tecnica potrà essere costruita in cemento armato in opera o con elementi prefabbricati<sup>5</sup>. **In entrambi i casi dovrà essere assicurata la perfetta tenuta idraulica del sistema.** Sarà obbligatorio utilizzare calcestruzzo resistente all’attacco chimico di “acque fluenti” avente **classe di esposizione XA3**. La soletta sarà dotata di fori per alloggiamento chiusini e dovrà essere carrabile da mezzi pesanti.
- **Dimensioni interne minime:** il pozzetto di contenimento delle valvole **avrà dimensioni minime in pianta 200 x 200 cm (comunque dovrà seguire le stesse dimensioni della vasca di sollevamento) ed una profondità di almeno 200 cm (da intendersi tutte come dimensioni minime).** Sul fondo della sala tecnica, quando le condizioni della falda lo permettano, si dovrà realizzare un foro per il drenaggio delle eventuali acque meteoriche (diametro  $\varnothing 40$  mm).
- **Passaggio condotte tra vasca liquami e sala tecnica:** Il passaggio delle condotte tra i vari manufatti (tra la sala tecnica e la vasca liquami, tra la sala tecnica e il pozzetto di uscita, e qualsiasi altro passaggio) dovranno essere opportunamente sigillati da entrambi i lati dei manufatti per evitare passaggi di liquame e gas. Non è ammesso l’uso di poliuretano espanso. E’ ammesso l’uso di sigillanti a rapido indurimento per supporto calcestruzzo/metallo tipo Emaco.

<sup>5</sup> Nel caso si utilizzino pozzetti prefabbricati occorrerà provvedere alla recisione dei ganci inseriti per la loro movimentazione ed alla stuccatura di eventuali fori.

- **Piastra di copertura sala tecnica:** (o soletta pozzetto) in CLS armato, classe di esposizione XA3 - dovrà essere carrabile con passo d'uomo di almeno 60 cm (non sono ammessi chiusini rotondi). La posizione dei chiusini per l'accesso alla sala tecnica dovrà essere realizzata nella parte più agevole per la discesa, in genere tra il collettore di mandata e il muro della vasca. **La piastra di copertura della sala tecnica dovrà essere posizionata alla quota minima possibile da piano di calpestio finale, considerando comunque gli spessori dei materiali di copertura e riporto al fine di agevolare al massimo l'accesso degli operatori alla sala tecnica. Se non strettamente necessario non è consentito il passaggio dei cavidotti sopra detta soletta.**
- **Chiusini:** dovranno essere forniti conformemente alla norma UNI EN 124 tipo C250 o D400 o superiore<sup>6</sup>. Saranno accettati soltanto chiusini costruiti in **materiale plastico composito** brevettato resistente alla corrosione, isolato elettricamente, in conformità alle norme EN 124-1, EN 124-5 da azienda certificata ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e ISO OHSAS 18001:2007. Riporteranno sempre:
  - classe di resistenza;
  - norma di riferimento;
  - identificazione del produttore;
  - marchio di qualità rilasciato da un ente di certificazione internazionalmente riconosciuto.

Forma, dimensioni ed ubicazione esatta dovranno essere preventivamente concordate con la Direzione Tecnica ed Operativa (Reparto Gestione Impianti) di Acque Veronesi.

<sup>6</sup> la classe di resistenza/carico viene scelta dal Progettista in funzione della zona d'impiego dei chiusini, ovvero sia dell'esatta ubicazione dell'impianto di sollevamento.

Ad esempio le citate classi si riferiscono a:

- **C250:** cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti (carico di rottura >250 kN);
- **D400:** vie di circolazione (strade provinciali e statali) - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli (carico di rottura >400 kN).

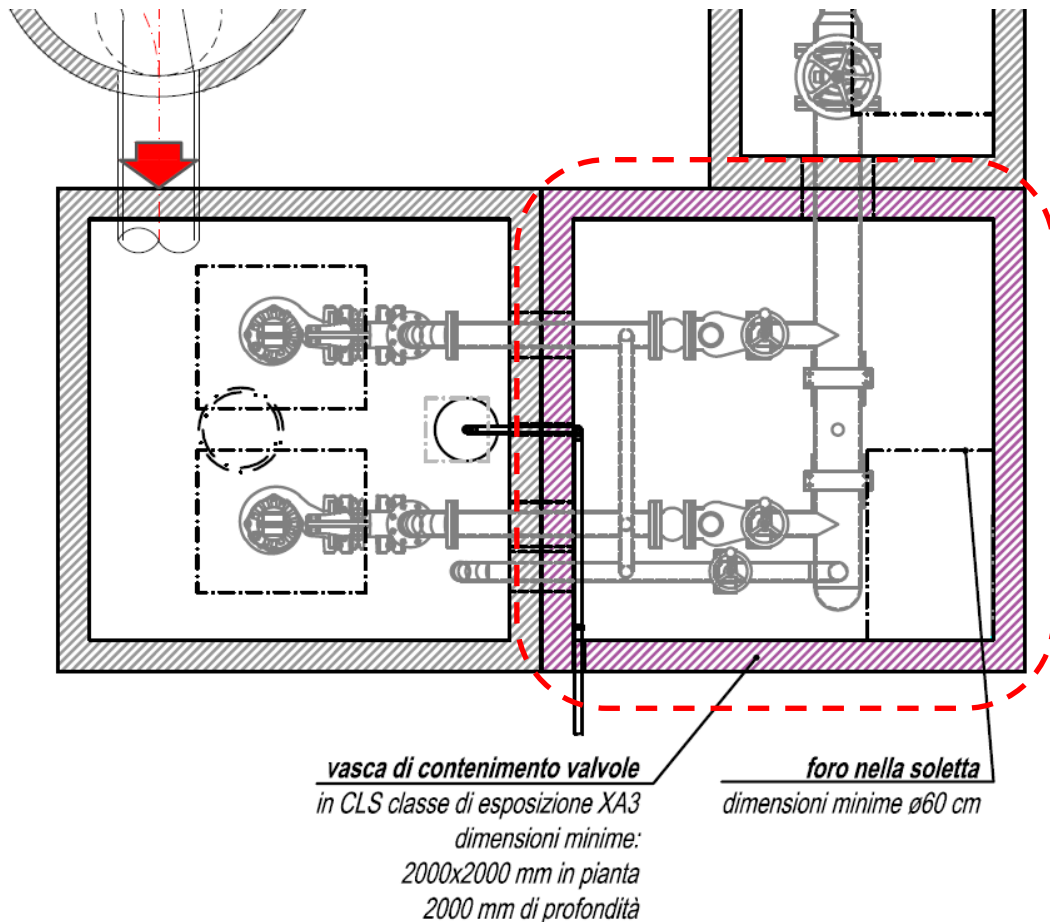


Figura 5 – Caratteristiche minime della sala tecnica

#### 1.4 Pozzetto in uscita dall'impianto

- **Materiale:** vasca prefabbricata in **calcestruzzo armato** e monoblocco; sarà obbligatorio realizzarla in calcestruzzo resistente all'attacco chimico di "acque fluenti" avente **classe di esposizione XA3**. La soletta sarà dotata di fori per alloggiamento chiusini e dovrà essere carrabile da mezzi pesanti. Ogni foro di passaggio dovrà essere opportunamente sigillato.
- **Dimensioni interne minime:** il pozzetto avrà dimensioni in pianta **120 x 120 cm** (da intendersi tutte come dimensioni minime) ed una profondità superiore di almeno 30 cm alla distanza che si realizza tra il piano di campagna e la sommità della condotta "premente" in uscita dall'impianto.
- **Collegamenti:** il collegamento mediante flange tra il collettore in acciaio e la condotta premente (realizzata preferibilmente in PEAD) dovrà essere interno al pozzetto. La bulloneria di collegamento e le flange dovranno essere tutte in acciaio inox AISI 304 o superiore.
- **Saracinesche di intercettazione:** al suo interno verrà alloggiata la saracinesca per la chiusura della condotta di mandata e, subito a valle in direzione del flusso, una saracinesca

dotata di attacco per auto-spurgo: tale dispositivo potrà essere realizzato mediante giunto sferico maschio in acciaio inox AISI 304 "a saldare". Il giunto sferico per attacco autospurgo dovrà essere collocato in posizione idonea all'agevole aggancio con tubo flessibile dell'autospurgo.



**Figura 6** – Giunto sferico maschio ed anello in acciaio inox AISI 304 o superiore

- **Chiusini:** dovranno essere forniti conformemente alla norma UNI EN 124 tipo C250 o D400 o superiore<sup>7</sup>. Saranno accettati soltanto chiusini costruiti in **materiale plastico composito** brevettato resistente alla corrosione, isolato elettricamente, in conformità alle norme EN 124-1, EN 124-5 da azienda certificata ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e ISO OHSAS 18001:2007.

Riporteranno sempre:

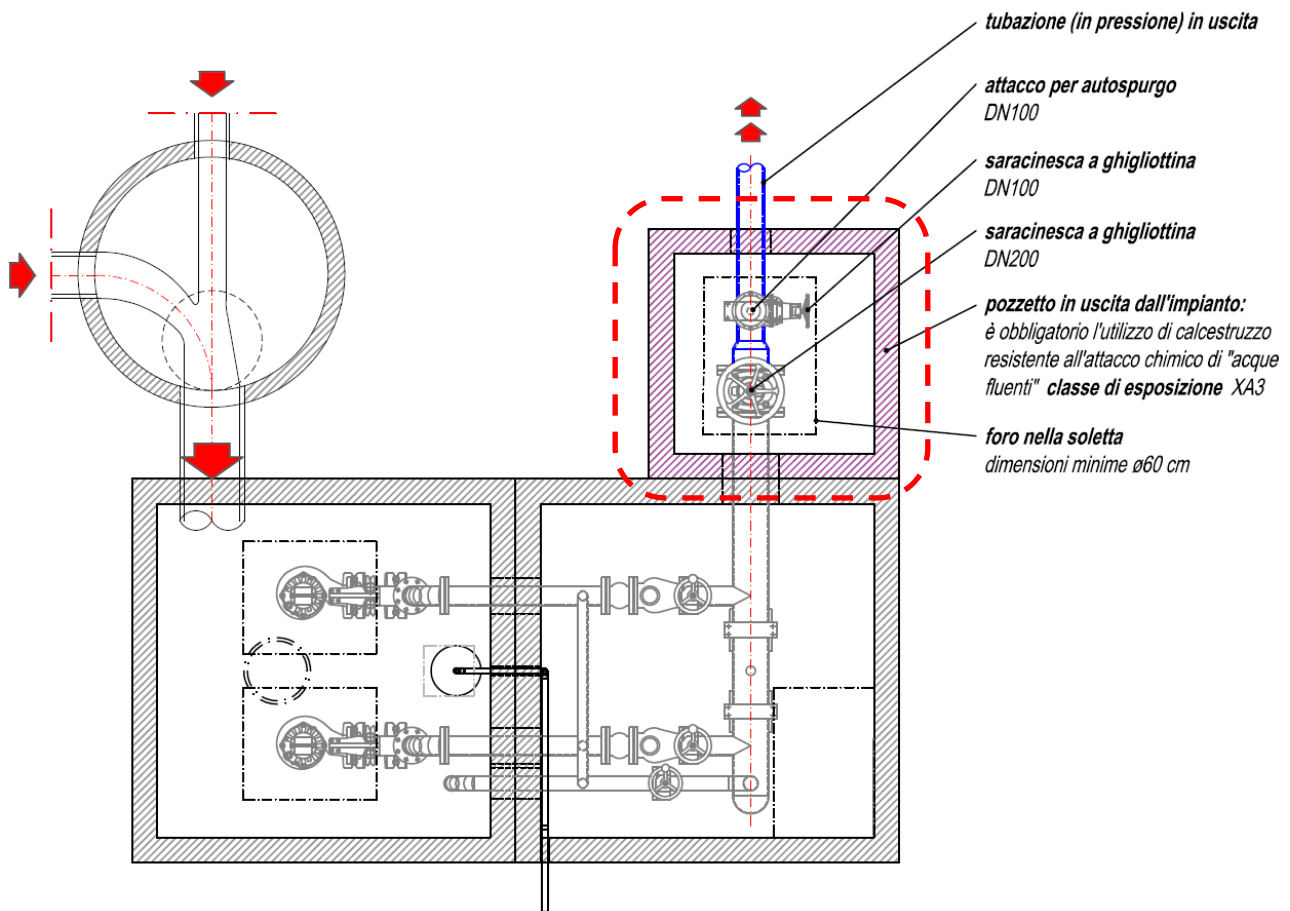
- classe di resistenza;
- norma di riferimento;
- identificazione del produttore;
- marchio di qualità rilasciato da un ente di certificazione internazionalmente riconosciuto.

Forma, dimensioni ed ubicazione esatta dovranno essere preventivamente concordate con la Direzione Tecnica ed Operativa (Reparto Gestione Impianti) di Acque Veronesi.

<sup>7</sup> la classe di resistenza/carico viene scelta dal Progettista in funzione della zona d'impiego dei chiusini, ovvero della esatta ubicazione dell'impianto di sollevamento.

Ad esempio le citate classi si riferiscono a:

- **C250:** cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti (carico di rottura >250 kN);
- **D400:** vie di circolazione (strade provinciali e statali) - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli (carico di rottura >400 kN).



**Figura 7** – Caratteristiche di minimo pozzetto uscita impianto

Si riportano per tutti i pozzetti prefabbricati le norme tecniche di riferimento:

- DM 14.01.2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- Circolare applicativa 02.02.2009 n 617 C.S.LL.PP.
- UNI EN 1992: 2005 - Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo;
- UNI EN 1998: 2005 - Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica.
- UNI EN 14844: 2012 “Prodotti prefabbricati in calcestruzzo - Elementi Scatolari”
- UNI EN 1917: 2004 “Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.”
- UNI EN 206: 2016 “Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità”;
- UNI EN 13369: 2013 “Regole comuni per prodotti prefabbricati di calcestruzzo”;

## **2. FORNITURE ELETTROMECCANICHE (sempre a carico della Ditta Appaltatrice)**

Di seguito saranno definite le specifiche tecniche per la fornitura ed installazione di tutta l'impiantistica idraulica ed elettromeccanica da impiegare.

Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere alle norme vigenti di prova e di accettazione, nonché alle altre norme e prescrizioni richiamate dalla presente specifica. Resta comunque stabilito che tutti i materiali impiegati, le opere e i manufatti, i componenti e le loro parti, debbano risultare rispondenti alla normativa vigente emanata da Organi, Enti ed Associazioni che ne abbiano titolo. Ogni approvazione rilasciata da Acque Veronesi non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle norme facenti parte della specifica, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi. Si riportano di seguito un elenco non esaustivo delle norme di riferimento:

### ***Normativa varia:***

- DM 14/01/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni
- OPCM 20/03/2003 n° 3274 - Criteri generali e normative tecniche per costruzioni in zone sismiche and following modifications/integrations
- DPCM 21/10/2003 - Disposizioni attuative della OPCM 3274
- Decreto 81 del 2008 – Testo unico sicurezza
- DPR 177/2011 - Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati.
- ASME B31.1 - Power piping
- ASME B31.2 - Fuel gas piping
- ASME B31.3 - Process Piping
- ASME B31.4 - Pipeline Transportation Systems for liquid Hydrocarbon and Other Liquids
- ASME B16.5 - Pipe flanges and flanged fittings
- ASME B16.9 - Factory-made wrought steel butt welded fittings
- ASME B16.10 - Face-to-face and end-to-end dimensions valves
- ASME B16.25 - Buttwelding ends
- ASME B16.34 - Valves-flanged and welding end.
- ASME B16.47 - Large diameters steel flanges
- ASME B18.21 - Square and Hex Bolts and screws inch Series
- ASME B18.22 - Square and Hex Nuts

### ***Decappaggio e passivazione degli acciai inossidabili:***

- ASTM A380 - Standard Practice for Cleaning, Descaling, and Passivation of Stainless Steel Parts, Equipment, and Systems
- ASTM A967 - Standard Specification for Chemical Passivation Treatments for Stainless Steel Parts

### ***Impianti meccanici:***

#### Materiali:

- DIN - Deutsches Institut für Normung
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- UNI – Ente Nazionale Unificazioni
- ISPESL - Raccolta M

#### Valvole:

- ANSI B 16.34 - Steel butt-welding end valves
- NSIB 16.10 - Face to face and end to end dimensions of ferrous valves
- MSS-SP 25 - Standard marking systems for valves, fittings, flanges and unions
- MSS-SP 45 - By-pass and drain connection standards
- MSS-SP 72 - Ball valves with flanged or butt welding ends for general service
- MSS-SP 70 - Cast iron gate valves flanged and threaded ends
- MSS-SP 71 - Cast iron swing check valves, flanged and threaded ends
- MSS-SP 85 - Cast iron globe and angle valves flanged and threaded ends
- MSS-SP 80 - Bronze gate, globe, angle and check valves
- MSS-SP 84 - Steel valves- socket welding and threaded ends
- MSS-SP 88 - Diaphragm type valves AWWA C500 - Gate valves for ordinary water works service

#### Piping:

- ANSI B31.1 - Power piping
- ANSI B31.2 - Fuel gas piping
- ANSI B36.10 - Welded and seamless wrought steel pipe
- ANSI B36.19 - Stainless steel pipe
- ANSI B16.5 - Steel pipe flanges and flanged fittings
- AWWA C207 - Steel pipe flanges for waterworks service
- MSS-SP 44 - Steel pipe line flanges
- ANSI B16.20 - Ring-joint gaskets and grooves for steel pipe flanges
- ANSI B18.2.1 - Square and hex bolts and screws
- ANSI B18.2.2 - Square and hex nuts
- ANSI B1.1 - Unified inch screw threads
- ANSI B2.1 - Pipe threads
- ANSI B16.9 - Factory-made wrought steel butt-welding fittings
- ANSI B16.11 - Forged steel fittings socket welding and threaded
- ANSI B16.25 - Butt-welding ends
- ANSI B16.28 - Wrought steel butt welding short radius elbows and returns

#### Prove non distruttive (CND – PND - NDT)

- UNI EN ISO 9712 e secondo la Raccomandazione SNT-TC-1°



### Saldature

Esecuzione delle **saldature a TIG con personale qualificato** e dotato di patentino di saldatura siano essere prefabbricate in officina che nel luogo oggetto dell'intervento secondo le normative di riferimento. Tutte le saldature dovranno subire il processo di decappaggio e passivazione secondo le norme tecniche di riferimento.

**Non sono ammesse saldature ad elettrodo.**

### 2.1 Tipologia elettropompe sommergibili

#### Specifiche tecniche:

- Fusioni principali: ghisa GG20/25<sup>8</sup>;
- Girante: Ghisa GG20/25 o materiale superiore (tipo Hard Iron) in caso di presenza agenti corrosivi;
- Albero: Acciaio INOX AISI 431;
- Tenute meccaniche: carburo di tungsteno/carburo di tungsteno o equivalenti;
- Tipo di girante: a canale, arretrata, bicanale, adattiva
- asincrono trifase, 400V 50 Hz, a 2 o 4 poli – magneti permanenti 400V, 50Hz
- isolamento protezione classe F (o superiore) IEC 85/IP 68;
- raffreddamento mediante liquido circostante;
- curve caratteristiche garantite secondo le norme ISO 2548 classe C;
- cavo elettrico sommergibile di una lunghezza che consenta il collegamento alle scatole di derivazione presenti all'interno del quadro pressostati. Tra il motore della pompa e la scatola di derivazione all'interno del quadro "cassa pressostati" **non sono ammesse** giunzioni di alcun tipo. Nel caso in cui la distanza tra la vasca di afflusso liquame e i quadri elettrici sia maggiore di 15 m si potrà delocalizzare il quadro "cassa pressostati" vicino alla vasca afflusso liquami. Tale eventualità dovrà essere comunque concordata con la Direzione Operativa (Reparto Gestione Impianti) di Acque Veronesi.

<sup>8</sup> le ghise vengono designate con la lettera G seguita da un numero che indica il carico di rottura a trazione garantito in MPa/10.

ACCESSORI PER INSTALLAZIONE ELETTROPOMPA:

- fissaggio delle pompe sul fondo della vasca mediante piede d'accoppiamento in ghisa, rapido, flangiato, costituito da un supporto in ghisa bloccato alla soletta di calcestruzzo mediante tasselli in acciaio INOX AISI 316 di idonea dimensione, **non sono ammessi componenti di fissaggio zincati o in acciaio inox AISI 304;**
- tubi guida in acciaio INOX AISI 304 o 316 spessore minimo 3 mm con supporto superiore in acciaio INOX AISI 304 o 316 fissato alla parete del passo d'uomo della piastra di copertura (soletta) con idonei tasselli in ACCIAIO INOX AISI 316, **non sono ammessi componenti di fissaggio zincati o in acciaio inox AISI 304;**
- catena per il sollevamento delle pompe e relativi grilli occorrenti il tutto in acciaio INOX AISI 316 certificati. Le stesse dovranno essere corredate di targhetta applicata alla catena e idonea documentazione relativa alla certificazione.

**Nota:** la scelta tra acciaio inox 304 o 316 è dettata dal fatto che potrebbero affluire liquami particolarmente aggressivi (esempio da zone industriali) pertanto il progettista dovrà impartire indicazioni in merito in accordo con la Direzione Tecnica e il Reparto Gestione Impianti di Acque Veronesi

## 2.2 Tipologia valvole, saracinesche e giunti elastici

### 2.2.1 Carpenteria idraulica

**Materiale:** dovrà essere fornita sempre in acciaio nel tipo AISI 304; in alcune situazioni potrebbe essere richiesto dalla Direzione Tecnica o dal Reparto Gestione Impianti, l'utilizzo di carpenteria in acciaio INOX AISI 316.

**Specifiche tecniche:**

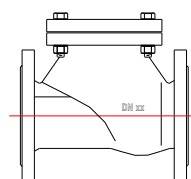
- spessore minimo: 3,0 mm;
- DN richiesto dal tipo di pompa (minimo DN 80) e comunque con diametro interno superiore al passaggio minimo della girante pompe.

### 2.2.2 Valvole di ritegno

**Tipologia:** le valvole di ritegno saranno del tipo a palla e flangiate.

**Specifiche tecniche:**

- corpo e tappo d'ispezione in ghisa GS400;
- sfera in ghisa o acciaio rivestita in elastomero NBR o EPDM;
- bulloni in acciaio INOX AISI 304 o 316;
- pressione massima d'esercizio 10 bar (1 MPa).



### 2.2.3 Saracinesche

**Tipologia:** tutte le saracinesche del circuito idraulico dovranno essere del tipo lama passante (ghigliottina) con comando a volantino e asta non saliente in acciaio inox.

**Specifiche tecniche:**

- Corpo in ghisa GG25,
- Paratoia: AISI 316



Le saracinesca a ghigliottina dovranno rispettare la seguente tabella delle pressioni di esercizio:

DN	Massima pressione d'esercizio (bar)
da 50 a 250 mm	10
da 300 a 450 mm	7
da 500 a 600 mm	4
da 700 a 900 mm	2
da 1000 a 1200 mm	1

### 2.2.4 Giunti elastici antivibranti

Verranno utilizzati per ridurre le sollecitazioni assiali-laterali-angolari indotte alle linee a causa della variazione della temperatura del liquido pompato o dell'ambiente circostante, per smorzare le vibrazioni indotte dal motore delle elettropompe e per interrompere la propagazione del rumore provocato dall'azione del pompaggio nelle tubazioni.

**Tipologia:** i giunti flessibili dovranno essere in gomma di tipo flangiato;

**Specifiche tecniche:**

- Diametro minimo pari a DN 80 mm;
- Corpo stampato in forma di onda singola, formato da più strati di fibre di nylon immerse nella gomma (preferibilmente neoprene o EPDM);
- Flange girevoli, contenenti il bordo della cartella del giunto in un'apposita scanalatura sagomata. Il materiale delle flange dovrà essere in acciaio INOX AISI 304 o 316 (in riferimento al tipo di acciaio inox richiesto per la parte di carpenteria idraulica).

## 2.3 Elenco opere idrauliche ed elettromeccaniche per vasca/pozzetto

### 2.3.1 Accessori idraulici pozzetto in ingresso (di confluenza)

Il pozzetto in ingresso risulta obbligatorio quando occorra indirizzare nella vasca-liquami più di un flusso fognario: fungerà quindi da confluenza.

Le caratteristiche peculiari di un tale pozzetto sono:

- dimensioni minime 120 cm (120x120 o  $\varnothing$ 120 cm);
- resinatura interna con doppia mano di resina epossidica dello spessore minimo di 300  $\mu$ m cadauna oppure realizzato in **calcestruzzo – classe di esposizione XA3**, dotato di fori per alloggiamento chiusini e carrabile da mezzi pesanti;
- **fondo sagomato** con sezioni idrauliche degli innesti a “mezzo tubo” e raccordate in zona baricentrica prima dell'uscita.

**OSS:** l'innesto nella vasca di afflusso liquami sarà realizzato mediante tubazione in materiale plastico di diametro equivalente alla sezione commerciale in grado di smaltire la somma delle portate in arrivo con un grado di riempimento massimo del 50%. Si raccomanda che la tubazione non sporga per più di 10 cm all'interno della vasca liquami.

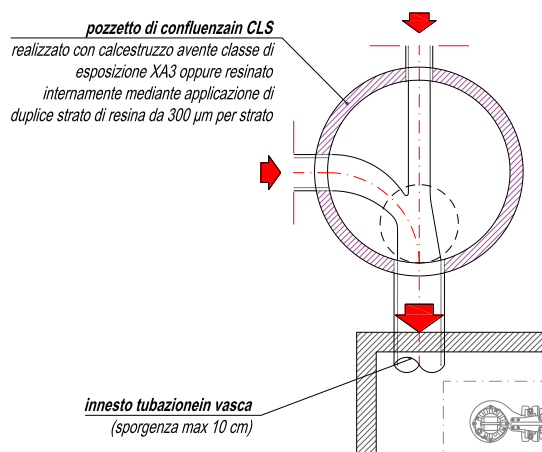


Figura 8 – Pozzetto di confluenza

### 2.3.2 Accessori idraulici vasca liquame

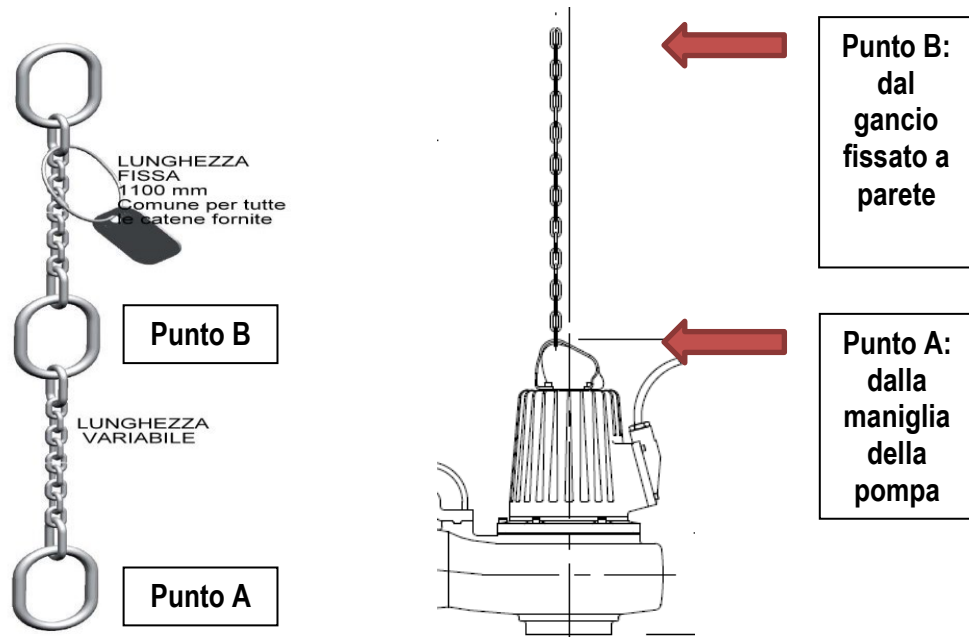
La vasca di afflusso liquame dovrà contenere:

- n°2 (o più) **elettropompe sommergibili** (dimensionate sulla base di una relazione tecnica dettagliata da parte del progettista dell'impianto);
- **piedi d'accoppiamento** (quantità n. 1 per pompa) automatico di mandata minima DN80 mm;
- **tubi guida** per installazione ed estrazione pompe in acciaio INOX AISI 304 o 316, spessore minimo 3 mm;
- **supporto superiore** (quantità n. 1 per pompa) per tubi guida in acciaio inox AISI 304 o 316;
- n°2 **ganci** per ogni elettropompa posta in vasca (gancio porta cavo + gancio porta catena) misura piastrina 80x50x5 mm, foro diam. 11 mm, gancio creato con tondo in

acciaio inox da diam. 8 lunghezza totale 25 cm ripiegato per una dimensione finale di 15 cm e saldato alla piastrina per 3 cm



- n°1 **gancio** per regolatore di livello a galleggiante per segnalazione sfioro
- n°2 **catene certificate** per la movimentazione delle pompe in acciaio INOX AISI 316, realizzate secondo il seguente schema:



**Figura 9** – Tipologia di catene da montare

un primo tratto di catena è di lunghezza fissa pari a 1100 mm. La lunghezza variabile si ricava dalla maniglia dell'elettropompa "Punto A" fino al gancio di supporto della catena posto nella parete del passo d'uomo di estrazione dell'elettropompa "Punto B";

- **tubazioni di risalita** delle singole pompe in acciaio INOX AISI 304 o 316, DN minimo 80 mm (e comunque dimensionato sulla base di una relazione tecnica dettagliata da parte del progettista dell'impianto), dal piede d'accoppiamento di ciascuna elettropompa al collettore di mandata; complete di raccordi, pezzi speciali, bulloneria, flange e guarnizioni.

A scelta del Reparto Gestione Impianti verranno alloggiati all'interno della vasca afflusso liquame:

### → UN SISTEMA DI MISURA DEL LIVELLO

La scelta tra le opzioni di misura di livello dovrà essere preventivamente concordata con il Reparto Gestione Impianti.

#### ➤ **OPZIONE 1: SONDE DI LIVELLO RADAR**

Il sensore di livello (tipo esemplificativo: Endress+Hauser Micropilot FMR20-AAPBMWDEWFE8+R7) funziona con microimpulsi radar a elevata frequenza emessi da un'antenna e riflessi dalla superficie del fluido grazie a una variazione del valore DC (costante dielettrica relativa). Il Tempo di volo dell'impulso radar riflesso è direttamente proporzionale alla distanza percorsa. Se la geometria del serbatoio è nota, è possibile calcolare il livello a partire da questa variabile.

#### Vantaggi

- Misura non a contatto, senza necessità di manutenzione
- Non subisce l'influenza delle proprietà del fluido come densità e conducibilità, nei solidi sfusi non subisce l'influenza di rumore di riempimento e polvere
- Campo di misura liberamente impostabile

#### SPECIFICHE TECNICHE MINIME:

Alimentazione; uscita; operatività:	2 fili; 4-20mA HART; configuraz. HART/Bluetooth
Max campo di misura:	10m liquidi
Temperatura:	40°C...80°C/-40...176°F
Attacco al processo poster.; materiale:	WDE Filetto G1 ISO228; PVDF
Attacco al processo anter.; materiale:	WFE Filetto ISO228 G1-1/2; PVDF
Lunghezza cavo:	20 m
Accessori inclusi:	Tubo protezione allagamento, metallizz. PBT-PC, adatto per 40mm/1-1/2" antenna con G1-1/2 lato anteriore connessione

ACCESSORI DI MONTAGGIO SONDA RADAR:

- **ghiera in acciaio inox di fissaggio:** in genere il radar è fornito con una ghiera in materiale plastico che serve per fissarlo alla staffa in inox. Bisogna sostituire la ghiera con una in acciaio inox in quanto quella in plastica potrebbe usurarsi velocemente.
- **tubo corrugato di protezione** dove infilare il cavo di collegamento del radar fino al quadro tlc.
- **staffa di supporto** in acciaio inox AISI 304 o 316 per sensore come da foto (verrà fornito un campione della staffa dal Reparto Gestione Impianti per le misure effettive):

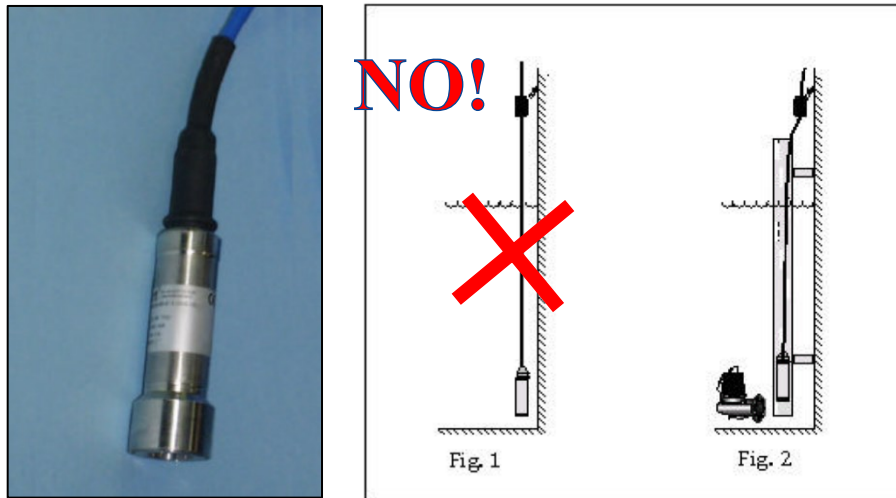


**Figura 10** – Foto della staffa di supporto per sonda radar

➤ **OPZIONE 2: SENSORE DI LIVELLO PIEZO-RESISTIVO**

(misura il livello all'interno della vasca afflusso-liquame). La sonda dovrà essere alloggiata nel tubo di calma realizzato secondo le specifiche successivamente descritte. Il cavo dovrà arrivare direttamente al quadro elettrico del TLC mediante cavidotto dedicato. Nel caso venga stabilito di delocalizzare il quadro cassa pressostati a causa dell'elevata distanza tra i quadri e la vasca afflusso liquami, la sonda dovrà essere dotata di idonea "Junction Box" (scatola di derivazione) da installare all'interno del quadro cassa pressostati.





**Figura 11** – La sonda piezo-resistiva e sua corretta collocazione in vasca

Di seguito si riportano le specifiche tecniche minime del sistema di misura di livello con sonda piezometrica:

- ✓ Principio misura: Membrana affacciata ceramica
- ✓ Precisione: 0,5% del fondo scala
- ✓ Segnale in uscita: 4...20 mA
- ✓ Tensione alimentazione: 12...36VDC in tecnica 2 fili
- ✓ Temperatura del liquido: -10...+70°C
- ✓ Temperatura di immagazzinaggio: -25...+70°C
- ✓ Grado di protezione: IP68
- ✓ Materiale costruzione membrana: Ceramica
- ✓ Materiale costruzione involucro: AISI316Ti
- ✓ Materiale guarnizioni: FKM
- ✓ Tipo di cavo: in PVC schermato a 2 conduttori con tubo di compensazione della pressione atmosferica

#### FUNZIONAMENTO GENERICO DI UNA SONDA PIEZO-RESISTIVA

La misura di livello mediante sensore piezo-resistivo sfrutta la caratteristica di uno speciale dispositivo in grado di pesare la colonna d'acqua sovrastante; la misura viene trasmessa al quadro TLC per mezzo di un segnale di corrente proporzionale all'altezza del battente idrostatico.

### MONTAGGIO DELLA SONDA PIEZORESISTIVA ALL'INTERNO DELLA VASCA LIQUAME

Il sensore è corredato di uno speciale sistema di sospensione composto da un serracavo in nylon e da un anello in acciaio per facilitarne il fissaggio. Tale supporto viene fissato mediante tassello in acciaio inox AISI 316 sulla parete del passo d'uomo

### ACCESSORI PER MONTAGGIO SONDA PIEZORESISTIVA

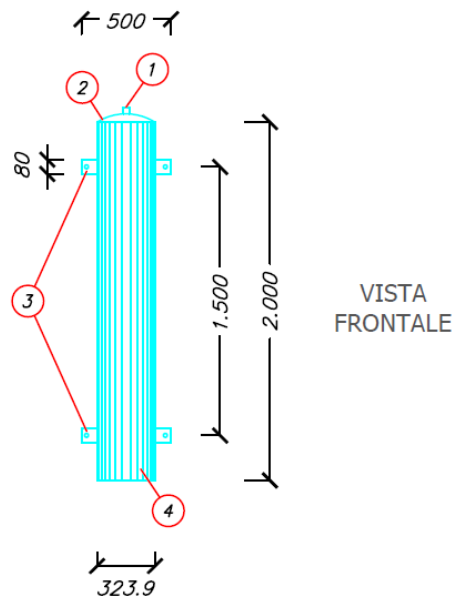
- **n°1 tubo di calma diametro 100 in materiale plastico in U-PVC** opportunamente fissato a parete mediante collari in acciaio INOX AISI 304 o 316, forato per l'intera lunghezza del tubo per permettere il passaggio all'interno del reflujo e ottenere una zona di calma per la corretta lettura del livello in vasca;

## → UN SISTEMA DI RINCALZO

Il sistema di ricalzo da utilizzare sarà in linea generale sempre quello a PRESSOSTATI. Nel caso in cui per diversi motivi progettuali (comunque preventivamente esposti alla Direzione Tecnica e al Reparto Gestione Impianti di Acque Veronesi) o per esplicita richiesta del Reparto Gestione Impianti si potrà utilizzare il sistema di ricalzo a SONDE CONDUTTIVE

### ▪ **OPZIONE 1: SISTEMA A PRESSOSTATI**

composto da n°1 **camera d'aria pressostati (detta "campana")** in acciaio INOX AISI 304 o 316, DN300, altezza 2000 mm, aperta nella parte bassa, chiusa con fondello saldato a TIG nella parte superiore di uguale diametro nominale pari a DN300 in acciaio inox AISI 304 o 316, il fondello avrà un foro centrale da dove partirà un tubo da DN32 in acciaio inox AISI 304 o 316 saldato a TIG al fondello, il tubo in acciaio INOX DN32 proseguirà e le giunzioni saranno del tipo "pinzato". Il tubo dovrà arrivare fino al cavidotto opportunamente predisposto diametro 110 mm presente nella sala tecnica mediante sistema di ancoraggio alla soletta; prima dell'ingresso nel cavidotto il tubo verrà giuntato con una condotta del tipo multistrato da 1/2" e portato attraverso il cavidotto fino alla cassa pressostati (il tubo dovrà salire nella parte sinistra interna della cassa pressostati). La campana pressostati dovrà essere installata a partire da metà della chiocciola delle elettropompe. La campana dovrà essere installata sulla parete come da disegno tra le due elettropompe.

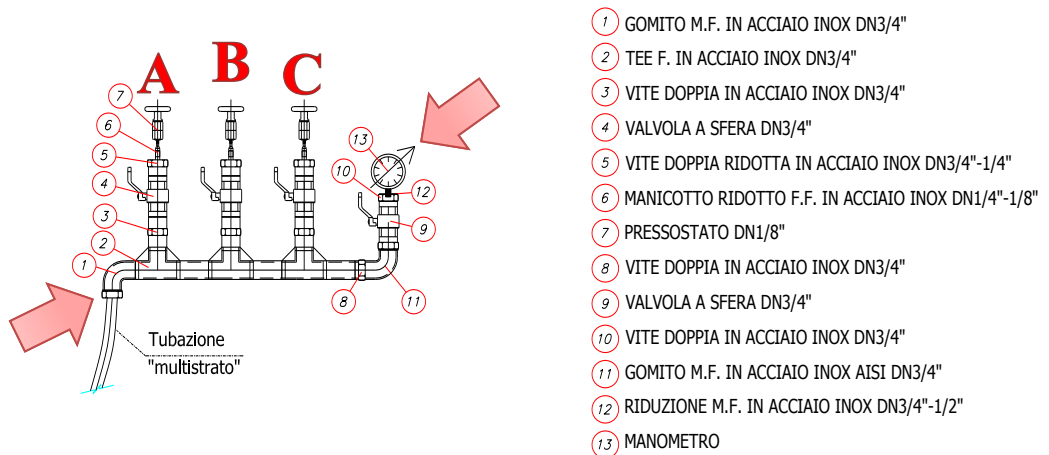


- 1 MANICOTTO ACCIAIO INOX AISI 304L 1"
- 2 FONDO BOMBATO ACCIAIO INOX AISI 304L DN 300
- 3 STAFFE ANCORAGGIO ACCIAIO INOX AISI 304L (SP = 5 mm)
- 4 TUBO ACCIAIO INOX AISI 304L DN 300

N.B.: Le misure sono espresse in millimetri

Nel disegno sottostante è riportato il collettore pressostati, dalla direzione del flusso i pressostati saranno:

- A. pressostato di minimo livello avente scala ..... 2,5÷50 mBar
- B. pressostato di massimo livello avente scala ..... 5÷150 mBar
- C. pressostato di livello sfioro avente scala ..... 100÷500 mBar
- D. Manometro dimensioni 80 mm a bagno di glicerina



La disposizione del collettore nel vano cassa pressostati deve essere tale da poter riuscire agevolmente a rimuovere gli eventuali connettori elettrici dei pressostati

Le specifiche tecniche minime per i pressostati dovranno essere le seguenti:

- ✓ IP54
- ✓ Max pressione di esercizio 600 mBar
- ✓ temperatura ambiente -15 °C to +70 °C
- ✓ Parte inferiore del corpo: pressofusione d'alluminio
- ✓ Interruttore policarbonato
- ✓ Contatto di commutazione: Standard: argento (Ag),
- ✓ DDC: DC 24 V; 0,02 A
- ✓ Membrana NBR
- ✓ Calotta polycarbonate
- ✓ Tensione d'intervento Contatto: AC min. 24 V max. 250 V  
DC min. 24 V max. 48 V
- ✓ Corrente nominale Contatto: AC eff. 10A - DC 20mA

Le giunzioni di tutte le parti idrauliche che compongono il collettore dovranno essere eseguite mediante guarnizione liquida per aria; **non sono ammessi sigillanti come teflon o canapa.**

Il collegamento del tubo multistrato al collettore dovrà essere realizzato con opportuno giunto di collegamento tipo pinzato.

### ▪ **OPZIONE 2 SISTEMA A SONDE CONDUTTIVE:**

composto da n°2 **sonde conduttive** realizzate in cavo neoprene 10 mm<sup>2</sup> con allacciato un terminale in acciaio INOX AISI 304 (fornito dal Reparto Gestione Impianti di Acque Veronesi). Il sistema è installato mediante un'ideale staffa in acciaio INOX AISI 304 di supporto alla quale saranno fissati i tubi in acciaio INOX AISI 304 o 316 DN32 all'interno dei quali saranno inseriti i cavi e fissati nella parte superiore mediante un pressacavo tipo PG21. Le giunzioni dei terminali dovranno essere isolate con idonea guaina termoresinante. La guaina termoresinante dovrà coprire sia una porzione di puntale che una porzione di cavo per una lunghezza di almeno 30 cm. La posizione delle sonde conduttive e l'altezza di intervento dei livelli di minimo e massimo sarà decisa dal Reparto Gestione Impianti.

### **FUNZIONAMENTO DELLE SONDE CONDUTTIVE**

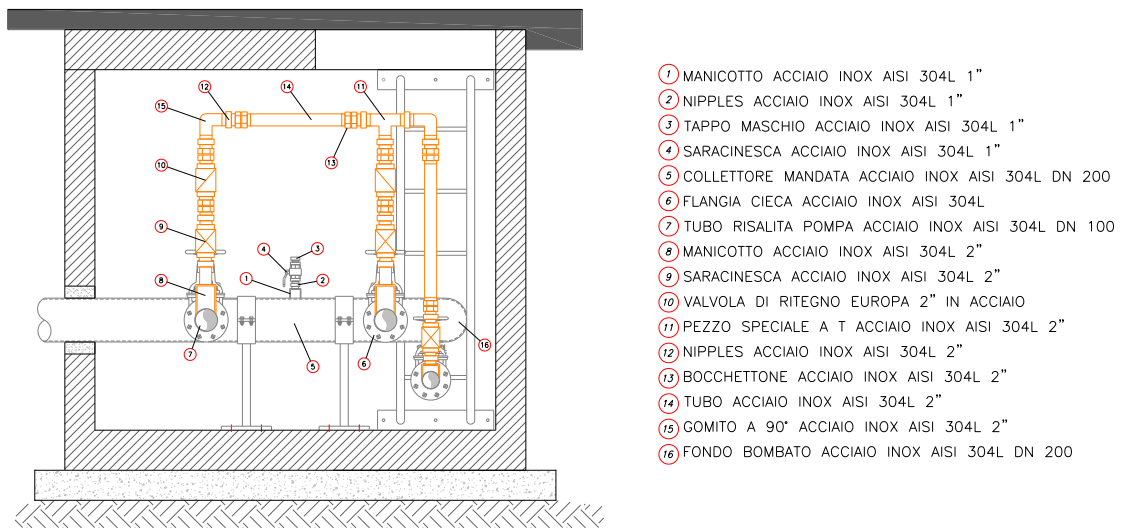
Le sonde conduttive di livello rilevano la resistenza del prodotto, che copre l'elettrodo o gli elettrodi. Tra elettrodo e prodotto circola una piccola corrente alternata, la cui ampiezza e posizione di fase viene misurata dall'elettronica dell'elaboratore e trasformata in un comando d'intervento. Il segnale d'intervento viene definito dalla lunghezza o dalla posizione di montaggio dell'elettrodo.



### 2.3.3 Accessori idraulici pozzetto di contenimento valvole

Il pozzetto di contenimento valvole necessiterà di:

- n°1 **collettore di mandata** in acciaio INOX AISI 304 o 316, **DN minimo 200 mm spessore 3 mm** completo di raccordi, pezzi speciali, flange, guarnizioni, distanziatori e collari d'ancoraggio il tutto in acciaio INOX AISI 300 o 316;
- n°1 **sistema di sfiato** (o antisifone) applicato alle tubazioni di mandata delle elettropompe prima del gruppo giunto antivibrante e valvole di non ritorno. Tali sfiati, realizzati con valvole di tipo EUROPA in acciaio INOX installate al contrario per permettere il risucchio dell'aria all'interno della condotta quando l'elettropompa si ferma, dovranno essere situati nella sala tecnica. Il sistema di sfiato dovrà essere installato per diametri delle condotte di mandata a partire dal DN100. Le valvole EUROPA dovranno altresì essere collegate tra di loro attraverso una condotta al tubo di scarico per evitare, in caso di rottura delle valvole EUROPA, l'allagamento della sala tecnica.



**Figura 12** – Il sistema antisifone, obbligatorio per tubazioni di risalita di diametro dal DN100

- **giunti elastici antivibranti** (uno per ogni pompa installata) di diametro minimo DN 80 mm (e comunque dimensionati sulla base di una relazione tecnica dettagliata da parte del progettista dell'impianto) dotati di flange libere in acciaio inox AISI 304 o 316 (vedere precedenti specifiche tecniche);
- **valvole di ritegno a palla** (una per ogni pompa installata) di diametro minimo DN 80 mm (e comunque dimensionate sulla base di una relazione tecnica dettagliata da parte del progettista dell'impianto) - (vedere precedenti specifiche tecniche);
- **saracinesche a ghigliottina** (uno per ogni pompa installata) di diametro minimo DN 80 mm (e comunque dimensionate sulla base di una relazione tecnica dettagliata da parte del progettista dell'impianto) - (vedere precedenti specifiche tecniche);
- n°1 **saracinesca a ghigliottina** di diametro DN 80 mm, installata sulla tubazione di scarico del collettore nella vasca di accumulo;
- n°1 **collettore di scarico** nella vasca di accumulo, in acciaio INOX AISI 304 o 316, DN 80 mm;
- n°1 **sistema di attacco di un manometro** da realizzarsi in posizione baricentrica al di sopra del collettore di mandata (secondo standard Acque Veronesi), l'attacco dovrà essere dotato di saracinesca e tappo.

### 2.3.4 Accessori idraulici pozzetto in uscita impianto

Il pozzetto in uscita necessiterà di:

- una **saracinesca a ghigliottina**, DN 200 mm o superiore (comunque dello stesso diametro del collettore in acciaio);
- **tubazione in acciaio** AISI 304 o 316, flangiata, DN 100 mm (o superiore), completa di raccordi, pezzi speciali, bulloneria, flange e guarnizioni;
- **giunto di collegamento** tra collettore e la tubazione di mandata in PEad (di diametro dimensionato dal progettista dell'impianto), si ricorda che tutta la bulloneria e le flange dovranno essere in acciaio inox AISI 304 o superiore;
- **dispositivo di auto-spurgo** DN 100 mm (formato da un TEE in acciaio AISI 304 DN100 + saracinesca in ghisa DN100 + tubazione in acciaio AISI 304 con attacco per auto spurgo tubazione di mandata).

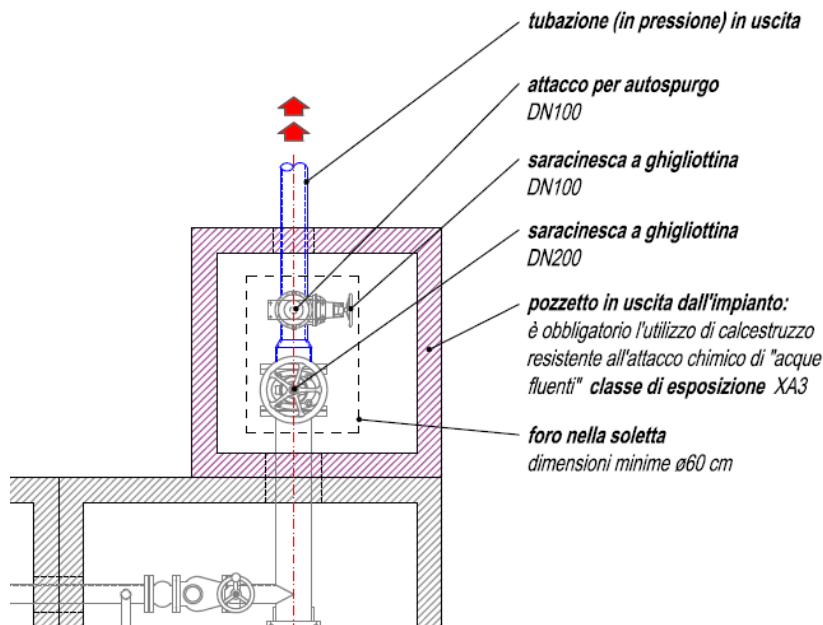


Figura 13 – Allestimento idraulico nel pozzetto uscita impianto

## 2.4 Dimensioni minime tubazione premente

È compito del progettista il dimensionamento corretto della tubazione di spinta sulla base della "curva dell'impianto", delle portate previste ecc. **Tutte queste informazioni dovranno essere raccolte ed elaborate nella Relazione Tecnica di progetto.**



Tuttavia Acque Veronesi fissa il **diametro interno minimo della tubazione premente in 80 mm**. Tale diametro è stato determinato considerando le seguenti condizioni al contorno:

- la **velocità minima** che garantisca il trasporto dell'eventuale materiale solido presente nel liquame, fissata in **0,8 m/s**;
- **passaggio libero della girante delle pompe** (80 mm per le pompe di cui trattasi).

**OSS<sub>2</sub>:** per le condotte prementi si dovranno adottare preferibilmente tubazioni in PEad (solitamente PN10). L'utilizzo di altri materiali e di altre classi di pressione dovrà essere preventivamente autorizzato dall'Ufficio Ingegneria di Acque Veronesi.

### 2.5 Portata minima delle pompe

La **portata minima è fissata in 5 l/s**, ed è un valore che la pompa deve garantire nelle condizioni di esercizio date dal sistema. Qualora la Relazione Tecnica fornisca una portata di progetto inferiore a 5 l/s, si potrà derogare a tale valore condividendo con la Direzione Tecnica ed Operativa (Reparto Gestione Impianti) di Acque Veronesi la soluzione più performante in termini di risparmio energetico ed in grado di assicurare il funzionamento quanto più longevo delle pompe.

## 3. COLLAUDO E DOCUMENTAZIONE TECNICA FINALE

Il collaudo finale dell'impianto di sollevamento dovrà essere organizzato su richiesta del lottizzante/esecutore quando tutti i lavori saranno conclusi (parte edile, elettromeccanica, quadri elettrici, telecontrollo, contatore E.E.).

Al collaudo presenzierà il Reparto Gestione Impianti di Acque Veronesi e il Reparto Telecontrollo i quali redigeranno un verbale (VERBALE DI COLLAUDO) ed annoteranno eventuali prescrizioni che fossero necessarie.

Le eventuali prescrizioni dovranno essere sanate entro 10 giorni.

Il Reparto Gestione Impianti verificherà l'esecuzione delle prescrizioni indicate nel verbale di collaudo.

Dopo l'esecuzione del collaudo il lottizzante/esecutore dovrà consegnare al protocollo di Acque Veronesi tutta la documentazione tecnica che verrà poi visionata dal Reparto Gestione Impianti.

Quando la verifica della documentazione tecnica sarà ultimata verrà rilasciato il collaudo funzionale da Acque Veronesi.

Sarà quindi compito di Acque Veronesi, al rilascio del collaudo funzionale positivo, far eseguire la voltura del contratto di fornitura di energia elettrica.

La documentazione finale dovrà essere composta da:

- Relazione tecnica generale;
- Relazione idraulica;
- Estratto verifica idraulica eventuale sfioratore;
- Schemi elettrici quadro avviatori (modificati con nome impianto designato all'atto del collaudo e codice IM assegnato)
- Schemi elettrici quadro TLC (modificati con nome impianto designato all'atto del collaudo e codice IM assegnato)
- Layout dei cavidotti e dell'impianto elettrico.
- Progetto elettrico redatto da professionista abilitato
- Manuali d'uso e manutenzione delle elettropompe con targhetta allegata, dichiarazione di conformità e marcatura CE
- Manuali d'uso e manutenzione delle sonde di livello (radar/piezometrica), dichiarazione di conformità e marcatura CE
- Disegni as built della parte edile e disegni strutturali in DWG in scala
- Certificazione dei chiusini
- Specifiche dei materiali installati (valvole, saracinesche, flange, giunti ecc), dichiarazioni di conformità e certificazioni.
- Dichiarazione di conformità DI.CO. in riferimento al DM 37/08 e s.m.i.
- Dichiarazione di conformità dell'impianto in relazione alla direttiva PED (2014/68/UE)
- Fotografie delle varie fasi di realizzazione dell'opera;
- Valore di terra;

Tutta la documentazione dovrà essere consegnata in formato cartaceo e su supporto USB.

La documentazione dovrà contenere i files in formato PDF e DWG.

#### 4. ALLEGATI GRAFICI

In allegato alla presente specifica viene riportato un file PDF con tutte le sezioni dell'impianto.