



Via Triggiani, 9 – 28100 NOVARA (NO)  
Tel. 0321/413111 – Fax. 0321/413196

REGIONE PIEMONTE  
COMUNE DI VILLADOSSOLA  
PROVINCIA DEL VERBANO CUSIO OSSOLA

***NUOVO SEDIMENTATORE PRESSO IL  
DEPURATORE DI VILLADOSSOLA***

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI MANUTENZIONE

Arona, lì Aprile 2018

Il Progettista

Ing. Walter RICCA

# INDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. PREMESSA.....                       | 2  |
| 1.1. MANUTENZIONE ORDINARIA .....      | 3  |
| 1.2. MANUTENZIONE STRAORDINARIA .....  | 3  |
| 1.3. MANUTENZIONE PREVENTIVA .....     | 3  |
| 1.4. MANUTENZIONE CORRETTIVA .....     | 3  |
| 1.5. OBBLIGHI DEL MANUTENTORE.....     | 4  |
| 2. MANUALE D'USO .....                 | 4  |
| 2.1. COLLOCAZIONE DELL'OPERA .....     | 5  |
| 2.2. DESCRIZIONE CORPI D'OPERA .....   | 5  |
| 2.2.1. Strutture in c.a.....           | 5  |
| 2.2.2. Strutture in acciaio .....      | 5  |
| 2.2.3. Impianti idraulici.....         | 6  |
| 2.2.4. Impianto elettrico.....         | 7  |
| 3. MANUTENZIONE.....                   | 9  |
| 3.1. STRUTTURE C.A.....                | 9  |
| 3.1.1. Manuale di manutenzione.....    | 9  |
| 3.1.2. Programma di manutenzione ..... | 10 |
| 3.2. STRUTTURE IN ACCIAIO .....        | 10 |
| 3.2.1. Manuale di manutenzione.....    | 10 |
| 3.2.2. Programma di manutenzione ..... | 11 |
| 3.3. IMPIANTI IDRAULICI.....           | 11 |
| 3.3.1. Manuale di manutenzione.....    | 11 |
| 3.3.2. Programma di manutenzione ..... | 12 |
| 3.4. IMPIANTO ELETTRICO .....          | 13 |
| 3.4.1. Manuale di manutenzione.....    | 13 |
| 3.4.2. Programma di manutenzione ..... | 13 |

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il piano di manutenzione per le opere relative ai "Lavori di realizzazione nuovo sedimentatore" nell'impianto di depurazione delle acque reflue nel Comune di Villadossola.

Obbiettivo principale del progetto è la costruzione di una nuova vasca di sedimentazione in aggiunta a quella esistente. La vasca ha forma circolare con diametro interno di 12 metri e altezza delle pareti di circa 3,50 m. L'intervento prevede anche lo spostamento dei letti di essiccamento con demolizione e ricostruzione in un altro punto dell'area dell'impianto di depurazione. A completamento verranno realizzate tutte le opere impiantistiche (idrauliche ed elettriche) per collegare il sedimentatore e i letti di essiccamento all'impianto esistente.

Sulla base della più recente legislazione, ed in particolare secondo quanto previsto dall'Art. 38 del DPR. 207/2010, nell'ambito di un lavoro gli aspetti relativi al mantenimento in efficienza delle opere in progetto durante il loro esercizio sono da ritenere di fondamentale importanza: per tale motivo è stato studiato, per le opere in oggetto, un apposito piano di manutenzione.

In generale, si possono individuare tre tipi di manutenzione:

- la manutenzione corrente, che ripara il danno quando questo è avvenuto;
- la manutenzione cadenzata o periodica, che sostituisce un elemento a cadenza regolare, prima che l'elemento possa guastarsi;
- la manutenzione programmata, che segue l'andamento dello stato dei manufatti in esame, in modo da identificare quelli che tendono ad un grave ammaloramento, intervenendo su di loro con congruo margine di tempo prima che si giunga alla rottura, con lavori mirati ad ottenere il massimo beneficio col minimo impegno finanziario.

Gli interventi di manutenzione vengono decisi in funzione dei risultati delle ispezioni e delle disponibilità economiche dell'ente Gestore.

Lo svolgimento delle attività di manutenzione è legato alla sorveglianza, vale a dire all'accertamento dello stato di conservazione delle opere, alla valutazione del livello di degrado raggiunto, all'individuazione degli interventi necessari e alla frequenza, diffusione e consistenza dei lavori di risanamento, che dipendono dalle disponibilità economiche del Gestore destinate ai ripristini.

Esistono alcune interdipendenze tra queste variabili:

- il degrado delle opere varia nel tempo in funzione dei lavori di risanamento eseguiti: lo stato di degrado è reso noto (e quindi l'intervento è più sollecito e di minor costo) in funzione della frequenza dei controlli;
- i controlli non di routine vengono dilazionati quando un'opera è stata risanata, mentre s'infittiscono se il lavoro di ripristino è opportuno ma procrastinabile.

La maggiore difficoltà che si incontra nella stesura di un piano di manutenzione è stabilire a priori l'andamento nel tempo del degrado delle opere, in quanto questo dipende da svariati fattori, come la qualità della progettazione, la qualità dell'esecuzione e dei materiali, l'intensità delle azioni, sia ambientali (chimico-fisiche) che meccaniche, fattori dei quali solo una certa quota parte può essere conosciuta e valutata al momento del progetto.

In merito al progetto in esame, la pianificazione della manutenzione riguarda: le strutture in c.a. (vasca, letti di essiccamento, stazione pompaggio, pozzetti, ecc.); le strutture in acciaio (passerella, scala, sostegni, ecc.); impianti idraulici (tubazioni di carico e tubazioni di scarico del sedimentatore, tubazioni da stazione di pompaggio a vasca di ossidazione, rete smaltimento acque reflue varie, pozzetti, saracinesche, pompe, ecc.); impianto elettrico (tubazioni passacavo, pozzetti, conduttori in rame, quadro elettrico, interruttore differenziale e magnetotermico, ecc.)

Per semplicità è stata realizzata una scheda con indicato il tipo di intervento di manutenzione (ordinario e straordinario) e la relativa cadenza.

Va ricordato che una fase fondamentale della manutenzione programmata è la sorveglianza.

Per le attività di sorveglianza delle opere in Italia si può far riferimento alla Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n°6736-61-A1 del 19.7.1967 (cui si rimanda per l'acquisizione dei dettagli operativi) dove sono indicate le frequenze delle ispezioni ordinarie (una ogni tre mesi), e di quelle principali che è prescritto siano compiute da un ingegnere (una ogni anno). La Circolare in realtà si riferisce alle opere d'arte stradali (ponti, gallerie, ecc.), ma con le dovute proporzioni e adeguamenti può essere presa come spunto anche per un sistema di controlli su altri tipi di opere. Per le ispezioni, destinate al controllo dello stato di conservazione di ogni parte strutturale ed impiantistica, non sono prescritti dalla Circolare controlli specifici, al di fuori di quello visuale (la Circolare si limita a raccomandare solamente l'accurata effettuazione delle ispezioni, in particolare quella principale); resta perciò l'opportunità di definire le modalità ed i tempi di un altro tipo di controlli, quelli strumentali generalmente di tipo non distruttivo.

Gli interventi di manutenzione si definiscono di tipo "ordinario" e "straordinario" in funzione del rinnovo e della sostituzione delle parti di impianto e di conseguenza delle modifiche più o meno sostanziali delle prestazioni dell'impianto stesso.

Le operazioni di manutenzione ordinaria faranno riferimento ad un programma di manutenzione (preventiva) e potranno essere anche correttive, mentre le operazioni di manutenzione straordinaria saranno esclusivamente del tipo correttivo.

Entrambi i tipi di manutenzione rappresentano la somma delle operazioni e degli interventi da eseguire per ottenere la massima funzionalità ed efficienza delle opere allo scopo di mantenere nel tempo il valore, la loro affidabilità e garantire la massima continuità di utilizzo.

### **1.1. MANUTENZIONE ORDINARIA**

Per manutenzione ordinaria si intendono gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'opera e la sua destinazione d'uso. Sono interventi che possono essere affidati a personale tecnicamente preparato. La manutenzione ordinaria potrà essere preventiva o correttiva come di seguito specificato.

### **1.2. MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Per manutenzione straordinaria di un'opera si intendono gli interventi con rinnovo e/o sostituzione di sue parti, che non modifichino in modo sostanziale le sue prestazioni, siano destinati a riportare l'opera stessa in condizioni ordinarie di esercizio, richiedano in genere l'impiego di strumenti o di attrezzi particolari, di uso non corrente, e che comunque non rientrino in interventi di trasformazione o ampliamento opera o nella posa di una nuova opera, e che non ricadano negli interventi di manutenzione ordinaria. Si tratta di interventi che pur senza obbligo di redazione di progetto, richiedono una specifica competenza tecnico-professionale e la redazione da parte dell'installatore della documentazione di certificazione degli interventi. La manutenzione straordinaria è intesa solo in senso correttivo come di seguito specificato. Sarà da effettuarsi con interventi su chiamata, ogni qual volta se ne renda necessario, in conseguenza di guasti di qualunque natura e per qualsiasi ragione verificatisi all'opera, con facoltà di eseguire le riparazioni sia sul posto, che presso propria officina.

### **1.3. MANUTENZIONE PREVENTIVA**

La manutenzione preventiva è effettuata secondo i criteri generali precedentemente enunciati. Gli interventi potranno essere di duplice natura:

- gli interventi programmati, definiti nei modi e nei tempi nelle tabelle di Manutenzione Programmata;
- gli interventi a richiesta sono quelli conseguenti ad accadimenti o segnalazioni particolari che non hanno provocato guasti e che comunque richiedono o possono dar luogo a interruzioni di servizio.

### **1.4. MANUTENZIONE CORRETTIVA**

Gli interventi di manutenzione correttiva sono quelli da effettuare a causa di un guasto e/o di una interruzione accidentale del servizio. Gli interventi possono essere "Urgenti" o "Non Urgenti".

Gli interventi "Urgenti" sono quelli che devono essere effettuati in un tempo massimo individuabile in ore dalla Committente, e riguardano:

- problemi che provocano situazioni di pericolo per le persone e/o gli apparati, o di inagibilità del servizio.
- problemi che provocano l'interruzione del servizio con conseguente blocco del servizio;

Gli interventi "Non Urgenti" sono quelli determinati da guasto che non pregiudica l'operatività della Committente. I tempi e i modi di gli interventi "Non Urgenti" sono quelli determinati da guasto che non pregiudica l'operatività della Committente. I tempi e i modi di queste operazioni di manutenzione devono di volta in volta essere concordati con i Responsabili della Committente.

## 1.5. OBBLIGHI DEL MANUTENTORE

Il manutentore nominerà un Responsabile dei lavori che, oltre ad essere sempre presente al momento dei lavori medesimi, sarà l'interlocutore diretto del Committente in assenza del Responsabile del servizio di manutenzione. Quanto deciso dal Responsabile dei lavori o concordato con il Committente sarà impegnativo a tutti gli effetti per la Ditta di manutenzione, che se ne assume tutte le conseguenze.

Il manutentore fornirà a propria cura e spese il personale incaricato degli interventi di tutti i dispositivi e le strumentazioni necessari per lo svolgimento del lavoro di manutenzione.

Qualora dispositivi e/o strumentazioni fossero parte integrante o dotazione di particolari apparati o impianti, o comunque di proprietà del Committente, il manutentore sarà autorizzato al loro uso secondo le modalità ed esigenze stabilite dal Committente, ma rimarrà responsabile del loro uso corretto e della loro conservazione ed efficienza.

Il manutentore provvederà a sua cura e spese a munire il suo personale di tutti i materiali d'uso e di consumo necessari per lo svolgimento dei lavori oggetto dell'appalto.

Dei materiali suddetti il manutentore terrà opportuna scorta, con lo scopo di evitare qualsiasi discontinuità nel funzionamento e la perfetta efficienza degli impianti e degli apparati. Il manutentore avrà l'obbligo di mantenere la pulizia degli apparati e delle opere di sua pertinenza e, in particolare, dovranno essere lasciati puliti tutti i luoghi dove si sono svolti lavori e sarà cura del manutentore la raccolta e la discarica di tutti gli eventuali materiali di risulta (tutti gli oneri di smaltimento saranno completamente a carico del manutentore).

Sarà obbligo del manutentore predisporre a sua cura e spese quanto necessario come mezzi e personale in caso di interventi o visite di ispezione e controllo, sia di legge sia di specialisti in particolari settori.

In particolare, il manutentore provvederà, se necessario, a tutte le attività accessorie occorrenti per l'intervento di cui trattasi, come ad esempio rimozione di parti di opere o di pavimentazione e al loro ripristino.

Qualora si rendessero necessarie operazioni di demolizione, sarà a carico del Committente il costo dei materiali necessari al ripristino della situazione precedente.

Nel caso in cui le demolizioni risultassero necessarie per eliminare guasti o sostituzioni dovuti a errate manovre da parte dell'Assuntore, tutte le opere di ripristino allo stato precedente saranno a carico del medesimo.

Il manutentore dovrà provvedere a sua cura e spese, assumendosene la responsabilità, a tutte quelle opere o disposizioni necessarie per garantire la sicurezza del proprio personale, di terzi e delle cose circostanti durante e dopo l'esecuzione dei lavori.

A tal fine il manutentore dovrà, insieme al Committente, prendere atto e valutare tutte le possibili fonti di rischio negli ambienti in cui verranno svolte le attività di manutenzione, in modo di essere perfettamente consapevole dello stato esistente e dovrà quindi presentare, prima dell'inizio dei lavori, un piano di sicurezza. Infine, preso atto della situazione, non potrà in alcun modo rivalersi sul Committente in caso di eventuale sinistro.

Il Committente potrà richiedere di incrementare e/o modificare quelle disposizioni e previsioni che, a suo insindacabile giudizio e/o per disposizione di legge, non fossero ritenute adeguate a garantire la sicurezza delle persone e delle cose, senza comunque che il manutentore sia sollevato da alcuna responsabilità in merito. In caso di sinistro il manutentore è obbligato a predisporre tutti gli interventi necessari, dandone immediata comunicazione al Committente. Il manutentore dovrà inoltre tenere un registro aggiornato di tutti gli interventi effettuati giorno per giorno, previsti o imprevisti. In tale registro dovranno essere annotati, insieme con gli interventi in dettaglio, i materiali sostitutivi, gli eventuali imprevisti riscontrati, le eventuali osservazioni e il tempo impiegato per ciascun singolo intervento.

Il presente piano costituirà il supporto alle operazioni di manutenzione anzidette; esso è stato redatto in ottemperanza alle disposizioni di cui all'Art. 38 del DPR 207/2010 nell'ottica di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione.

Esso, pertanto, è suddiviso in:

- Manuale d'uso;
- Piano di manutenzione;
- Programma di manutenzione.

## 2. MANUALE D'USO

Il presente capitolo prevede una breve descrizione delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di utilizzo del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un uso improprio, per consentire di

eseguire tutte le operazioni atte alla conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere fenomeni di deterioramento.

## **2.1. COLLOCAZIONE DELL'OPERA**

L'intervento previsto in progetto si colloca all'interno dell'impianto di depurazione delle acque reflue di Villadossola (VB) e si riferisce alla costruzione di una nuova vasca di sedimentazione e alla ricostruzione dei letti di essiccamento con tutte le opere impiantistiche (idrauliche ed elettriche) di corredo.

## **2.2. DESCRIZIONE CORPI D'OPERA**

### **2.2.1. Strutture in c.a.**

La maggior parte dell'intervento è relativo ad opere strutturali in conglomerato cementizio armato. L'opera maggiore infatti è la vasca circolare di sedimentazione realizzata da platea di fondazione e muro. Nella parte centrale, dalla fossa di sedimentazione, s'innalza un torrione che ingloba il tubo di mandata. Anche il letti di essiccamento saranno in conglomerato cementizio armato, con platea e muretti di contenimento dei fanghi.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI**

#### **A. Platee di fondazione**

##### Descrizione

La vasca di sedimentazione presenta una platea superiore con spessore di 40 cm con leggera inclinazione verso l'interno e una platea a quota inferiore nella parte centrale (fossa) con spessore di 55 cm. La platea dei letti di essiccamento ha forma rettangolare 11,00 x 8,50 m con spessore di 25 cm.

##### Modalità d'uso corretto

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie nelle sovrastrutture (muri) che possono segnalare o anticipare l'insorgenza di fenomeni nelle fondazioni (fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro, cedimento, ecc.). Anche il controllo dei livelli di liquido presenti nelle vasche è importante per rendersi conto di eventuali perdite attraverso fessure nelle platee.

#### **B. Muri e muretti**

##### Descrizione

I muri della vasca hanno un'altezza di circa 3,50 m ed uno spessore di 25 cm. I muretti dei letti di essiccamento invece sono alti solo con uno spessore di

##### Modalità d'uso corretto

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possono anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro, cedimento, ecc..

### **2.2.2. Strutture in acciaio**

Le principali opere in acciaio previste nell'intervento sono: la passerella che gira intorno a tutto il bordo della vasca del sedimentatore per permetterne l'ispezione; la scala per accedere alla passerella; una serie di sostegni per le tubazioni aeree.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI**

#### **A. Profilati e piastre in acciaio**

##### Descrizione

I profilati utilizzati sono per lo più elementi scatolari e tubolari (mensole passerella, sostegni tubazioni, struttura portante scala, parapetti) o profilati ad "L". Tutti gli elementi utilizzati sono in acciaio S235. Le unioni sono di tipo saldato o bullonato.

#### Modalità d'uso corretto

Gli elementi che costituiscono la passerella e la scala sono stati calcolati con i carichi di progetto definiti dal D.M. 14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni). Si prescrive quindi di non superare in nessun caso i carichi variabili previsti dalla normativa (non permettere il deposito di materiali molto pesanti, soprattutto se concentrato o sbilanciato; vietare l'eccessiva concentrazione di persone in un punto ristretto; ecc.). Evitare che il parapetto sia soggetto a spinte orizzontali molto forti (superiori a 1,50 kN/m).

Mantenere e controllare sempre l'efficienza delle protezioni (verniciatura, ecc.) contro le azioni degradanti degli eventi atmosferici (pioggia, neve, vento, raggi UV, ecc.).

### **B. Grigliati**

#### Descrizione

I piani di calpestio di passerella e scala (gradini e pianerottolo) saranno realizzati con grigliati metallici elettroforgiati.

#### Modalità d'uso corretto

I pannelli in grigliato sono stati calcolati con i carichi di progetto definiti dal D.M. 14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni). Si prescrive quindi di non superare in nessun caso i carichi variabili previsti dalla normativa (non permettere il deposito di materiali molto pesanti, soprattutto se concentrato o sbilanciato; vietare l'eccessiva concentrazione di persone in un punto ristretto; ecc.).

Mantenere e controllare sempre l'efficienza delle protezioni (verniciatura, ecc.) contro le azioni degradanti degli eventi atmosferici (pioggia, neve, vento, raggi UV, ecc.).

### **2.2.3. Impianti idraulici**

Le varie vasche di cui è composto l'impianto di depurazione sono collegate tra loro con tubazioni di carico e scarico delle acque reflue. Il sistema in parte funziona in modo naturale, per semplice passaggio di fluido per differenza di livello tra i serbatoi, in parte invece tramite pompe. Sulla rete di tubazioni sono presenti pozzetti di ispezione e di interconnessione ed anche ove necessario saracinesche per sezionare i vari rami.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI**

### **A. Tubazioni**

#### Descrizione

Nel progetto sono previste:

- una linea di carico del sedimentatore con tubazioni in acciaio catramato interrate
- una linea aerea di collegamento tra la stazione di pompaggio e la vasca di ossigenazione con tubazioni in pead
- alcuni tratti di tubazione di scarico del sedimentatore in acciaio inox
- una rete di smaltimento di acque reflue varie con tubi in pvc

#### Modalità d'uso corretto

Controllare che le pressioni e le portate dei fluidi convogliati siano conformi a quelle previste. Non transitare con carichi eccessivamente pesanti sopra al percorso delle tubazioni interrate. Valutare la posizione delle tubazioni aeree prima di transitare con veicoli con sagoma ingombrante o con sbracci. Prima di effettuare lavori di scavo accertarsi della posizione e profondità di passaggio delle tubazioni interrate.

### **B. Pozzetti**

#### Descrizione

I pozzetti con elementi prefabbricati in calcestruzzo hanno la funzione di ispezione e/o interconnessione e sono completati dal chiusino o dalla griglia in ghisa sferoidale o in cemento.

#### Modalità d'uso corretto

Non transitare con carichi eccessivamente pesanti sopra ai pozzetti. Non depositare materiale vario sopra i pozzetti. Non lasciare aperti i chiusini dei pozzetti, se non per il tempo strettamente necessario per le ispezioni.

### **C. Saracinesche**

#### Descrizione

Le saracinesche sono valvole d'intercettazione posizionate in alcuni punti della rete per poter chiudere e isolare alcuni tratti per eventuali riparazioni e manutenzioni o per convogliare il fluido su altri rami dell'impianto.

#### Modalità d'uso corretto

Le valvole dovranno essere manovrate solo ed esclusivamente da personale addetto nel caso di manutenzione della rete o in situazioni particolari. Per manovrare le saracinesche si dovranno utilizzare strumentazioni adatte all'uso.

### **D. Pompe**

#### Descrizione

Sono pompe con motore elettrico. Si utilizza un minimo di due pompe. L'utilizzo di più pompe serve ad ottenere una notevole elasticità di esercizio facendo funzionare soltanto le macchine di volta in volta necessarie. Le pompe sono formate da una girante fornita di pale che imprime al liquido un movimento di rotazione, un raccordo di entrata convoglia il liquido dalla tubazione di aspirazione alla bocca di ingresso della girante.

#### Modalità d'uso corretto

Si prescrive di leggere attentamente il manuale d'uso del produttore della pompa, seguendo attentamente tutte le indicazioni riportate.

### **2.2.4. Impianto elettrico**

Il progetto prevede la realizzazione di una parte di impianto elettrico per fornire energia al carroponete-raschiatore che verrà montato sul sedimentatore e alla stazione di pompaggio.

L'impianto è composto da un quadro elettrico generale comprensivo dei dispositivi di controllo e sicurezza (magneto-termico e interruttore differenziale) e tutti i conduttori elettrici. Il cavidotto costituisce l'infrastruttura civile ove vengono installati i conduttori e i componenti impiantistici.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI**

### **A. Tubazioni**

#### Descrizione

Le "canalette" e i cavidotti sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici. Le canalizzazioni dell'impianto elettrico sono realizzate in acciaio zincato per il cavidotto interrato. Devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI; dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge.

#### Modalità d'uso corretto

In caso di inserimento di nuovi conduttori nel cavidotto non riempire eccessivamente le tubazioni, evitando di far fatica per il loro inserimento e di danneggiare quelle già presenti o di rompere il cavidotto stesso. Prima di effettuare lavori di scavo accertarsi della posizione e profondità di passaggio delle tubazioni interrate.

### **B. Pozzetti**

#### Descrizione

I pozzetti hanno la funzione di derivare gli allacciamenti e le alimentazioni provenienti da più origini.



### Modalità d'uso corretto

Non transitare con carichi eccessivamente pesanti sopra ai pozzetti. Non depositare materiale vario sopra i pozzetti. Non lasciare aperti i chiusini dei pozzetti, se non per il tempo strettamente necessario per le ispezioni. evitare infiltrazioni d'acqua nei pozzetti.

## **C. Quadro elettrico**

### Descrizione

Per consentire il comando, il controllo e la protezione delle pompe e del carroponte devono essere installati quadri elettrici. Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Data la loro collocazione (generalmente in ambienti umidi e comunque a contatto con l'acqua) è preferibile installare centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

### Modalità d'uso corretto

Controlli e manutenzioni al quadro dovranno essere effettuate da personale esperto. Prevedere un sistema di chiusura del quadro per evitare manomissioni da parte di personale non addetto.

## **D. Interruttore magnetotermico**

### Descrizione

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica all'apparire di una sovratensione. Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito Icn sono: 1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A.

### Modalità d'uso corretto

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità. In caso di intervento dell'interruttore magnetotermico, prima di riavviare l'impianto fare una verifica generale per scoprire le cause e riparare eventuali guasti (operazioni che devono essere effettuate da personale esperto). Controlli e manutenzioni al dispositivo dovranno essere effettuate da personale esperto.

## **E. Interruttore differenziale**

### Descrizione

L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare:

- la protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi;
- la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra.

Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali:

- tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato);
- tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).

Costruttivamente un interruttore differenziale è costituito da:

- un trasformatore toroidale che rivela la tensione differenziale;
- un avvolgimento di rivelazione che comanda il dispositivo di sgancio dei contatti.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di interruzione Icn sono: 500-1000-1500-3000-4500-6000 A. I valori normali del potere di cortocircuito Icn sono: 1500-3000-4500-6000-10000 A.

### Modalità d'uso corretto

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità. In caso di intervento dell'interruttore differenziale, prima di riavviare l'impianto fare una verifica generale per scoprire le cause e riparare eventuali guasti (operazioni che devono essere effettuate da personale esperto). Controlli e manutenzioni al dispositivo dovranno essere effettuate da personale esperto.

### 3. MANUTENZIONE

I lavori da eseguire sono elencati nelle tabelle di Manutenzione programmata (preventiva), parte integrante del presente documento, con le modalità e la tempistica indicate e sono riferiti ai soli interventi di manutenzione "ordinaria".

Gli interventi ivi elencati devono intendersi come esempi, in generale, della tipologia di attività di manutenzione, quindi il manutentore è tenuto ad eseguire tutte le attività necessarie per il mantenimento in perfetta efficienza degli impianti oggetto della manutenzione, anche se non esplicitamente citati nelle tabelle seguenti.

Le prestazioni saranno effettuate nelle ore e nei giorni compatibili con la tipologia di operazioni da compiere, tenuto conto delle particolari attività svolte all'interno dell'area interessata.

Il manutentore è tenuto a fornire al Committente la proposta per il programma di manutenzione che intende adottare per far fronte agli impegni assunti, dettagliando per ogni intervento da eseguire il numero e la qualifica del personale che interverrà, il tempo richiesto, gli orari di lavoro e le giornate nelle quali si intende svolgere le operazioni di manutenzione programmata.

Il programma proposto dalla Ditta e concordato successivamente tra le parti, diventa un documento contrattuale e non può essere soggetto a modifiche senza approvazione di entrambe le parti.

Di seguito verranno allegate tabelle riassuntive, del manuale e del programma di manutenzione, riguardanti le seguenti opere:

1. Strutture c.a.
2. Strutture in acciaio
4. Impianti idraulici
5. Impianto elettrico

#### 3.1. STRUTTURE C.A.

##### 3.1.1. Manuale di manutenzione

COLLOCAZIONE DELL'OPERA: sono fondamentalmente la vasca del sedimentatore, i letti di essiccamento e le opere di sostegno della scala.

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA: vedi tavole 4,5,6,7,8,10 e 17.

DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO: personale qualificato, escavatore, betoniera, attrezzature specifiche.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI: per il livello minimo delle prestazioni si fa riferimento alla seguente normativa:

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971: "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- D.M 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e s.m.i.;
- Circ. 2 febbraio 2009 n°617 (circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici esplicativa del D.M. 14 gennaio 2008).

Tuttavia, il livello minimo delle prestazioni è stabilito dai capitolati esecutivi, mentre il livello effettivo sarà quello comunicato dalle ditte esecutrici secondo la qualità effettiva dei materiali e impianti forniti. Tali ditte esecutrici, forniranno, inoltre schede tecniche e specifiche di prestazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI: cedimenti strutturali, distacchi murari, fessurazioni, lesioni, insufficiente copriferro, non perpendicolarità, infiltrazioni d'acqua, perdite di liquidi, fenomeni di erosione, formazione di ruggine, bolle d'aria, rigonfiamento, penetrazione dell'umidità.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE: controllo a vista, pulizia.

MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DEL PERSONALE SPECIALIZZATO: ripristini superficiali copriferro, pulizia, sostituzioni, riparazioni, controlli, verifiche meccaniche.

Le ditte fornitrici dei singoli elementi dell'opera, forniranno le schede tecniche, di istruzione, manutenzione, dismissione e relativi elaborati grafici. Forniranno inoltre schede diagnostiche, schede normative, il tutto per poter procedere alla raccolta delle informazioni per il monitoraggio periodico delle prestazioni e ad un corretto intervento manutentivo.

### **3.1.2. Programma di manutenzione**

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI: devono garantire la resistenza secondo quanto stabilito dalla normativa citata in precedenza e devono garantire la tenuta idraulica e la durabilità a contatto costante con acque reflue.

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI:

|  |            |
|--|------------|
| controllo visivo zone esposte (superfici esterne)          | mensile    |
| controllo generale della struttura                         | semestrale |
| assorbimento umidità e infiltrazioni d'acqua               | annuale    |
| controllo cedimenti strutturali                            | annuale    |
| controllo di deformazioni e spostamenti                    | annuale    |
| controllo formazione di ruggine e corrosione barre acciaio | annuale    |
| controllo formazione rigonfiamenti e distacchi             | annuale    |
| controllo formazione fessurazioni                          | annuale    |

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI:

|   |                            |
|---|----------------------------|
| pulizia delle superfici esposte                     | ogni anno e quando occorre |
| rinforzi strutturali                                | quando occorre             |
| iniezioni di malte e resine per riparazione fessure | quando occorre             |
| ripristino copriferro espulso o danneggiato         | quando occorre             |
| ricostruzione di parti danneggiate e/o usurate      | quando occorre             |

## **3.2. STRUTTURE IN ACCIAIO**

### **3.2.1. Manuale di manutenzione**

COLLOCAZIONE DELL'OPERA: sono la passerella e la scala per ispezionare il sedimentatore. Sono anche tutti i sostegni delle tubazioni aeree.

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA: vedi tavole 9, 10, 11, 16.

DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO: personale qualificato, attrezzature specifiche.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI: per il livello minimo delle prestazioni si fa riferimento alla seguente normativa:

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971: "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica";

- D.M 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e s.m.i.;
- Circ. 2 febbraio 2009 n°617 (circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici esplicativa del D.M. 14 gennaio 2008).

Tuttavia, il livello minimo delle prestazioni è stabilito dai capitolati esecutivi, mentre il livello effettivo sarà quello comunicato dalle ditte esecutrici secondo la qualità effettiva dei materiali e impianti forniti. Tali ditte esecutrici, forniranno, inoltre schede tecniche e specifiche di prestazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI: cedimenti strutturali, deformazioni, non perpendicolarità, formazione di ruggine, imbozzamento, snervamento.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE: controllo a vista, pulizia, verniciatura.

MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DEL PERSONALE SPECIALIZZATO: pulizia, sostituzioni, riparazioni, controlli, verifiche meccaniche.

Le ditte fornitrici dei singoli elementi dell'opera, forniranno le schede tecniche, di istruzione, manutenzione, dismissione e relativi elaborati grafici. Forniranno inoltre schede diagnostiche, schede normative, il tutto per poter procedere alla raccolta delle informazioni per il monitoraggio periodico delle prestazioni e ad un corretto intervento manutentivo.

### 3.2.2. Programma di manutenzione

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI: devono garantire la resistenza meccanica e all'usura secondo quanto stabilito dalla normativa citata in precedenza.

#### SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI:

|   |            |
|---|------------|
| controllo visivo zone esposte                             | mensile    |
| controllo generale della struttura                        | semestrale |
| controllo cedimenti strutturali                           | annuale    |
| controllo di deformazioni e spostamenti                   | annuale    |
| controllo approfondito formazione di ruggine e corrosione | annuale    |
| controllo formazione rigonfiamenti e distacchi            | annuale    |
| controllo resistenza ed integrità parapetti               | annuale    |

#### SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI:

|  |                              |
|--|------------------------------|
| pulizia delle superfici esposte                      | ogni anno e quando occorre   |
| verniciatura   | ogni 5 anni e quando occorre |
| rinforzi strutturali                                 | quando occorre               |
| sostituzione di parti danneggiate e/o usurate        | quando occorre               |
| ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche | ogni 2 anni e quando occorre |

### 3.3. IMPIANTI IDRAULICI

#### 3.3.1. Manuale di manutenzione

COLLOCAZIONE DELL'OPERA: sono tutte le tubazioni che collegano le varie parti dell'impianto di depurazione, comprese elettropompe, valvole e saracinesche

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA: vedi tavole 12, 14 e 16.

DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO: personale qualificato, pompe, attrezzatura specifica, scale, escavatore, attrezzi manuali vari.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI: per il livello minimo delle prestazioni si fa riferimento alla seguente normativa:

- D.Lgs. n. 152/99 "Testo unico sulle acque";
- DPCM 24 Luglio 1998;
- pozzetti secondo norma UNI EN 1917
- tubi in PVC secondo norme UNI 1329:2014
- tubi in polietilene ad alta densità conformi alle norme DIN 8074 e 8075 ed alle norme UNI 7611 e UNI 7615
- tubi in acciaio secondo UNI EN 10224:2006
- per le pompe fare riferimento alle caratteristiche prestazionali fornite dal produttore
- chiusini e griglie secondo UNI EN 124

Tuttavia, il livello minimo delle prestazioni è stabilito dai capitolati esecutivi, mentre il livello effettivo sarà quello comunicato dalle ditte esecutrici secondo la qualità effettiva dei materiali e impianti forniti. Tali ditte esecutrici, forniranno, inoltre schede tecniche e specifiche di prestazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI:

Rotture dei chiusini e dei pozzetti, delle tubazioni, difetti ai raccordi e alle tubazioni, difetti dei pozzetti, otturazioni dei tubi, dei pozzetti, accumulo di grasso sulle pareti dei condotti, erosione dei tubi, incrostazione delle pareti dei condotti, intasamento con relativa ostruzione delle condotte o delle singoli componenti del sistema, produzione di odori sgradevoli, accumulo di depositi minerali sul fondo dei componenti, sedimentazione, mal funzionamento delle pompe, rottura delle pompe, perdite di carico, difetti volantino saracinesca, difetti tenuta saracinesca

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE: controllo a vista

MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DEL PERSONALE SPECIALIZZATO: controllo a vista da parte di operai specializzati, pulizia delle condotte e dei pozzetti e delle singole parti dell'impianto (spurgo), eventuale saldatura di tubi, sostituzione delle parti danneggiate, pulizia, sostituzioni, riparazioni, controlli, verifiche meccaniche.

Le ditte fornitrici dei singoli elementi dell'opera, forniranno le schede tecniche, di istruzione, manutenzione, dismissione e relativi elaborati grafici. Forniranno inoltre schede diagnostiche, schede normative, il tutto per poter procedere alla raccolta delle informazioni per il monitoraggio periodico delle prestazioni e ad un corretto intervento manutentivo.

### **3.3.2. Programma di manutenzione**

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI: il sistema deve garantire lo smaltimento delle acque reflue in modo corretto

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI:

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| controllo tenuta del sistema          | annuale  |
| controllo integrità del sistema       | annuale  |
| controllo pulizia del sistema         | annuale  |
| controllo generale del sistema        | annuale  |
| controllo generale delle pompe        | semestrale o con cadenza prevista dal produttore |
| controllo della portata               | annuale  |
| controllo cedimenti strutturali       | annuale  |
| controllo giunzione tra tubazione     | annuale  |
| controllo tubazioni                   | annuale  |
| verifica efficienza smaltimento acque | annuale  |
| controllo volantino saracinesca       | semestrale                                       |
| controllo premistoppa saracinesca     | semestrale                                       |

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI:

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| pulizia degli elementi (spurgo)            | annuale e quando occorre      |
| revisione generale pompe                   | annuale                       |
| revisione pompe                            | ogni 4 anni                   |
| sostituzione pompe                         | ogni 20 anni o quando occorre |
| saldatura tubi                             | quando occorre                |
| sostituzione parti danneggiate e/o usurate | quando occorre                |
| interventi di riparazione                  | quando occorre                |
| disincrostazione volantino saracinesca     | semestrale                    |
| sostituzione valvole                       | quando occorre                |
| registrazione premistoppa saracinesca      | semestrale                    |

### 3.4. IMPIANTO ELETTRICO

#### 3.4.1. Manuale di manutenzione

COLLOCAZIONE DELL'OPERA: l'impianto elettrico serve fundamentalmente per alimentare la stazione di pompaggio e il carro ponte-raschiatore del sedimentatore.

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA: vedi tavola 13.

DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO: personale qualificato, scale, cestelli, escavatore, attrezzi manuali vari.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI: per il livello minimo delle prestazioni si fa riferimento alla seguente normativa:

- Norme CEI;
- Legge 186 del 01.03.1968: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";

Tuttavia, il livello minimo delle prestazioni è stabilito dai capitolati esecutivi, mentre il livello effettivo sarà quello comunicato dalle ditte esecutrici secondo la qualità effettiva dei materiali e impianti forniti. Tali ditte esecutrici, forniranno, inoltre schede tecniche e specifiche di prestazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI: corrosione, deformazione, rottura delle tubazioni passacavo in acciaio zincato; corto circuiti; difetti degli interruttori; surriscaldamento; infiltrazioni d'acqua nei pozzetti e nelle tubazioni; dispersioni di energia; perdita di isolamento dei componenti

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE: controllo a vista.

MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DEL PERSONALE SPECIALIZZATO: controllo tubazioni passacavo, verifica dei pozzetti e dei chiusini, sigillatura pozzetti, sostituzione cavidotto, sostituzione o riparazione interruttori, sostituzione o aggiunta conduttori, ripristino anomalie riscontrate, controllo quadro elettrico

Le ditte fornitrici dei singoli elementi dell'opera, forniranno le schede tecniche, di istruzione, manutenzione, dismissione e relativi elaborati e schemi di funzionamento. Forniranno inoltre schede diagnostiche, schede normative, il tutto per poter procedere alla raccolta delle informazioni per il monitoraggio periodico delle prestazioni e ad un corretto intervento manutentivo.

#### 3.4.2. Programma di manutenzione

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI: il cavidotto, il quadro elettrico e tutti i componenti devono: garantire la sicurezza degli utenti contro il rischio elettrocuzione; garantire attitudine a limitare rischio incendio; garantire impermeabilità ai liquidi; garantire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole senza arrecare danno a persone o cose; avere buona resistenza meccanica.

#### SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI:

|  |  |
|--|--|
| controllo generale opera                                   | semestrale                                   |
| controllo integrità e resistenza meccanica                 | annuale                                      |
| controllo funzionamento corretto interruttori di sicurezza | semestrale o secondo disposizioni produttore |
| controllo dei pozzetti e chiusini                          | annuale                                      |
| controllo cavidotto  | annuale                                      |
| verifica messa a terra                                     | ogni 2 mesi                                  |
| verifica protezioni  | semestrale                                   |

#### SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI:

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| pulizia degli elementi                     | semestrale e quando occorre |
| serraggio componenti nel quadro, ecc.      | ogni anno                   |
| sostituzione parti danneggiate e/o usurate | quando occorre              |
| interventi di riparazione                  | quando occorre              |