



**DISCIPLINA TECNICA
PER LA PROGETTAZIONE E LA MANUTENZIONE
DI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO FOGNARIO
'COMPATTI', INTERRATI, DOTATI DI SISTEMA DI
SEPARAZIONE E RILANCIO DEI SOLIDI ($Q_{\max} \leq 15$ l/s)**

A cura di:

Ing. Giuseppe De Stefano

Ing. Marco Mottola

*Visto: Il Direttore Ingegneria
ing. Andrea Volpe*

Novembre 2020

INDICE

1. PREMESSA	3
2. CAMPI DI APPLICAZIONE.....	3
3. PRESCRIZIONI TECNICO-COSTRUTTIVE RELATIVE ALL'IMPIANTO.....	3
3.1. Elementi principali costituenti l'impianto compatto.....	3
3.2. Manufatto per alloggiamento dell'impianto.....	5
3.3. Sistemi di by-pass	6
3.4. Elettropompe	8
3.5. Gruppo elettrogeno.....	9
3.6. Impianti elettrici	9
3.7. Quadro di Comando e Logica di automazione.....	9
3.8. Quadro di Telecontrollo Sistema	10
3.9. Tubo di collegamento tra pozzetto di monte e impianto compatto.....	10
4. CONDOTTA PREMENTE	10
5. PIANO DI MANUTENZIONE.....	10

1. PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di definire le principali linee guida per la progettazione e la manutenzione di “impianti di sollevamento fognario del tipo compatto con sistema di separazione e rilancio dei rifiuti solidi” (di seguito indicati per brevità “impianti di sollevamento compatti” o “impianti compatti”).

Si precisa che Acquedotto Pugliese predilige, in generale, la realizzazione di impianti di sollevamento di tipo “tradizionale” (per i quali si rimanda alla disciplina tecnica aziendale). Tuttavia, in specifici campi di impiego, definiti nel seguente paragrafo 2, possono essere anche utilizzati impianti di tipo ‘compatto’.

Nella presente Linea Guida, in particolare, sono indicate le prescrizioni tecniche relative a:

- campi di applicazione;
- tipologia costruttiva (valvole interne/esterne al serbatoio, 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;
- pozzetto in c.a., per alloggiamento ed ispezione dell’impianto, ed accessori;
- impianto di by-pass, da attivare in caso di fermo-impianto;
- manutenzione dell’impianto.

La progettazione di impianti di sollevamento compatti aventi caratteristiche tecnico-costruttive oppure campi di applicazione diversi da quelli indicati nel presente documento dovrà essere motivata dal progettista e dovrà preliminarmente ottenere la formale condivisione degli Uffici AQP competenti (Manutenzione Specialistica, STO di riferimento, Servizi Tecnici).

2. CAMPI DI APPLICAZIONE

Gli “impianti di sollevamento fognario del tipo compatto con sistema di separazione e rilancio dei rifiuti solidi” **possono essere utilizzati in AQP nei casi di seguito riportati:**

- a) impianti con **portate di punta, in ingresso, non superiori a 15 l/s, lì dove, per motivi di spazio e/o per motivi di impatto ambientale (es. impatto odorigeno in zona turistica, ecc.), non sia ritenuta possibile la realizzazione di impianti tradizionali.**
- b) impianti con caratteristiche diverse da quelle sopra indicate, previa trasmissione del progetto agli Uffici AQP competenti (Manutenzione Specialistica, Direzione Ingegneria, STO di riferimento), per verifica di competenza ed eventuale autorizzazione. In tal caso, nel progetto devono essere esplicitate le motivazioni poste a base della scelta tecnica effettuata in deroga al punto a.

3. PRESCRIZIONI TECNICO-COSTRUTTIVE RELATIVE ALL’IMPIANTO

3.1. Elementi principali costituenti l’impianto compatto

Serbatoio

È dimensionato, dal produttore, in funzione della portata in ingresso, indicata in progetto.

Può essere realizzato in acciaio inossidabile austenitico del tipo AISI 304 oppure AISI 316Ti oppure in acciaio al carbonio dotato di rivestimento protettivo, epossidico o poliuretano, oppure in polietilene ad alta densità.

Elettropompe

Devono essere del tipo indicato al punto 0 del presente documento.

Sistema di separazione dei solidi

Può essere costituito da:

- griglie fisse in acciaio inossidabile AISI 316L;
- valvole a Clapet in acciaio inossidabile AISI 316 L;
- valvole a Clapet in polietilene ad alta densità o in acciaio al carbonio con rivestimento epossidico/poliuretano, dotate di molla in acciaio inossidabile AISI 316L;
- otturatori liberi a sfera in materiale plastico.

Sonda di Livello

Il sistema di misura di livello deve essere del tipo “piezoresistivo” con corpo in acciaio inossidabile AISI 316L oppure in polipropilene oppure in polivinilcloruro; tale sistema inoltre, deve essere munito di sonda di riserva, che permetta il funzionamento dell’impianto anche in caso di rottura della sonda “titolare”.

Sistema di mandata

È costituito da:

- tubazioni in acciaio inossidabile AISI 316Ti, conformi alla norma UNI EN 10217-7, oppure in polietilene ad alta densità (almeno PN10), conformi alla norma UNI EN 12201-1/2, oppure in acciaio al carbonio, conformi alla norma UNI EN 10224, con rivestimento esterno in polietilene o poliuretano e rivestimento interno in resina epossidica o in poliuretano, per le quali si rimanda agli specifici disciplinari AQP;
- raccordi in acciaio inossidabile AISI 316Ti 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, dotate di rivestimento esterno ed interno in resina epossidica con spessore minimo pari a 250 micron, 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 con spessore minimo pari a 250 micron.

Le giunzioni tra tubazioni in polietilene e tra tubi e raccordi in polietilene possono essere realizzate per saldatura mediante manicotto elettro-saldabile oppure per saldatura testa a testa oppure mediante collegamento flangiato (con flange in polietilene con irrigidimento metallico) con bulloneria in acciaio inossidabile A2/A4.

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

Sfiato

Sfiato libero, costituito da elementi tubolari in materiale plastico o metallico (opportunamente rivestito), idoneo per l'impiego in presenza di acque luride.

3.2. Manufatto per alloggiamento dell'impianto

L'impianto compatto deve essere alloggiato in un pozzetto in c.a., prefabbricato o gettato in opera, con sezione circolare o quadrata, armato secondo le specifiche condizioni di carico stabilite dal progettista.

Il pozzetto di alloggiamento deve avere dimensioni interne compatibili con gli ingombri dell'impianto compatto in installazione e tali da consentirne anche l'attività di manutenzione in modo agevole da parte degli operatori. In particolare, le dimensioni minime interne dei manufatti devono essere stabilite, dal progettista, per taglia d'impianto, in modo tale da garantire una distanza minima tra tutti i punti dell'impianto e la parete interna del pozzetto pari ad almeno 40 cm.

Per compatti di piccola 'taglia', ossia con portate di picco fino a **5 l/s**, generalmente, è possibile prevedere un pozzetto di alloggiamento in c.a. (prefabbricato o gettato in opera) con dimensioni interne pari a 2,50x2,50 m (salvo i casi d'impianti con ingombri particolarmente piccoli, per portate esigue, per i quali si possono utilizzare pozzetti di dimensioni ancora minori, fatta salva, ovviamente, la suddetta regola relativa agli spazi per manutenzione).

L'elemento di copertura del manufatto deve essere dotato di almeno un foro, avente dimensione minima pari a \varnothing 600 mm (passo d'uomo), in corrispondenza del quale deve essere posizionato un chiusino di ghisa sferoidale, ed una ulteriore apertura di dimensioni 700x800 mm, posizionata al di sopra del punto centrale d'installazione dell'impianto compatto, per consentire l'estrazione o l'inserimento di elementi rimovibili, anch'essa coronata da chiusino in ghisa sferoidale dotato di chiusura "a fazzoletto", entrambi della classe D400.

Per compatti con portate di picco superiori a **5 l/s e fino a 15 l/s**, generalmente, è possibile prevedere un pozzetto di alloggiamento in c.a. (prefabbricato o gettato in opera) avente dimensioni interne minime pari a 3,00x 3,00 m (salvo i casi d'impianti con ingombri particolarmente contenuti, per portate vicine al limite inferiore, per i quali, fatta sempre salva la suddetta regola relativa agli spazi per manutenzione, si possono utilizzare pozzetti con dimensioni interne inferiori).

L'elemento di copertura del manufatto deve essere dotato di due 'aperture': l'una, circolare, di dimensione pari a 600 mm (passo d'uomo), in corrispondenza della quale deve essere posizionato un chiusino di ghisa sferoidale, classe D400; l'altra, quadrata, avente dimensioni minime pari a 70x80 cm (per il passaggio di elettropompe ed altri elementi impiantistici, ai fini della manutenzione), in corrispondenza della quale deve essere alloggiato un chiusino di ghisa sferoidale "a doppio triangolo", classe D400.

Nel caso di pozzetto sito in sede non carrabile, può anche essere prevista un'unica grande botola in acciaio zincato o inossidabile, ad una o due ante.

In ogni caso, per qualsiasi tipo di pozzetto di alloggiamento valgono le seguenti, ulteriori, prescrizioni di base:

- l'altezza del pozzetto di alloggiamento deve essere tale da realizzare la corretta installazione dell'impianto compatto nello spazio utile, tenendo conto della quota di scorrimento della tubazione in entrata e la quota delle condotte di mandata, in uscita dal serbatoio;
- la discesa nel pozzetto di alloggiamento dell'impianto deve essere garantita da una scala in acciaio (preferibilmente inossidabile) con rivestimento in plastica (preferibilmente polipropilene) con elementi antidrucciolo, posta in corrispondenza del "passo d'uomo";
- la platea di fondo del manufatto deve avere dimensioni ed armature tali da poter assorbire in modo opportuno il carico sviluppato dall'impianto compatto soprastante;
- all'interno del manufatto deve essere prevista anche una elettropompa per aggettamento di acque di sentina, da alloggiare in una porzione appositamente ribassata della platea di fondo, verso la quale indirizzare la pendenza del massetto. Lo scarico della pompa di sentina deve sfociare nel tubo di sfiato della macchina, mediante apposita raccordatura ermetica e valvola di non ritorno;
- all'interno del vano deve essere realizzato un idoneo sistema di illuminazione che consenta all'operatore un'agevole visione dello stato d'impianto;
- all'interno del vano deve essere previsto un idoneo sistema di aerazione, in materiale plastico o metallico, dotato di sistemi di anti-intasamento ed anti-infiltrazione, che favorisca la circolazione dell'aria nel manufatto e scongiuri la formazione di condensa all'interno dello stesso.

3.3. Sistemi di by-pass

Gli impianti di sollevamento "compatti" sono caratterizzati da ridotti volumi di accumulo del liquame in arrivo; di conseguenza, in caso di fermo totale dell'impianto (per occlusione o blocco meccanico in generale), le squadre addette alla manutenzione non hanno abbastanza tempo per effettuare l'intervento di ripristino della funzionalità dello stesso, prima dello sversamento dei liquami nell'ambiente circostante (cosa assolutamente da evitare, soprattutto in territori costieri, caratterizzati da alta affluenza turistica nel periodo estivo).

Ad esempio, considerati i volumi medi di accumulo relativi a n.3 taglie di impianti commercializzati da primaria casa costruttrice ($Q=36 \text{ m}^3/\text{h} / V=1,40 \text{ m}^3$; $Q=80 \text{ m}^3/\text{h} / V=2,40 \text{ m}^3$; $Q=120 \text{ m}^3/\text{h} / V=4,00 \text{ m}^3$), ne riviene che, in caso di fermo totale dell'impianto, il tempo di riempimento del volume di accumulo risulta essere, effettivamente, dell'ordine di alcuni minuti, nella condizione più favorevole.

Per quanto detto, è consigliabile prevedere, a monte dell'impianto, la realizzazione di una vasca in c.a., adeguatamente dimensionata, atta a garantire un volume di accumulo suppletivo dell'effluente in arrivo, per un periodo di tempo ritenuto congruo dal progettista, in base alle specifiche condizioni al contorno e, comunque, non inferiore a 30 minuti.

Tale vasca deve essere opportunamente collegata, in derivazione con soglia di tracimazione (mediante tubazione in polietilene), con il pozzetto di ispezione fognaria (prefabbricato in c.a.), posto immediatamente a monte dell'impianto compatto.

Essa, inoltre, deve essere attrezzata con elettropompa centrifuga di tipo sommergibile con girante anti-intasamento dotata di tutti gli accessori occorrenti, organi idraulici di intercettazione e manovra (saracinesche, valvole di ritegno, ecc.), quadro elettrico di comando

e controllo a logica cablata, alimentabile da rete e da gruppo elettrogeno, ed interruttori di livello a galleggiante.

La condotta di mandata (in acciaio inossidabile o ghisa sferoidale), avente origine dalla suddetta elettropompa, deve andare a confluire mediante idoneo pezzo “ad Y” nella condotta premente principale, in corrispondenza del quale può essere previsto idoneo pozzetto di ispezione prefabbricato in c.a. di idonee dimensioni.

Nel medesimo pozzetto di confluenza, è prevista l’installazione di uno scarico del primo tratto di premente, o dell’intera condotta qualora l’impianto sia collocato in corrispondenza del minimo assoluto del tracciato altimetrico, attivato all’occorrenza da apposita saracinesca. Tale tubazione, in assenza di concomitanza con situazioni di accumulo di emergenza, consente alla vasca di accumulo di emergenza di svolgere anche la funzione di pozzetto di scarico della premente, se dotato delle dimensioni progettualmente compatibili a tale impiego.

Il suddetto sistema di sollevamento in *by-pass* deve essere attivato automaticamente, ad esempio con sistema a stramazzo ed interruttori a galleggiante, e deve essere pronto a partire in caso di eventi di “fuori-servizio” che implicino il fermo totale del sistema di sollevamento di tipo “compatto”.

La vasca di accumulo di emergenza 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.

In alternativa, in caso di portate esigue, inferiori a 5 l/s e di spazi estremamente ristretti (es. centro storico, ecc) può essere previsto un sistema di *by-pass* permanente, senza “accumulo”, costituito da:

- pozzetto di monte: ultimo pozzetto della rete fognaria a gravità, posizionato immediatamente a monte dell’impianto compatto, nel quale verrà alloggiata idonea elettropompa sommergibile con girante anti-intasamento, alla quale verrà connessa la condotta di *by-pass*.
- pozzetto di valle: posizionato a tergo dell’impianto e realizzato con elementi prefabbricati ovvero gettato in opera, con dimensioni interne minime in pianta pari a 150x150 cm. Tale pozzetto consente la realizzazione del *by-pass* all’impianto, mediante collegamento esterno proveniente dal pozzetto di monte all’impianto. Al suo interno 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.

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;

- condotta di by-pass: realizzata, a seconda delle condizioni di posa (es. intensità del carico veicolare), mediante tubazioni in materiale metallico (Acciaio o Ghisa Sferoidale, con caratteristiche secondo disciplinari AQP) oppure plastico (Polietilene, con caratteristiche secondo disciplinari AQP). Su tale condotta saranno previsti idonei organi di intercettazione e manovra (valvola a saracinesca, valvola di ritegno, ecc.).

Il sistema deve essere dotato di idoneo quadro elettrico di comando e controllo a logica cablata, alimentabile da rete e da gruppo elettrogeno, ed interruttori di livello a galleggiante.

3.4. 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.

In relazione alle condizioni di posa, per gli impianti "compatti" è consigliabile l'installazione di elettropompe centrifughe monoblocco con motore normalizzato.

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 ognuna di almeno una pompa.

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 deve essere assicurato dal funzionamento della seconda linea di pompaggio.

Possono ritenersi valide soluzioni con impiego di elettropompe centrifughe ad asse orizzontale o verticale accoppiate a mezzo giunto, purché si prevedano idonei sistemi atti ad evitare l'allagamento del vano di alloggiamento dell'impianto che causerebbe il conseguente danneggiamento dei motori elettrici.

Il corpo pompa ed il supporto devono essere generalmente in ghisa, girante in ghisa adatta per il pompaggio di acque reflue e con adeguato passaggio libero.

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

I cuscinetti devono essere lubrificati con grasso ovvero in bagno d'olio, di facile accesso per garantire le operazioni di ispezione e manutenzione.

Direttamente accoppiato alla pompa deve essere previsto un motore elettrico asincrono trifase a basse perdite e ad alta efficienza energetica. Questi ultimi devono essere di tipo normalizzato, con idonea classe di isolamento per il funzionamento sotto inverter e dotati di ogni altro accorgimento per garantire un sicuro funzionamento in servizio continuo.

In ogni caso, si deve prevedere la presenza di elementi termosensibili (es. PTC) per consentire la segnalazione d'allarme causata da eventuali surriscaldamenti dello statore e dei cuscinetti.

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

3.5. 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.

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

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

3.6. 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.

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

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

3.7. Quadro di Comando e Logica di automazione

Con riferimento alla Quadristica in campo, deve essere predisposto un quadro di comando e Automazione delle utenze in campo mediante PLC (compresa la gestione della pompa di sentina del locale) in adeguato armadio per posa esterna.

È preferibile, inoltre, soprattutto per le macchine di grossa portata, e compatibilmente con gli spazi disponibili, un Quadro con scomparti singoli di comando per ogni singola utenza elettromeccanica, e con ulteriore altro scomparto dedicato all'Automazione mediante PLC.

Il funzionamento delle elettropompe installate deve essere di tipo alternato ed automatico.

La disponibilità di ciascuna elettropompa deve essere subordinata alle seguenti condizioni:

- dalla posizione “Automatico” del selettore M-O-A;

- dall'assenza di allarmi (interventi protezioni termiche, elettriche, temperatura cuscinetti ecc.);
- dal consenso del circuito di automazione.

La logica di automazione deve essere asservita alla misura analogica proveniente dalla sonda di livello di tipo piezoresistiva.

In caso di fault del PLC e di eventuali sonde piezometriche, nel Quadro deve essere predisposta una logica di soccorso elettromeccanica che, mediante relè di alternanza e interruttore di livello a galleggiante, permetta al sistema di continuare a funzionare.

Dal punto di vista della comunicazione con l'esterno, il sistema deve comunicare tutti gli segnali analogici e digitali al Quadro di Telecontrollo Esterno.

In ultimo, il sistema deve essere predisposto per consentire la comunicazione del PLC del Quadro Automazione con il Quadro Telecontrollo mediante protocollo MODBUS o similare, in conformità ai vigenti standard di Acquedotto Pugliese.

3.8. Quadro di Telecontrollo Sistema

Deve essere predisposto un Quadro Di Telecontrollo che riceva tutte le informazioni dal Quadro di Automazione del Sistema e provveda, inoltre, all'automazione dell'eventuale pompa di emergenza presente in vasca.

Per la definizione delle caratteristiche tecniche del Quadro, si rimanda alle *“Linee guida per la realizzazione di sistemi di automazione elettropompe, telecontrollo/ teleallarme e supervisione remota”*.

3.9. Tubo di collegamento tra pozzetto di monte e impianto compatto

Il collegamento tra pozzetto di ispezione di monte e impianto di sollevamento deve essere realizzato mediante tubazione di polietilene PE100 PN6 secondo EN 12201/1-2, dotato di idoneo pezzo speciale (con estremità flangiata oppure liscia per saldatura) per la connessione al serbatoio dell'impianto.

4. CONDOTTA PREMENTE

Le condotte prementi 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, aventi consistenze differenti e variabili nel tempo.

Per la realizzazione di condotte prementi aventi origine da impianti compatti 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. PIANO DI MANUTENZIONE

Di seguito, si riporta il Piano di Manutenzione AQP relativo alle principali macchine ed apparecchiature che costituiscono un impianto di sollevamento fognario di tipo compatto, con dispositivo di separazione e rilancio dei rifiuti solidi:

ELETTROPOMPE CENTRIFUGHE AD ASSE ORIZZONTALE/VERTICALE	
Frequenza [Mese]	Attività
Mensile	Verifica corretto funzionamento della macchina
Mensile	Verifica eventuale alternanza elettropompe e rilievo dei parametri caratteristici di funzionamento : Corrente Assorbita– Tensione di alimentazione – Rumorosità – Temperatura
Trimestrale	Verifica assenza perdite dalle tenute meccaniche e dalle flange di collegamento
Trimestrale	Ingrassaggio cuscinetti motore e cuscinetti pompa. Se i supporti sono a bagno d'olio verificare lo stato dell'olio ed il livello dello stesso eventualmente rabboccare
Annuale	Pulizia tecnica
Annuale	Controllo morsettiera motore, pulizia e verifica serraggi
Annuale	Sostituzione olio
Annuale	Verifica usura tasselli giunto di accoppiamento e controllo serraggio bulloneria dei semigiunti. (dove presenti)
Annuale	Verifica efficienza e funzionalità delle termosonde motore e pompa e delle protezioni di macchina in generale.
Biennale	Controllo anello di usura e verifica stato girante e relativi serraggi
Biennale	Sostituzione cuscinetti pompa e motore ogni 20.000 ore di funzionamento

NB: prima di procedere all'esecuzione degli interventi semestrali/annuali/biennali occorre procedere al sezionamento degli organi di intercettazione idraulica posizionati immediatamente a monte ed a valle della macchina oggetto di manutenzione e verificare il corretto funzionamento del sistema di aerazione e della pompa di aggotamento.

NB: in caso di interventi che richiedono il fermo macchina occorre procedere prima alla messa in sicurezza dell'apparecchiatura.

ELETTROPOMPE CENTRIFUGHE DEL TIPO SOMMERSIBILE INSTALLATE A SECCO	
Frequenza [Mese]	Attività
Mensile	Verifica corretto funzionamento della macchina
Mensile	Verifica eventuale alternanza elettropompe e rilievo dei parametri caratteristici di funzionamento: Corrente Assorbita – Tensione di alimentazione – Rumorosità – Temperatura
Trimestrale	Verifica assenza di perdite dai sistemi di tenuta e di collegamento con le tubazioni
Trimestrale	Ingrassaggio cuscinetti motore e cuscinetti pompa. Se i supporti sono a bagno d'olio verificare lo stato dell'olio ed il livello dello stesso eventualmente rabboccare
Annuale	Controllo morsettiera motore, pulizia e verifica serraggio
Annuale	Controllo cavi di alimentazione e gommino pressacavi
Annuale	Controllo anello di usura e verifica stato girante e vite di serraggio
Annuale	Sostituzione olio
Annuale	Verifica organi di sollevamento e movimentazione
Annuale	Pulizia tecnica della macchina
Annuale	Verifica sensori di temperatura cuscinetti e motore e delle protezioni macchina in generale

NB: prima di procedere all'esecuzione degli interventi semestrali/annuali/biennali occorre procedere al sezionamento degli organi di intercettazione idraulica posizionati immediatamente a monte ed a valle della macchina oggetto di manutenzione e verificare il corretto funzionamento del sistema di aerazione e della pompa di aggotamento

NB: in caso di interventi che richiedono il fermo macchina occorre procedere prima alla messa in sicurezza dell'apparecchiatura.

Quadri elettrici di BT (comando pompe – Gruppo elettrogeno)

– Telecommutazione Enel/GE - Distribuzione)	
Frequenza [Mese]	Attività
Mensile	Controllo visivo generale per rilevare eventuali anomalie segnalate da spie luminose e/o danni
Mensile	Verifica funzionalità apparecchi di misura, selettori, relè ed interruttori differenziali utilizzando l'apposito tasto prova
Annuale	Pulizia interna (con aspirapolvere) ed esterna
Annuale	Controllo dello stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti su parti in tensione (portelle, schermi e reti/pannelli di protezione ecc.)
Annuale	Verifica serraggio delle connessioni di potenza ed ausiliari e della messa a terra
Annuale	Verifica continuità dei conduttori di terra, delle strutture metalliche (quadri, portelle, schermi e reti di protezione ecc.) e delle apparecchiature installate
Annuale	Controllo visivo dello stato dei cavi di alimentazione, connessioni e morsettiera, controllo serraggi

NB: gli interventi annuali vanno eseguiti in completa assenza di tensione e pertanto occorre procedere alla messa in sicurezza del quadro elettrico oggetto di manutenzione

Quadri elettrico di Automazione e PLC	
Frequenza [Mese]	Attività
Mensile	Controllo visivo generale per rilevare eventuali anomalie segnalate da spie luminose e/o Danni sull'integrità del quadro/apparecchiature
Mensile	Verifica funzionalità apparecchi di misura, relè ed interruttori differenziali utilizzando l'apposito tasto prova
Mensile	Verifica efficienza dei sistemi di trasmissione dati

Mensile	Verifica dello stato di efficienza del sistema di alimentazione e ricarica
Semestrale	Verifica cablaggi
Semestrale	Controllo taratura strumenti verifica dei segnali in ingresso e in uscita dal sistema. Verifica efficienza della messa a terra
Semestrale	Verifica e test generale del corretto funzionamento del sistema: generazione allarmi, rilevamento dati e rilevamento e trasmissione misure e comandi
Annuale	Pulizia interna (con aspirapolvere) ed esterna
Annuale	Controllo dello stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti su parti in tensione (portelle, schermi e reti di protezione ecc.)
Annuale	Verifica serraggio delle connessioni di potenza ed ausiliari
Annuale	Controllo visivo dello stato dei cavi di alimentazione, connessioni e morsettiera, controllo serraggi

NB: parte degli interventi Semestrali/annuali vanno eseguiti in completa assenza di tensione e pertanto occorre procedere alla messa in sicurezza del quadro elettrico oggetto di manutenzione

Impianto luci ordinario	
Frequenza [Mese]	Attività
Mensile	Controllo visivo efficienza lampade
Semestrale	Controllo visivo delle condutture di alimentazione e connessioni

Impianto luci di emergenza	
Frequenza [Mese]	Attività

Semestrale	Simulazione mancanza tensione di alimentazione e verifica funzionamento lampade
Semestrale	Controllo visivo circuito elettrico di alimentazione ed efficienza delle lampade e gruppo ricarica batteria

Opere in ferro	
Frequenza [Mese]	Attività
Semestrale	Verifica dello stato di conservazione di tutte le opere in ferro (infissi, scale, botole, ecc) e dei rispettivi punti di fissaggio/ancoraggio.
Semestrale	Lubrificazione dei punti di ancoraggio (cerniere, piolini, serrature, lucchetti)

Apparecchi di sollevamento di tipo manuale (paranco)	
Frequenza [Mese]	Attività
Trimestrale	Pulizia dell'apparecchiatura mediante idoneo solvente e lubrificazione della catena per il sollevamento.
Trimestrale	Verifica delle funi e/o catene

Manutenzione Sonda/misuratore di livello	
Frequenza [Mese]	Attività
Bimestrale	Aerare il vano di accesso e chiudere la saracinesca posizionata in ingresso all'impianto
Bimestrale	Procedere allo spegnimento e sezionamento del quadro elettrico di comando macchine, inibendo la partenza del gruppo elettrogeno.
Bimestrale	Procedere alla chiusura della saracinesca di testa posizionata sulla condotta premente
Bimestrale	Smontaggio del misuratore di livello pulendo con uno straccio il misuratore, la guarnizione dell'apparecchio e la zona di alloggiamento sul basamento in corrispondenza dell'area di fissaggio.
Bimestrale	Rimontaggio del misuratore di livello

Bimestrale	Apertura della saracinesca di testa e della saracinesca di ingresso all'impianto accertandosi che non vi siano perdite e riavviare l'impianto all'esercizio, previo spegnimento dell'impianto di by-pass. Riposizionare il funzionamento del gruppo in automatico ed accertarsi del funzionamento in alternanza delle elettropompe.
Bimestrale	Verifica della corrispondenza tra il valore misurato dallo strumento in campo ed il valore in milliampere misurato sul quadro di interfaccia (rilevato con apposito strumento)

NB: prima di procedere alla chiusura della saracinesca in ingresso all'impianto occorre:

- Verificare il corretto funzionamento del sistema di aerazione e della pompa di aggotamento
- Accertarsi che non vi siano organi o parti di impianto in pressione, in caso contrario depressurizzare
- Predisporre all'attivazione l'impianto di by-pass ed accertarne il corretto funzionamento
- Contestualmente attivare l'auto espurgo per l'aspirazione del liquame residuo presente sul fondo del serbatoio o per eventuali necessità che dovessero emergere dallo svolgimento delle attività di manutenzione

Controllo e verifica valvole e saracinesche	
Frequenza [Mese]	Attività
Bimestrale	Aerare il vano di accesso e chiudere la saracinesca posizionata in ingresso all'impianto
Bimestrale	Procedere allo spegnimento e sezionamento del quadro elettrico di comando macchine, inibendo la partenza del gruppo elettrogeno.
Bimestrale	Procedere alla chiusura della saracinesca di testa posizionata sulla condotta premente
Bimestrale	Controllo funzionalità delle valvole di non ritorno, smontaggio del coperchio di ispezione delle valvole e procedere alla pulizia rimuovendo eventuale sporco o incrostazioni. Richiudere le valvole, controllare le guarnizioni di tenuta e procedere al serraggio della bulloneria

Bimestrale	Controllo funzionalità delle saracinesche di macchina, controllare le guarnizioni di tenuta accertandosi che non vi siano perdite e procedere alla verifica del serraggio di tutta la bulloneria
Bimestrale	Apertura della saracinesca di testa e della saracinesca di ingresso all'impianto accertandosi che non vi siano perdite e riavviare l'impianto all'esercizio, previo spegnimento dell'impianto di by-pass. Riposizionare il funzionamento del gruppo in automatico ed accertarsi del funzionamento in alternanza delle elettropompe.

NB: prima di procedere alla chiusura della saracinesca in ingresso all'impianto occorre:

- Verificare il corretto funzionamento del sistema di aerazione e della pompa di aggotamento
- Accertarsi che non vi siano organi o parti di impianto in pressione, in caso contrario depressurizzare
- Predisporre (se necessario) all'attivazione l'impianto di by-pass ed accertarne il corretto funzionamento
- Contestualmente (se necessario) attivare l'auto espurgo per l'aspirazione del liquame residuo presente sul fondo del serbatoio o per eventuali necessità che dovessero emergere dallo svolgimento delle attività di manutenzione

Serbatoio di raccolta: pulizia annuale	
Frequenza [1 volta l'anno]	Attività
Fasi lavorative per effettuare la pulizia della Zona/serbatoio di Raccolta	
Fase 1	Aerare il vano di accesso e chiudere la saracinesca posizionata in ingresso all'impianto
Fase 2	Procedere allo spegnimento e sezionamento del quadro elettrico di comando macchine, inibendo la partenza del gruppo elettrogeno.
Fase 3	Procedere alla chiusura della saracinesca di testa posizionata sulla condotta premente
Fase 4	Smontaggio del misuratore di livello pulendo con uno straccio il misuratore, la guarnizione dell'apparecchio e la zona di alloggio sul basamento in corrispondenza dell'area di fissaggio.

Fase 5	Procedere alla rimozione del coperchio del serbatoio, prestando attenzione alla movimentazione e posizionamento degli oggetti.
Fase 6	Pulizia del serbatoio con getto d'acqua in pressione e rimuovere con auto espurgo la parte residua dei depositi e delle acque di lavaggio
Fase 7	Controllo delle camere di raccolta dei materiali solidi e dei clapet di separazione e degli elementi di afflusso e blocco, pulire con getto d'acqua.
Fase 8	Controllo funzionalità delle valvole di non ritorno, aprire il coperchio delle valvole e procedere alla pulizia rimuovendo eventuale sporco o incrostazioni. Richiudere le valvole, controllare le guarnizioni di tenuta e procedere al serraggio della bulloneria
Fase 9	Richiudere il coperchio del serbatoio.
Fase 10	Rimontaggio del misuratore di livello
Fase 11	Apertura della saracinesca di testa e della saracinesca di ingresso all'impianto accertandosi che non vi siano perdite e riavviare l'impianto all'esercizio, previo spegnimento dell'impianto di by-pass. Riposizionare il funzionamento del gruppo in automatico ed accertarsi del funzionamento in alternanza delle elettropompe.

NB: prima di procedere alla chiusura della saracinesca in ingresso all'impianto occorre:

- Verificare il corretto funzionamento del sistema di aerazione e della pompa di aggotamento
- Accertarsi che non vi siano organi o parti di impianto in pressione, in caso contrario depressurizzare
- Predisporre all'attivazione l'impianto di by-pass ed accertarne il corretto funzionamento
- Contestualmente attivare l'auto-espurgo per l'aspirazione del liquame residuo presente sul fondo del serbatoio o per eventuali necessità che dovessero emergere dallo svolgimento delle attività di manutenzione

Separatore di corpi solidi del tipo fisso: pulizia	
Frequenza [1 volta l'anno]	Attività
Fasi lavorative per effettuare la pulizia della Zona di separazione	
Fase 1	Aerare il vano di accesso, chiudere la saracinesca posizionata a monte del separatore e la saracinesca posizionata a valle del separatore
Fase 2	Chiudere le saracinesche posizionate a monte ed a valle della elettropompa interessata
Fase 3	Procedere allo spegnimento e sezionamento del quadro elettrico di comando macchina, inibendo la partenza del gruppo elettrogeno.
Fase 4	Smontaggio delle tubazioni di collegamento del separatore di corpi solidi, del coperchio e delle piastre, prestando attenzione alla movimentazione e posizionamento degli oggetti.

Fase 5	Pulizia generale del separatore e degli organi di collegamento, verifica ed eventuale sostituzione dei sistemi di tenuta (guarnizioni)
Fase 6	Controllo funzionalità delle valvole di non ritorno, aprire il coperchio delle valvole e procedere alla pulizia rimuovendo eventuale sporco o incrostazioni. Richiudere le valvole, controllare le guarnizioni di tenuta e procedere al serraggio della bulloneria
Fase 7	Rimontaggio di tutti i componenti e serraggio bulloneria
Fase 8	Apertura di tutti gli organi di intercettazione idraulica accertandosi che non vi siano perdite e riavviare all'esercizio la linea di pompaggio interessata. Riposizionare il funzionamento del gruppo in automatico ed accertarsi del funzionamento in alternanza delle elettropompe.

NB: prima di procedere alla chiusura della saracinesca in ingresso all'impianto occorre:

- Verificare il corretto funzionamento del sistema di aerazione e della pompa di aggotamento
- Accertarsi che non vi siano organi o parti di impianto in pressione, in caso contrario depressurizzare
- Predisporre all'attivazione (se necessaria) dell'impianto di by-pass ed accertarne il corretto funzionamento
- Contestualmente (se necessario) attivare l'auto espurgo per l'aspirazione del liquame residuo presente sul fondo del serbatoio o per eventuali necessità che dovessero emergere dallo svolgimento delle attività di manutenzione

Separatore di corpi solidi del tipo a clapet: controllo e pulizia	
Frequenza [1 volta l'anno]	Attività
Fasi lavorative per effettuare la pulizia della Zona di separazione	
Fase 1	Aerare il vano di accesso, chiudere la saracinesca posizionata a monte dell'impianto e la saracinesca posizionata a valle dell'impianto
Fase 2	Procedere allo spegnimento e sezionamento del quadro elettrico di comando macchine, inibendo la partenza del gruppo elettrogeno.
Fase 4	Smontaggio del coperchio del serbatoio di accumulo e controllo delle camere di raccolta dei materiali solidi, dei clapet di separazione e degli elementi di afflusso e di blocco.
Fase 5	Pulizia generale dei principali componenti e degli organi di collegamento, verifica ed eventuale sostituzione dei sistemi di tenuta (guarnizioni)

Fase 6	Rimontaggio di tutti i componenti e serraggio bulloneria
Fase 7	Apertura di tutti gli organi di intercettazione idraulica accertandosi che non vi siano perdite e riavviare all'esercizio la linea di pompaggio interessata. Riposizionare il funzionamento del gruppo in automatico ed accertarsi del funzionamento in alternanza delle elettropompe.

NB: prima di procedere alla chiusura della saracinesca in ingresso all'impianto occorre:

- Verificare il corretto funzionamento del sistema di aerazione e della pompa di aggotamento
- Accertarsi che non vi siano organi o parti di impianto in pressione, in caso contrario depressurizzare
- Predisporre all'attivazione dell'impianto di by-pass ed accertarne il corretto funzionamento
- Contestualmente (se necessario) attivare l'auto espurgo per l'aspirazione del liquame residuo presente sul fondo del serbatoio o per eventuali necessità che dovessero emergere dallo svolgimento delle attività di manutenzione

GRUPPO ELETTROGENO	
Frequenza [Mese]	Attività
Mensile	Verifica livello acqua, eventualmente rabboccare
Mensile	Prova funzionamento elettropompa di travaso gasolio ed accessori
Mensile	Verifica livello combustibile nel serbatoio di stoccaggio
Mensile	Verifica eventuali perdite nei circuiti acqua olio e combustibile
Mensile	Verifica stato di carica delle batterie, stato dei morsetti e livello elettrolita con eventuale rabbocco
Mensile	Verifica livello olio
Mensile	Prova di funzionamento a vuoto per 10 minuti

