



Direzione Ingegneria

**DISCIPLINA TECNICA
PER LA PROGETTAZIONE DI
IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO FOGNARIO
'TRADIZIONALI' INTERRATI ($Q_{\max} \leq 20$ L/S)**

Redazione a cura di:

Ing. Giuseppe De Stefano
Ing. Gianvito Capobianco
Ing. Antonio Discipio
Geom. Ruggiero Lanotte

*Consulenza Manutenzione
Specialistica ed Energia:*

Ing. Marco Mottola
Ing. Giuseppe Rizzi

Visto: Il Direttore Ingegneria
Ing. Andrea Volpe

Novembre 2020

INDICE

1. PREMESSA	3
2. CAMPI DI APPLICAZIONE.....	4
3. PRESCRIZIONI TECNICO-COSTRUTTIVE RELATIVE ALL'IMPIANTO.....	4
3.1. Architettura dell'impianto senza setto interno ($Q_{max} \leq 5$ l/s)	4
3.2. Architettura dell'impianto con setto interno ($Q_{max} > 5$ l/s e ≤ 20 l/s).....	7
3.3. Sonda di Livello ed Interruttori a Galleggianti	9
3.4. Sistema di mandata.....	9
3.5. Paratoie mobili	10
3.6. Sistema di <i>by-pass</i>	10
3.7. Elettropompe	10
3.8. Gruppo elettrogeno.....	12
3.9. Impianti elettrici	12
3.10. Quadri Elettrici di Comando, Automazione e Telecontrollo	12
4. CONDOTTA PREMENTE	12
5. CONCLUSIONI.....	13

1. PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di definire le principali linee guida per la progettazione e la manutenzione degli **“impianti di sollevamento fognario di tipo tradizionale con portate non superiori a 20 l/s”**.

Tali impianti, potranno anche essere definiti **“impianti di rilancio di tipo tradizionale”** (o semplicemente **“impianti di rilancio”**), nel caso in cui abbiano la sola funzione di consentire al refluo di superare un dislivello locale (al fine di ripristinare le condizioni di moto a canaletta nella condotta fognaria cittadina) e dunque non siano dotati di vera e propria “condotta premente”.

Gli **“impianti di sollevamento fognario di tipo tradizionale con portate non superiori a 20 l/s”** sono completamente interrati, non sono dotati di impianti di grigliatura e possono essere dotati di ‘condotte prementi’ di lunghezza massima pari a 500 m (onde mitigare gli effetti negativi dovuti ad eventuali occlusioni dovute ai solidi inviati in premente, in assenza di grigliatura).

La dicitura **“di tipo tradizionale”** li distingue dai cosiddetti **“impianti compatti con dispositivo di separazione e rilancio dei solidi”**, utilizzabili, questi ultimi, solo nei specifici casi espressamente definiti nell’apposita linea guida aziendale, ossia: portate di punta sino a 15 l/s, zone turistiche, spazi esigui (ved. *“Disciplina Tecnica per la progettazione e la manutenzione di impianti di sollevamento fognario compatti con dispositivo di separazione e rilancio dei solidi”*).

Gli **“impianti di sollevamento fognario di tipo tradizionale con portate non superiori a 20 l/s”** (per semplicità definiti, nel seguito **“impianti tradizionali interrati”**), a seconda della portata di picco, e quindi delle diverse dimensioni ed esigenze manutentive, possono essere dotati o meno di setto interno.

A differenza degli **“impianti di sollevamento tradizionali fuori terra”**, gli **“impianti tradizionali interrati”** sono quindi caratterizzati da dimensioni e complessità generalmente ridotte.

Per via delle esigue caratteristiche prestazionali legate al loro campo di applicazione, gli impianti tradizionali interrati ripropongono alcuni vantaggi offerti dagli **“impianti di sollevamento fognario del tipo compatto”** tra cui:

- Ingombro esterno (fuori terra) pressoché nullo (all’infuori del locale gruppo elettrogeno);
- Dimensione contenuta dei manufatti di alloggiamento delle apparecchiature;
- Assenza del sistema di grigliatura in ingresso all’impianto.

Quest’ultimo aspetto determina una ridotta necessità di manutenzione e pulizia per l’impianto tradizionale interrato nonché l’abbattimento delle emissioni odorigene rispetto agli impianti tradizionali dotati di sistemi di grigliatura.

È sempre da prevedersi un idoneo volume di accumulo d’emergenza che, per questa tipologia di impianto, possa permettere l’intervento degli operatori, in caso di malfunzionamento o di arresto totale, entro almeno **30 minuti**, impedendo così ai reflui di riversarsi immediatamente all’esterno, sul piano stradale o piano campagna.

Nel seguito del documento, saranno indicate le prescrizioni tecniche relative a:

- campi di applicazione;
- tipologie costruttive (manufatti, apparecchiature idrauliche, ecc.);

- materiali da utilizzare per la realizzazione dei componenti dell'impianto (valvole, condotta di mandata, serbatoio, ecc.);
- tipologie di elettropompe, quadri elettrici e sistemi di controllo;
- impianto di by-pass, da attivare in caso di fermo-impianto.

Soluzioni progettuali diverse da quelle indicate nel presente documento dovranno essere motivate in modo dettagliato dal progettista e dovranno preliminarmente ottenere la formale condivisione degli Uffici AQP competenti (Manutenzione Specialistica, Tecnologia dei Materiali, STO di riferimento).

2. CAMPI DI APPLICAZIONE

La realizzazione di un impianto tradizionale interrato a servizio di reti fognarie in AQP è prevista, generalmente, nel caso in cui si abbia la necessità di oltrepassare un dislivello altimetrico localizzato consentendo al refluo di riprendere a valle il normale flusso a gravità.

In base alle portate di picco e, quindi, alle prestazioni, alle dimensioni ed alle esigenze manutentive, vengono definite le seguenti due sotto-categorie d'impianto:

- **Impianti tradizionali interrati senza setto interno**: impianti con immissione diretta nell'unica vasca di carico contenente il sistema di pompaggio, completamente interrati e senza dispositivi di grigliatura, impiegati per il sollevamento di portate di punta, in ingresso, non superiori a 5 l/s;
- **Impianti tradizionali interrati con setto interno**: impianti con immissione in cameretta ripartitrice a monte della vasca di carico con equa ripartizione al sistema di pompaggio, completamente interrati e senza dispositivi di grigliatura, impiegati per il sollevamento di portate di punta, in ingresso, oltre 5 l/s e non superiori a 20 l/s;

3. PRESCRIZIONI TECNICO-COSTRUTTIVE RELATIVE ALL'IMPIANTO

3.1. Architettura dell'impianto senza setto interno ($Q_{max} \leq 5 \text{ l/s}$)

Pozzetto d'ispezione a monte dell'impianto

A monte dell'impianto interrato tradizionale deve sempre prevedersi un apposito pozzetto di ispezione in calcestruzzo armato, sia esso prefabbricato o gettato in opera, a forma quadrata di dimensioni interne 120x120 cm ovvero di forma circolare con diametro interno $\varnothing 1200 \text{ mm}$.

Nel caso di installazione di pozzetto d'ispezione prefabbricato, il manufatto deve essere realizzato in conformità a quanto previsto dalla disciplina tecnica aziendale per la fornitura e la posa in opera di pozzetti prefabbricati in calcestruzzo armato.

È da prevedersi, altresì, la realizzazione di una paratoia manuale per la chiusura del tubo in uscita verso la vasca di carico dell'impianto, utile alla realizzazione del *by-pass* al pozzetto di valle dell'impianto.

L'ingresso nel pozzetto d'ispezione a monte è realizzato tramite apertura circolare di diametro 600 mm, ricavata nella soletta di copertura, su cui deve essere posizionato un chiusino in ghisa sferoidale con medesima luce di passaggio, a telaio quadrato.

Vasca di carico dell'impianto

La vasca di carico a servizio dell'impianto interrato senza setto interno, realizzata con elementi in calcestruzzo armato prefabbricati o gettati in opera, deve avere forma quadrata o rettangolare con dimensioni interne minime in pianta pari a 200x200 cm.

La vasca di carico e la soletta di copertura in calcestruzzo armato devono essere progettate compatibilmente ai carichi esterni gravanti sulla struttura stessa. Devono essere, altresì, presenti delle aperture che consentano l'ispezione, tramite asola circolare di diametro pari a 600 mm (passo d'uomo) sormontata da chiusino in ghisa sferoidale della classe D400, e l'installazione in sede delle pompe, con opportuni meccanismi di estrazione, delle dimensioni di 700x800 mm, anch'essa chiusa da idoneo chiusino in ghisa sferoidale della classe D400.

La discesa nella vasca deve essere garantita da una scala in acciaio (preferibilmente inossidabile) con rivestimento in plastica (preferibilmente polipropilene) con elementi antisdrucchiolo, posta in corrispondenza del "passo d'uomo".

La mancanza del setto interno alla vasca di carico, dovuto al modesto afflusso dei reflui al sistema di pompaggio, implica l'alloggiamento delle pompe all'interno dello stesso ambiente di accumulo opportunamente dimensionato affinché siano soddisfatte le seguenti condizioni alla portata di picco:

- esistenza di un adeguato volume di accumulo per l'innescio programmato del sistema di pompaggio con cadenza temporale stabilita progettualmente in maniera compatibile con le indicazioni fornite del produttore delle pompe;
- esistenza di un ulteriore volume minimo di riserva capace di accumulare l'afflusso di picco del refluo, in mancanza di funzionamento dell'impianto, per almeno 30 minuti dall'interruzione del servizio.

Il volume di riserva dell'impianto nella vasca di carico deve essere realizzato in aggiunta a quello utile per il corretto funzionamento delle pompe, a partire dal livello massimo di quest'ultimo.

Nel calcolo dell'altezza utile della vasca di carico è buona norma considerare un franco minimo di 20-30 cm tra il massimo livello del volume di riserva e la quota di scorrimento del tubo in ingresso alla vasca di carico dell'impianto.

In ogni caso, l'accesso del refluo in vasca di carico avviene senza la presenza di griglie a castello manuale ma a diretta immissione.

Laddove non sia possibile inserire il volume di riserva al di sopra del volume di esercizio delle pompe, per eccessiva profondità richiesta o problematiche diverse, è possibile adottare un sistema di soglia di tracimazione in collegamento alla vasca di carico, opportunamente sottoposto alla tubazione in arrivo all'impianto, preposto all'accumulo del suddetto volume in un apposito pozzetto affiancato, avente dimensioni compatibili alle necessità volumetriche indicate.

Il pozzetto con volume di riserva deve essere realizzato anch'esso in conformità a quanto previsto dalla disciplina tecnica aziendale per la fornitura e la posa in opera di pozzetti prefabbricati in calcestruzzo armato, nonché essere dotato di pompa di svuotamento con immissione di ritorno del refluo nella vasca di carico, da eseguirsi una volta ripristinato il funzionamento dell'impianto.

Il fondo della vasca di carico, nonché quello del pozzetto di riserva, ove presente, devono avere una pendenza di convergenza verso la zona di sollevamento in modo da evitare l'accumulo di materiale solido nelle zone più lontane dalle pompe.

La vasca di carico deve essere interamente impermeabilizzata, con la sola esclusione della soletta di copertura, tramite l'applicazione di sistemi efficaci allo scopo. Per tale impiego è possibile applicare, sul fondo e sulle pareti della vasca adeguatamente preparate, un idoneo strato di malta cementizia bicomponente elastica, di spessore minimo pari a 2 mm, capace di resistere a spinta idraulica positiva e negativa.

Camera di manovra dell'impianto

Le tubazioni di mandata delle pompe e gli organi di interruzione del flusso, manuali e di ritegno, vengono alloggiati all'interno di una camera di manovra ispezionabile in cemento armato, costituita da elementi prefabbricati ovvero gettata in opera, di forma rettangolare o quadrata con dimensioni minime interne di 150x200 cm ed altezza pari ad almeno 200 cm.

Come la vasca di carico, anche la camera di manovra deve essere progettata compatibilmente ai carichi esterni gravanti sulla struttura stessa. Deve essere, altresì, presente una apertura che, analogamente a quanto previsto per la vasca di carico, consenta l'accesso in vasca di un operatore tramite scala a pioli rivestita.

Le apparecchiature d'impianto devono essere posizionate al di sopra di idonei supporti che consentano alla tubazione di non poggiare sul fondo del pozzetto. I varchi realizzati per il passaggio delle tubazioni di mandata provenienti dalla vasca di carico devono essere sigillati per impedire la propagazione di liquami e gas all'interno della camera di manovra.

Sulla condotta di mandata della camera di manovra, si deve prevedere uno scarico di ritorno in vasca di carico, finalizzato allo svuotamento del solo 'sistema di mandata', in caso di blocco dell'impianto. Tale sistema di scarico è opportunamente attivato da una saracinesca azionabile in superficie tramite asta di manovra.

Deve essere, invece, predisposto un apposito scarico a servizio della condotta premente (o primo scarico a servizio del suo tratto iniziale, qualora il sito d'installazione dell'impianto corrisponda col minimo relativo o col minimo assoluto del tracciato altimetrico della premente annessa), che sarà realizzato in apposito manufatto in c.a., ubicato a valle dell'impianto di sollevamento, anche in collegamento col pozzetto di by-pass a valle dell'impianto, in modo tale da non permettere di fatto il ritorno del refluo (proveniente dalla premente in caso di fermo impianto) in vasca di carico.

Sulla condotta premente, oltre i dispositivi di intercettazione e di ritegno a protezione delle pompe, è da prevedersi l'installazione di un manometro tipo *Bourdon*.

All'interno della camera di manovra deve essere realizzata un'idonea illuminazione di servizio per consentire le manovre di regolazione agli operatori.

Pozzetto di by-pass a valle dell'impianto

A tergo dell'impianto deve prevedersi sempre un pozzetto di valle in calcestruzzo armato realizzato con elementi prefabbricati ovvero gettato in opera, con dimensioni interne minime in pianta pari a 150x150 cm.

L'ingresso nel pozzetto d'ispezione a monte è realizzato tramite apertura circolare di diametro 600 mm, ricavata nella soletta di copertura, su cui deve essere posizionato un chiusino in ghisa sferoidale con medesima luce di passaggio, a telaio quadrato.

Nel caso di installazione di pozzetto d'ispezione prefabbricato, il manufatto deve essere realizzato in conformità a quanto previsto dalla disciplina tecnica aziendale per la fornitura e la posa in opera di pozzetti prefabbricati in calcestruzzo armato.

Tale pozzetto di valle consente la realizzazione del *by-pass* all'impianto, mediante collegamento esterno proveniente dal pozzetto di monte all'impianto. Al suo interno quindi deve prevedersi l'installazione in serie di:

- Una valvola di non ritorno a clapet in linea con la premente, adibita al ritegno del flusso in condizioni di blocco dell'impianto;
- Una derivazione a "T" con direzione verso l'alto, per l'installazione del giunto rapido per l'allaccio del sistema di sollevamento di *by-pass*;
- Una saracinesca in posizione verticale, al di sopra della derivazione della premente;
- Una valvola di non ritorno a clapet in posizione verticale, al di sopra della precedente saracinesca in derivazione;
- Un attacco rapido (giunto sferico) per auto-spurgo/motopompa collocato in posizione idonea all'agevole aggancio con tubo flessibile.

Si precisa che la funzione della valvola di non ritorno in linea con la premente, posta a monte della derivazione per l'attacco rapido di *by-pass*, è quella di preservare il ritorno del refluo all'impianto nelle situazioni di mancato funzionamento delle pompe.

La valvola di non ritorno posta in verticale prima dell'attacco rapido, invece, ha la funzione di impedire la fuoriuscita accidentale del refluo nel pozzetto o l'inversione del flusso per avverse condizioni di carico idraulico, durante le operazioni di attivazione e cessazione del *by-pass*.

3.2. Architettura dell'impianto con setto interno ($Q_{max} > 5$ l/s e ≤ 20 l/s)

Pozzetto d'ispezione a monte dell'impianto

Analogo a quanto previsto per l'impianto senza setto interno.

Cameretta di ripartizione

Vista l'esigenza di gestire un maggior quantitativo di refluo in arrivo all'impianto, rispetto a quanto visto per l'impianto senza setto interno, in questo caso lo schema d'impianto prevede una doppia linea di sollevamento a valle di una equa ripartizione degli afflussi.

Tale suddivisione di portata viene effettuata all'interno di una apposita cameretta in cemento armato, realizzata con elementi prefabbricati o gettata in opera, di forma rettangolare e dimensioni utili a realizzare l'inserimento delle seguenti opere necessarie:

- La doppia canalizzazione di fondo con invito di accesso alle vasche di carico delle pompe;
- Il sistema di paratoie manuali, azionate dal piano di calpestio tramite asta di manovra, per la chiusura al bisogno degli imbocchi alle vasche di carico;
- L'apertura di accesso alla cameretta con annessa scala a pioli rivestita per la discesa del personale addetto;

- L'ideale impianto di illuminazione per verificare il corretto funzionamento del sistema di canalizzazione e delle apparecchiature.

Nel caso di installazione di pozzetto d'ispezione prefabbricato, il manufatto deve essere realizzato in conformità a quanto previsto dalla disciplina tecnica aziendale per la fornitura e la posa in opera di pozzetti prefabbricati in calcestruzzo armato.

Ad ogni modo, il manufatto deve essere progettato in modo tale da essere compatibile coi carichi esterni e fornire una perfetta tenuta idraulica.

Devono essere, altresì, presenti delle aperture che consentano l'ispezione, tramite asola circolare di diametro pari a 600 mm (passo d'uomo) sormontata da chiusino in ghisa sferoidale della classe D400, e l'installazione in sede delle pompe, con opportuni meccanismi di estrazione, delle dimensioni di 700x800 mm, anch'essa chiusa da idoneo chiusino in ghisa sferoidale della classe D400.

La discesa nella cameretta deve essere garantita da una scala in acciaio (preferibilmente inossidabile) con rivestimento in plastica (preferibilmente polipropilene) con elementi antisdrucchiolo, posta in corrispondenza del "passo d'uomo".

L'impermeabilizzazione del manufatto può essere fatta applicando, sul fondo e sulle pareti del vano di ripartizione del flusso, un idoneo strato di malta cementizia bicomponente elastica, di spessore minimo pari a 2 mm, capace di resistere a spinta idraulica positiva e negativa.

Vasche di carico dell'impianto

L'impianto con setto interno si compone di una doppia linea di sollevamento realizzata in un unico manufatto con due vasche di carico ricavate tramite un tramezzo centrale di separazione degli ambienti. L'intero manufatto, di forma quadrata o rettangolare, è realizzato con elementi in calcestruzzo armato prefabbricati o direttamente gettato in opera, come l'elemento divisorio al suo interno.

La struttura del manufatto e la soletta di copertura in calcestruzzo armato devono essere progettate compatibilmente ai carichi esterni gravanti su di essa. Devono essere, altresì, presenti delle aperture che consentano l'ispezione, tramite asola circolare di diametro pari a 600 mm (passo d'uomo) sormontata da chiusino in ghisa sferoidale della classe D400, e l'installazione in sede delle pompe, con opportuni meccanismi di estrazione, delle dimensioni di 700x800 mm, anch'essa chiusa da idoneo chiusino in ghisa sferoidale della classe D400.

La discesa nella vasca deve essere garantita da una scala in acciaio (preferibilmente inossidabile) con rivestimento in plastica (preferibilmente polipropilene) con elementi antisdrucchiolo, posta in corrispondenza del "passo d'uomo".

Il setto interno presenta un'apertura di fondo di forma rettangolare e lunghezza minima pari a 50 cm, in prossimità della zona di alloggiamento delle pompe. La sua funzione è quella di permettere la comunicazione dei due ambienti di sollevamento per favorire lo svuotamento dell'una o dell'altra zona di carico nell'evenienza di un blocco parziale dell'impianto.

Nelle condizioni di normale funzionamento dell'impianto, l'apertura di fondo del setto interno divisorio delle vasche di carico è chiusa da una paratoia manuale azionata da un'asta di manovra fissata al setto e collegata in superficie ad un apposito chiusino "Tipo B".

Il dimensionamento delle singole vasche di carico, non comunicanti nelle normali condizioni di esercizio, deve essere tale da realizzare un adeguato volume di accumulo per l'innescio

programmato della singola pompa alloggiata in ciascuna di esse, con cadenza temporale stabilita progettualmente in maniera compatibile con le indicazioni fornite del produttore.

In aggiunta a tali volumi, calcolati in maniera analoga e singolarmente per le due vasche di carico, deve inserirsi un ulteriore volume di riserva, questa volta comune alle due vasche di carico considerando aperta la paratia di fondo del setto interno, capace di accumulare l'afflusso di picco del refluo, in mancanza di funzionamento dell'impianto, per almeno 30 minuti dall'interruzione del servizio.

Nel calcolo dell'altezza utile delle vasche di carico è buona norma considerare un franco minimo di 20-30 cm tra il massimo livello del volume di riserva e la quota di scorrimento del tubo in ingresso in ciascuna vasca di carico dell'impianto.

In ogni caso l'accesso del refluo nelle vasche di carico deve avvenire senza la presenza di griglie a castello manuale ma a diretta immissione.

Il fondo delle vasche di carico deve avere una pendenza di convergenza verso le rispettive zone di sollevamento in modo da evitare l'accumulo di materiale solido nelle zone più lontane dalle pompe.

Le vasche di carico devono essere interamente impermeabilizzate, con la sola esclusione della soletta di copertura, tramite l'applicazione di sistemi efficaci allo scopo.

Per tale impiego è possibile applicare, sul fondo e sulle pareti della vasca, nonché sul setto divisorio interno, un idoneo strato di malta cementizia bicomponente elastica, di spessore minimo pari a 2 mm, capace di resistere a spinta idraulica positiva e negativa.

Camera di manovra dell'impianto

Analoga a quanto previsto per l'impianto senza setto interno.

Pozzetto di by-pass a valle dell'impianto

Analogo a quanto previsto per l'impianto senza setto interno.

3.3. Sonda di Livello ed Interruttori a Galleggianti

Deve essere del tipo "piezoresistivo" con corpo in Acciaio Inossidabile AISI 316L oppure in Polipropilene oppure in PVC.

Devono prevedersi anche interruttori elettrici a galleggianti del tipo sommergibile a pera. In alternativa, è consentito l'uso di sistemi a microinterruttori con galleggiante da installare nella vasca di pesca delle elettropompe.

Dovranno essere utilizzati tubi di calma di diametro adeguato, a protezione delle sonde di livello ad immersione e degli interruttori elettrici a galleggiante/sistema a microinterruttori, da fissare a parete direttamente in vasca di pesca.

3.4. Sistema di mandata

Il sistema di mandata è costituito da:

- tubazioni in acciaio inossidabile AISI 316, conformi alla norma UNI EN 10217-7, oppure in acciaio al carbonio, conformi alla norma UNI EN 10224, con rivestimento esterno in

polietilene o in poliuretano o in epossidico-alluminio e rivestimento interno in resina epossidica o in poliuretano, per le quali si rimanda agli specifici disciplinari AQP;

- raccordi in acciaio inossidabile AISI 316 oppure in acciaio al carbonio con rivestimento esterno ed interno in resina epossidica o in poliuretano, per i quali si rimanda agli specifici disciplinari AQP;
- valvole a saracinesca in ghisa sferoidale, conformi alla norma UNI EN 1074-1/2, a corpo piatto o ovale, dotate di rivestimento esterno ed interno in resina epossidica e cuneo rivestito in gomma del tipo NBR, per le quali si rimanda allo specifico disciplinare AQP;
- valvole di ritegno del tipo “a Clapet”, in ghisa sferoidale, conformi alla norma UNI EN 1074-3, dotate di rivestimento esterno ed interno in resina epossidica, per le quali si rimanda allo specifico disciplinare AQP.

Le giunzioni tra tubazioni in acciaio e tra tubi e raccordi in acciaio possono essere realizzate per saldatura testa a testa oppure mediante collegamento flangiato, con bulloneria in acciaio inossidabile A2/A4.

3.5. Paratoie mobili

La gestione degli afflussi reflui nella vasca di carico a doppio ambiente, nonché la stessa apertura/chiusura del passaggio del setto interno, viene realizzata tramite un sistema di paratoie mobili manovrate manualmente dal piano di calpestio mediante apposite aste collegate all’otturatore, alle cui estremità superiori si accede attraverso apertura di chiusinetto di ghisa sferoidale.

Tali paratoie, composte otturatore, aste, telaio e guide, devono essere interamente realizzate in acciaio inossidabile AISI 316L oppure in acciaio al carbonio dotato di opportuna protezione passiva. La perfetta tenuta idraulica deve essere garantita mediante guarnizioni elastomeriche in NBR o Neoprene.

3.6. Sistema di *by-pass*

Considerati i precedenti elementi costruttivi previsti per ciascuna tipologia d’impianto, è possibile realizzare un sistema di *by-pass*, in entrambi i casi escludendo temporaneamente l’impianto interrato tradizionale, mediante l’impiego di pompe con allaccio diretto alla premente tramite condotta ‘volante’, fuori terra, in materiale metallico o in polietilene.

Al fine di consentire questa operazione, si giustifica ancor più la necessità di realizzare, a monte ed a valle del singolo impianto, idonei manufatti in c.a., dotati di tutti gli accessori ed accorgimenti utili allo scopo.

3.7. Elettropompe

Tutti gli impianti per norma tecnica devono essere realizzati nel modo meno oneroso possibile compatibilmente con le esigenze di sicurezza del funzionamento ed affidabilità.

Il sistema di pompaggio deve essere costituito da elettropompe centrifughe monoblocco di tipo sommergibile con sistema antintasamento, aventi le caratteristiche di seguito raccolte.

La configurazione impiantistica deve prevedere la presenza di almeno due linee di pompaggio separate e funzionalmente autonome, dimensionate per garantire singolarmente il sollevamento dell'intera portata massima in arrivo e dotate ciascuna di almeno una elettropompa.

La singola pompa deve essere dimensionata per garantire il sollevamento dell'intera portata massima da sollevare ed azionata, automaticamente, in alternanza con le altre.

Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione ad ogni singola elettropompa devono essere garantite dal sezionamento idraulico a monte ed a valle della linea di pompaggio di tale elettropompa, senza fermo totale dell'impianto e, in tal caso, lo smaltimento dell'intera portata dovrà essere assicurato dal funzionamento della seconda linea di pompaggio.

Il corpo pompa ed il supporto devono essere generalmente in ghisa; la girante deve essere in ghisa adatta per il pompaggio di acque reflue e con adeguato passaggio libero. L'albero pompa deve essere in acciaio inossidabile AISI 431.

È possibile installare delle elettropompe trituratrici che, oltre alle suddette caratteristiche, siano dotate di trituratore in acciaio inossidabile.

Le tenute meccaniche devono essere di tipo normalizzato dotate di adeguato sistema di raffreddamento e di isolamento nonché facilmente ispezionabili.

Direttamente accoppiato alla pompa deve essere previsto un motore elettrico asincrono trifase a basse perdite e ad alta efficienza energetica. Il raffreddamento deve avvenire mediante liquido di immersione circostante.

Il vano di alloggiamento dell'impianto deve essere dotato di apparecchiature di tipo fisso o mobile che garantiscono il sollevamento e la movimentazione dei carichi durante le operazioni di manutenzione nonché di adeguato impianto di illuminazione di tipo ordinario e di emergenza.

Nello specifico si dispone l'installazione di:

- cavo elettrico sommersibile, privo di giunzioni, di lunghezza tale da consentire il collegamento tra le elettropompe sommerse ed il quadro di comando ubicato fuori terra nei pressi della vasca di accumulo;
- tubi guida in acciaio inossidabile AISI 316 con spessore minimo di 3 mm e supporto superiore in acciaio inossidabile AISI 316 fissato alla soletta con idonei tasselli in acciaio inossidabile AISI 316. Non sono ammessi componenti di fissaggio zincati o in acciaio inossidabile AISI 304;
- catena, corredata di targhetta applicata, per il sollevamento delle pompe e relativi grilli occorrenti in acciaio inossidabile AISI 316;
- piede d'accoppiamento rapido, flangiato per il fissaggio delle pompe sul fondo della vasca, costituito da un supporto in ghisa bloccato alla soletta di calcestruzzo mediante tasselli in acciaio inossidabile AISI 316 di idonea dimensione. Non sono ammessi componenti di fissaggio zincati o in acciaio inossidabile AISI 304.

3.8. Gruppo elettrogeno

L'impianto deve essere dotato di idoneo gruppo elettrogeno di riserva dimensionato per il funzionamento continuo delle macchine ed apparecchiature elettromeccaniche nelle condizioni più sfavorevoli.

Deve essere di tipo ad installazione fissa e deve garantire la continuità di esercizio anche in caso di assenza di energia elettrica per periodi anche lunghi ed intermittenti in considerazione dell'esiguo volume di accumulo.

Il gruppo elettrogeno deve essere del tipo insonorizzato ad azionamento automatico, alloggiato in idoneo locale realizzato fuori terra e nel rispetto della normativa vigente in materia di prevenzione incendi.

Per ulteriori prescrizioni si rimanda al *“Disciplinare tecnico per la progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici a servizio di impianti di sollevamento idrici e fognari”*.

3.9. Impianti elettrici

I componenti dell'impianto elettrico devono essere idonei al luogo di installazione.

Trattandosi prevalentemente di ambienti umidi, a vantaggio di sicurezza, devono essere del tipo stagno (cassette di derivazione, quadri ecc.) e devono essere ubicate al di sopra della quota massima di sfioro del liquame.

Bisogna evitare il posizionamento dei quadri elettrici e cassette di derivazione in zone sottoposte al piano campagna, soggette ad allagamenti ed a fenomeni di condensa.

Per ulteriori prescrizioni si rimanda al *“Disciplinare tecnico per la progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici a servizio di impianti di sollevamento idrici e fognari”*.

3.10. Quadri Elettrici di Comando, Automazione e Telecontrollo

Per quanto riguarda le caratteristiche dei quadri di Comando e di Telecontrollo, e le logiche di Automazione da applicare, si deve fare riferimento ai seguenti Disciplinari/Linee Guida:

- *“Disciplinare tecnico per la progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici a servizio di impianti di sollevamento idrici e fognari”*.
- *“Linee guida per la realizzazione di sistemi di automazione elettropompe, telecontrollo/teleallarme e supervisione remota”*.

4. CONDOTTA PREMENTE

Le condotte prementi aventi origine da impianti tradizionali interrati, analogamente a quelle aventi origine da impianti “compatti”, devono avere lunghezza inferiore a 500 m, onde minimizzare la possibilità del verificarsi di fenomeni ostruttivi dovuti al transito di corpi solidi in condotta.

Per la realizzazione delle condotte prementi a servizio di impianti tradizionali interrati devono essere utilizzati tubi e raccordi di acciaio con rivestimento interno in resina epossidica oppure tubi e raccordi di ghisa sferoidale con rivestimento interno in poliuretano.

Ogni altra caratteristica ed opera accessoria (quali scarichi, sfiati, ecc.) riguardante la premente fognaria collegata all'impianto, deve essere conforme alle prescrizioni contenute all'interno delle relative Linee Guida Aziendali pertinenti in materia, a cui si rimanda.

5. CONCLUSIONI

La presente Disciplina Tecnica ha lo scopo di indirizzare il tecnico progettista verso l'ideazione di un impianto che sia il più possibile aderente alle esigenze tecnico funzionali e tecnico-gestionali di Acquedotto Pugliese.

Nel documento, vengono quindi tracciate le principali prescrizioni tecniche aziendali relative a tutti gli elementi costituenti un "impianto di sollevamento fognario di tipo tradizionale interrato con $Q_{max} \leq 20$ l/s" (parti edili, parti idrauliche, parti elettro-meccaniche).

Naturalmente, fermo restando gli *standard* progettuali, rimane compito essenziale del progettista quello di entrare nel merito di ciascun elemento funzionale e costruttivo riferito allo specifico impianto, al fine di migliorarne ulteriormente l'efficienza e l'affidabilità nel lungo periodo.