





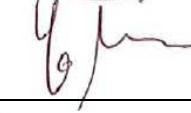
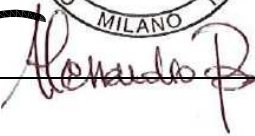
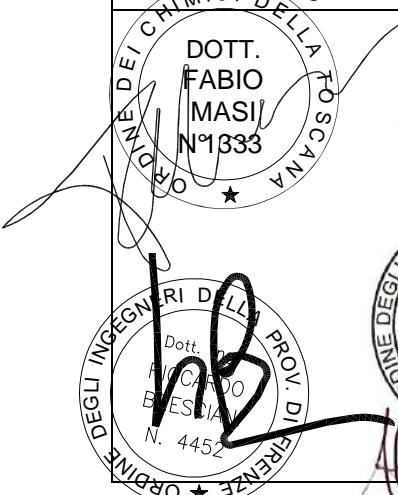





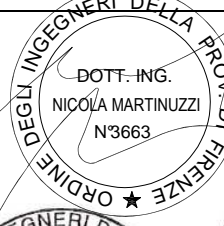
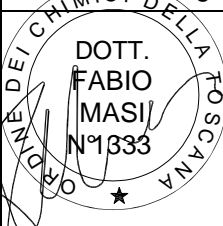
## Comune di Gorla Maggiore

# Progetto Esecutivo

SISTEMA NATURALE DI DEPURAZIONE E LAMINAZIONE DELLE ACQUE  
DI SFIORO DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE

## PIANO DI MANUTENZIONE



<b>Coordinatore del Progetto:</b> Ing. Nicola Martinuzzi		<b>Direttore Tecnico:</b> Dr. Fabio Masi
<b>Progettisti:</b> Ing. Nicola Martinuzzi - Dr. Fabio Masi - Ing. Riccardo Bresciani - Prof. Ugo Majone Ing. Alessandro Balbo - Ing. Denis Cerlini - Ing. Beatrice Majone		
ID documento: 5	Data redazione: Luglio 2009	Revisione: 00
Redatta da: Ing. Riccardo Bresciani		
Verificato da: Ing. Nicola Martinuzzi		
<div></div>		

**PARTE I**

**PIANO DI MANUTENZIONE SISTEMA DI DEPURAZIONE  
DELLE ACQUE**

### **INTRODUZIONE**

Il piano di manutenzione, che deve essere allegato secondo la normativa vigente al progetto esecutivo, è essenziale in quanto:

- assicura che l'impianto operi nelle condizioni di progetto e che gli obiettivi fissati in sede progettuale vengano raggiunti;
- allunga la vita dell'impianto;
- permette al gestore di essere in grado di prendere decisioni in caso di problemi e malfunzionamenti, rendendolo cioè effettivamente in grado di gestire l'impianto;
- permette notevoli risparmi economici, in quanto fornisce gli strumenti e le conoscenze per riconoscere i problemi sul nascere.

Gli impianti di fitodepurazione sono progettati per una gestione semplice, che non richiede un impegno continuo: richiedono però una certa attenzione in quanto sono complessi ecosistemi dinamici con molte variabili in gioco.

Il manuale deve essere quindi redatto con le finalità di:

- rendere immediatamente individuabili e comprensibili le operazioni di gestione e manutenzione;
- fornire al gestore una adeguata comprensione del sistema depurativo in tutte le sue parti;
- fornire gli strumenti per poter migliorare e ottimizzare in seguito le operazioni manutentive e gestionali sulla base delle esperienze fatte sul campo dal gestore.

## GUIDA ALL'USO DEL PIANO DI MANUTENZIONE

In apertura del manuale viene riportata una planimetria dell'impianto di depurazione in cui sono indicati i vari componenti dell'impianto.

All'interno del piano di manutenzione si troverà:

- per ogni componente due schede distinte comprendenti:
  - il manuale d'uso;
  - il manuale di manutenzione;
- il programma di manutenzione dell'impianto.

Il manuale d'uso è costituito da una breve descrizione del componente e del suo corretto funzionamento. I disegni e le rappresentazioni grafiche sono collocati alla fine del Piano di Manutenzione e consentono sia una facile e immediata comprensione sia una veloce individuazione dei sotto-componenti descritti.

Il manuale di manutenzione contiene le descrizioni precise e dettagliate dei controlli da eseguire e degli eventuali interventi richiesti; in particolare tali descrizioni contengono:

- le risorse e gli strumenti necessari all'intervento;
- il livello minimo delle prestazioni verificabili in fase di ispezione, al di sotto delle quali si deve intervenire;
- le anomalie riscontrabili in fase di ispezione che possono suggerire un intervento manutentivo o più accurati controlli;
- la descrizione dell'intervento manutentivo, specificando soprattutto se può essere eseguito dal gestore o richiede l'intervento di personale specializzato.

In sintesi:

### **Controllo 2.1**



*Numero identificativo  
del controllo*

Qual è l'ispezione da eseguire e su quale parte del componente analizzato

### **anomalie riscontrabili**

Cosa ci può essere che non va

### **livelli minimi prestazionali**

Quali sono i requisiti minimi del componente o di una sua parte che garantiscono il buon funzionamento dell'impianto

### **Interventi**

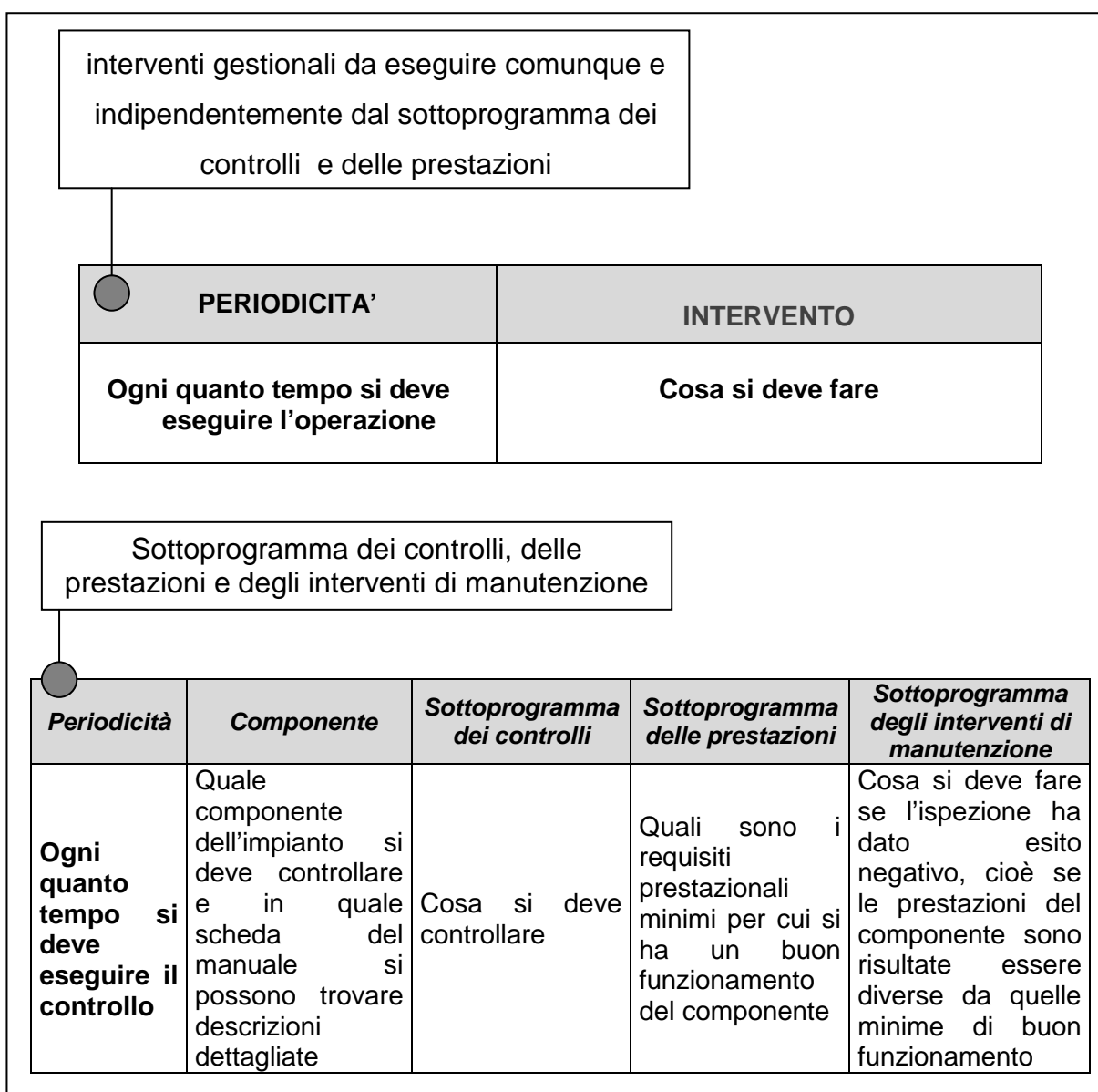
Cosa si deve fare nel caso il controllo abbia avuto esito negativo

## Piano di manutenzione

Il Programma di Manutenzione riassume tutti i controlli e le operazioni da eseguire sui vari componenti dell'impianto di depurazione. Nel riquadro iniziale vengono indicati gli interventi gestionali da eseguire periodicamente indipendentemente dall'esito delle ispezioni. La tabella successiva contiene:

- il sottoprogramma dei controlli, contenente un calendario in cui sono riportati le verifiche e i controlli ordinari, con precisi riferimenti alla scheda in cui si trovano le loro descrizioni.
- il sottoprogramma delle prestazioni, contenente i requisiti minimi secondo i quali è garantito il buon funzionamento dell'impianto;
- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione in cui sono riportati gli interventi manutentivi da eseguire nel caso si sia individuato una carenza nel sottoprogramma delle prestazioni dello specifico componente.

In sintesi:



# **MANUALE D'USO**

## **AVVIO DELL'IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE PER LE ACQUE DI SCOLMO DELLA FOGNATURA MISTA**

La fase di avvio di un impianto di fitodepurazione è molto delicata in quanto comprende l'attecchimento e lo sviluppo delle piante e un periodo in cui le componenti del sistema (piante, terreno, organismi microbici) tendono a raggiungere uno stato di equilibrio dinamico relazionato alle condizioni idrologiche in cui vengono a trovarsi: alcuni processi di rimozione hanno bisogno di un breve periodo per diventare completamente operativi, mentre altri possono richiedere svariati mesi.

Per quanto riguarda la vasche a flusso sommerso per favorire un uniforme e totale sviluppo vegetale delle piante all'inizio della prima stagione vegetativa si dovrà allagare il letto chiudendo il rubinetto presente nel pozzetto di regolazione. Il mantenimento di tale condizione di funzionamento per 20-30 giorni favorirà lo sviluppo delle cannuce e impedirà lo sviluppo di altre essenze infestanti, evitando la loro rimozione manuale. Quindi riportare il pozzetto di regolazione alla condizione di funzionamento standard.

Successivamente nel caso di sporadici eventi meteorici di una prolungato periodo di tempo secco, si renderà necessaria l'irrigazione dei letti in modo evitare che nei primi 6 mesi di vita dell'impianto si verifichino apprezzabili abbassamenti del pelo libero che potrebbero compromettere l'attecchimento delle piante.

Per il sistema a flusso libero, la fase di avvio dell'impianto dovrà prevedere il raggiungimento del livello del pelo libero in condizioni standard indicato nelle tavole di progetto in periodo di tempo secco; per fare questo sarà utilizzata la derivazione dal F.Olona.

Successivamente si dovrà controllare con estrema cura per i successivi 4-5 mesi la diffusione di piante infestanti all'interno del sistema (che andranno rimosse manualmente).

I manufatti in cav, come il dissabbiatore, dovranno essere riempiti d'acqua prima dell'attivazione del sistema in modo da verificarne la tenuta.

## **FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA**

Lo schema di impianto per il trattamento delle acque di prima pioggia è il seguente:

- Manufatto scolmatore per la derivazione delle acque di prima ( $Q > 0,175 \text{ m}^3/\text{s}$ ) e seconda pioggia ( $Q > 0,64 \text{ m}^3/\text{s}$ );
- Grigliatura automatica;
- Vasca di sedimentazione e dissabbiatura;
- Sistema di filtrazione estensivo per acque di prima pioggia costituito da n°4 vasche funzionanti in parallelo, aventi ciascuna una superficie di  $960 \text{ m}^2$ ; in uscita da ogni vasca sono presenti due pozzetti: un pozzetto di regolazione del livello del pelo libero nel bacino e un pozzetto per lo scarico di troppo pieno della vasca;
- sistema a flusso libero (FWS) con superficie  $3174 \text{ m}^2$ ; il sistema è costituito da un unico bacino con alternanza di zone con differenti altezze del pelo libero;
- manufatto di scarico nel corpo idrico recettore (Fiume Olona).

Le acque di seconda pioggia vengono inviate dal manufatto scolmatore direttamente al sistema a flusso libero finale, inserito all'interno di una vasca volano dimensionata per scaricare nel Fiume Olona una portata mai superiore a  $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$  laminando un volume idraulico di  $7900 \text{ m}^3$ .

Il sistema funziona autonomamente senza la necessità di alcun intervento in fase di esercizio: non si hanno infatti parametri chimico-fisici da tenere sotto costante controllo ed in base ai quali modificare le caratteristiche di funzionamento dell'impianto come avviene nei tradizionali impianti biologici.

Periodicamente dovrà essere smaltito il materiale grigliato raccolto tramite la griglia a gradini; i materiali sedimentati nel dissabbiatore dovranno essere periodicamente estratti e smaltiti secondo la normativa vigente.

Per il resto l'impianto di fitodepurazione funziona autonomamente, mantenendo le regolazioni standard nei pozzetti di uscita delle singole vasche come da progetto.

## **GRIGLIA A GRADINI**

### **Descrizione**

Lo stadio di grigliatura fine è costituito da una griglia a gradini GPP avente le seguenti caratteristiche:

- larghezza canale: 800 mm;
- profondità canale: 1600 mm;
- larghezza utile di filtrazione: 715 mm;
- altezza scarico da piano di campagna: 1400 mm;
- altezza totale macchina: 4000 mm;
- luce di filtrazione: 6 mm;
- portata di acqua da trattare: 2300 m<sup>3</sup>/h;
- materiale di costruzione: acciaio inox AISI 304.

Il sistema di filtrazione è basato su un filtro con sagomatura a gradini che trattiene il materiale solido e lascia l'acqua libera di fluire. Il pacco filtrante è diviso in due blocchi indipendenti e compenetranti, il cui moto relativo genera un avanzamento continuo del materiale filtrato verso lo scarico, lasciando sempre libere e pulite le luci di filtrazione. Sotto la bocca di scarico, viene inserito un cassonetto in vetroresina per la raccolta del grigliato, di dimensioni m 0,70x0,70x1 h comprensivo di ruote.

Il canale di grigliatura è realizzato ad elementi prefabbricati con n° 4 scatolari modulari aperti in calcestruzzo armato (C 40/50 N/mm<sup>2</sup>, B450C), di dimensioni interne: larghezza 1000 mm, altezza 1750 mm, lunghezza modulo 2000 mm, per una lunghezza complessiva di **8 m**. **Il canale avrà complessivamente le seguenti dimensioni interne m 1,00x8,00x1,75 h.**

Per una descrizione più dettagliata del tipo di griglia installata si rimanda allo specifico manuale di uso e manutenzione della macchina, allegato al presente Piano di Manutenzione.

### **Modalità di uso corretto**

Prima di avviare la macchina, procedere come segue:

- leggere attentamente tutto il manuale di uso e manutenzione dato dalla ditta fornitrice, nonché del motore, del riduttore e del Q.E.;
- controllare il posizionamento e il fissaggio della macchina;
- controllare i collegamenti elettrici e la scatola morsettiera: deve essere perfettamente sigillata.

All'avviamento iniziale fare attenzione ad ogni cosa e/o situazione che possa fare pensare ad un difetto di funzionamento, ad esempio : vibrazioni, elevato livello di rumorosità, rotazione irregolare, ecc....

Il materiale grigliato raccolto nel cassonetto dovrà essere portato via e appositamente smaltito al momento che il cassonetto risulta pieno per il 70-80%, onde evitare fuoriuscite del materiale e la diffusione di cattivi odori. La periodicità dello smaltimento del grigliato non è al momento prevedibile e potrà essere valutata e ottimizzata nel primo anno di funzionamento dell'impianto.

## DISSABBIATORE

### Descrizione

La vasca di dissabbiatura verrà realizzata ad elementi prefabbricati con n° **11** scatolari modulari aperti in calcestruzzo armato (C 40/50 N/mm<sup>2</sup>, B450C), di dimensioni interne: larghezza 2500 mm, altezza 3750 mm, lunghezza modulo 2000 mm, per una lunghezza complessiva di **22 m**. **La vasca complessivamente avrà le seguenti dimensioni interne m 2,50x22,00x3,75 h.**

Il dissabbiatore è dimensionato per ottenere la rimozione completa di particelle di diametro 0,15 mm e densità 2650 kg/m<sup>3</sup>.

### Modalità di uso corretto

Periodicamente è necessario asportare le sabbie e il terriccio accumulatisi sul fondo della vasca. Tale operazione è da effettuarsi mediamente con una frequenza di 1-2 volte l'anno, e comunque quando lo strato di materiale accumulato raggiunge uno spessore di circa 60-70 centimetri; le operazioni di manutenzione devono essere fatte durante periodi di assenza di precipitazioni.

Per effettuare la rimozione del materiale accumulato è sufficiente asportare i chiusini di ispezione, con l'aiuto di un asta munita di piatto finale, muovere i sedimenti sul fondo delle tramogge e aspirare gli stessi tramite un'autopompa.

## **SISTEMA A FLUSSO SOMMERSO**

### **Descrizione**

Il sistema di filtrazione a flusso sommerso è costituito da 4 vasche funzionanti in parallelo, aventi ognuna le seguenti caratteristiche:

Pendenza del fondo della vasca	0,5 %
Porosità del materiale di riempimento (ghiaia Ø 5-10)	0,35
Area superficiale totale singola vasca	960 m <sup>2</sup>
Profondità media dei letti	0,62 m
Altezza iniziale riempimento del letto	0,55 m
Altezza finale riempimento del letto	0,70 m
Altezza freeboard	0,2 m
Lunghezza fondo vasca	32 m
Larghezza fondo vasca	30 m
Inclinazione sponde	20°

Il sistema di alimentazione di ogni vasca a flusso sommerso è realizzato con una canale in calcestruzzo armato vibrato di dimensioni interne m 0,5 x m 26 m x m 0,3 h, sul fondo del quale vengono realizzati 4 fori Dn 90 posti ad interasse di 6,5 m e posizionati secondo gli elaborati grafici di progetto. Sul canale sono inseriti 5 canali, ad interasse di 5 m, in calcestruzzo armato e vibrato, dimensioni interne cm 15 x cm 15 h (dimensioni esterne cm 29 x 24 cm h), lunghezza totale 29 m.

La tubazione di drenaggio per i sistemi a flusso sommerso è in PEAD corrugato microforato con fessure di larghezza almeno 4 mm ed interasse di 30 mm, diametro nominale 200 mm, da porre al piede di sponda interno della vasca e collegate ad una T a 90° DN200 che collega la tubazione con il pozzetto di regolazione.

Il riempimento delle vasche è costituito partendo dal basso da:

- uno strato di ghiaia del diametro medio 10 mm per un'altezza media di 42 cm misurata al centro della vasca;
- uno strato di risetta, per un'altezza media di 20 cm misurata al centro della vasca.

Le essenze piantumate nel medium di riempimento della vasca sono di *Phragmites Australis* (cannuccia di palude).

A valle di ciascuna vasca sono posti due pozzetti:

- pozzetto di regolazione;
- pozzetto per scarico di troppo pieno.

Nel pozzetto di regolazione è inserito un pezzo speciale per la regolazione del pelo libero nella vasca, realizzato con raccordi e pezzi di tubazione in PEAD. Sulla tubazione in arrivo dalla vasca a flusso sommerso e collegata con il sistema di drenaggio è innestato tramite una T 90° DN200 un tubo verticale con 1 T a 90° e pezzi di tubazione saldati testa a testa. Le estremità libere superiori sono chiuse con tappo a vite e guarnizione elastomerica per

## **Piano di manutenzione**

### *Manuale d'uso*

la tenuta. Sulla tubazione in uscita dalla T sul fondo è inserita una riduzione Dn 200 De 110 munita di valvola a ghigliottina Dn 110 con volantino manuale che permette di parzializzare le portate in uscita regolando il funzionamento della bocca tarata ed impostando così il tempo di ritenzione delle vasche a flusso sommerso. Chiudendo totalmente la valvola a ghigliottina e aprendo il tappo della T90 si ottiene l'allagamento del letto.

La tubazione in uscita dal pozzetto di regolazione confluisce nel pozzetto in cui scarica la tubazione di troppo pieno della vasca. Sulla tubazione in arrivo dal pozzetto di regolazione è inserita una valvola antiriflusso tipo Clapet Dn 250. La valvola antiriflusso ha le seguenti caratteristiche: telaio e battente in acciaio Inox verniciato, guarnizione in gomma nitrilica. Tasselli di fissaggio in resina con viti in acciaio Inox. Diam

### **Modalità di uso corretto**

In condizioni di funzionamento standard la valvola a ghigliottina deve essere aperta in modo da ottenere i tempi di ritenzione desiderati.

Per il resto la vasca funziona autonomamente, solo con l'aiuto di semplici operazioni di manutenzione.

## **SISTEMA A FLUSSO LIBERO SUPERFICIALE**

### **Descrizione**

Il sistema a flusso libero costituisce il trattamento di affinamento delle acque di prima pioggia e assicura un certo grado di trattamento anche alle acque di secondo pioggia, alimentate dallo scolmatore per mezzo di una canaletta in cls.

Le caratteristiche a regime del bacino a flusso libero superficiale sono le seguenti:

<b>Sistema a flusso libero:</b>		
Superficie Totale	3174	m <sup>2</sup>
Volume Totale	1423	m <sup>3</sup>
<b>Zona acque profonde:</b>		
Superficie	673	m <sup>2</sup>
Altezza media	1	m
Volume	673	m <sup>3</sup>
<b>Zona acque basse:</b>		
Superficie	2501	m <sup>2</sup>
Altezza media	0,4	m
Volume	750,3	m <sup>3</sup>

Il sistema a flusso libero è realizzato modellando il terreno per ottenere un canale con altezze del pelo libero variabili da 0 m a 1 m. Inserirte nel percorso idraulico e nella zona finale di uscita vi sono settori di filtrazione orizzontale con altezza media della ghiaia pari a 0,50 m, zone più profonde a specchio libero, di altezza massima 1 m, necessarie per consentire una migliore redistribuzione dei flussi ed evitare il formarsi di cortocircuiti idraulici, delle zone vegetate a flusso libero, di altezza 0,4 con sul fondo uno strato di terreno vegetale di 20 cm e uno strato di ghiaia di 10 cm.

All'interno del percorso idraulico sono inseriti 2 stramazzi, che determinano una perdita di carico complessiva di 20 cm.

La vegetazione all'interno della vasca, distribuita in modo differenziato nei diversi settori, è costituita da macrofite galleggianti e macrofite radicate emergenti e sommerse autoctone.

Il pozzetto di regolazione in uscita dalla vasca permette di regolare l'altezza del pelo libero; in condizioni di funzionamento standard la valvola sul fondo del pozzetto deve rimanere aperta.

### **Modalità di uso corretto**

La vasca funziona autonomamente, solo con l'aiuto di semplici operazioni di manutenzione.

## **POZZETTI DI SERVIZIO**

### **Descrizione**

Tutti i pozzetti di servizio sono prefabbricati in c.a.v., completi di soletta di copertura, telaio e chiusino in ghisa verniciato di colore verde.

I pozzetti previsti nell'impianto sono i seguenti:

- n. 6 pozzetti di ispezione in corrispondenza delle curve a 90°;
- n. 2 pozzetti di confluenza dell'effluente rispettivamente delle vasche 1 e 2 e 3 e 4, con valvola antiriflusso tipo clapet sulla tubazione in ingresso;
- n.1 pozzetto di derivazione per prelievo campioni in uscita dal sistema.

### **Modalità di uso corretto**

I pozzetti di ispezione facilitano il controllo e la manutenzione del sistema. I pozzetti di confluenza consentono lo scarico delle 4 linee a flusso sommerso nel FWS senza problemi di rigurgito in quanto sulle tubazioni in arrivo dalla vasche a flusso sommerso sono installate delle valvole antiriflusso a clapet Dn 500. Nel pozzetto di derivazione è inserita la tubazione di aspirazione del campionatore in uscita dal sistema.

# **MANUALE DI MANUTENZIONE**

## **GRIGLIATURA**

La griglia automatica richiede poche e semplici operazioni di manutenzione da svolgere periodicamente, consultando il manuale di manutenzione della griglia e ricorrendo, quando previsto, all'impiego di manodopera specializzata.

Prima di qualsiasi operazione è importante togliere tensione alla griglia agendo tramite il quadro elettrico generale.

Il materiale grigliato raccolto nel cassonetto dovrà essere portato via e appositamente smaltito al momento che il cassonetto risulta pieno per il 70-80%, onde evitare fuoriuscite del materiale e la diffusione di cattivi odori. La periodicità dello smaltimento del grigliato non è al momento prevedibile e potrà essere valutata e ottimizzata nel primo anno di funzionamento dell'impianto.

Per i controlli da eseguire, consultare il manuale di manutenzione della griglia.

## **DISSABBIATORE**

### **Controllo 3.1**

- controllo ogni 6 mesi della funzionalità della vasca;

### **anomalie riscontrabili**

- si osserva un rimescolamento dei materiali sedimentati con l'effluente;

### **livello minimo delle prestazioni**

- il livello dei sedimenti nelle tramogge di fondo deve essere inferiore a 60-70 cm;

### **interventi**

- provvedere all'estrazione dei sedimenti tramite autospurgo-autobotte e al loro appropriato smaltimento;

### **Controllo 3.2**

- Controllare la perfetta tenuta stagna dei giunti, delle connessioni e delle pareti ogni 3 anni;

### **anomalie riscontrabili**

- pelo libero nella vasca minore del fondo tubo in uscita;

### **livello minimo delle prestazioni**

- pelo libero nella vasca alla stessa quota del fondo tubo in uscita;

### **interventi**

- svuotare la vasca ed individuare la perdita.

## **SISTEMA A FLUSSO SOMMERSO**

### **>Vasca**

Tutti i controlli e gli interventi necessari alla manutenzione sono eseguibili senza l'ausilio di manodopera specializzata, da personale avente le conoscenze sul funzionamento dell'impianto riportate in questo manuale.

Il decespugliamento delle essenze all'interno del letto deve essere effettuato con l'ausilio di mezzo meccanico o manuale la prima volta dopo 3 anni di vita dell'impianto, poi ogni 2 anni. Le piante dovranno essere tagliate alla base della parte emersa.

### **Controllo 4.1**

- l'integrità della vasca deve essere controllata ogni 3 mesi e dopo eventi meteorologici intensi

### **anomalie riscontrabili**

- fenomeni di erosione e crisi delle sponde;
- danneggiamento del tappeto erboso sulle sponde;
- uniforme distribuzione delle essenze vegetali;
- presenza di segni di malattie sulle piante o di danni provocati da insetti o animali;
- la presenza di piante infestanti.

### **livelli minimi prestazionali**

- la densità delle essenze vegetali deve essere mediamente maggiore di 2 piante al mq in fase di avvio dell'impianto: dopo il primo anno di vita la densità delle essenze vegetali deve essere mediamente maggiore di 10 piante al mq;

### **Interventi**

- si provvede alla risistemazione delle sponde della vasca come da progetto;
- se si verificano danni ingenti al tappeto erboso, si deve provvedere alla riseminazione;
- se la distribuzione delle essenze non è uniforme si provvede a rinfoltimenti nelle zone povere di cannuce;
- nel caso di malattie delle piante o danni provocati da animali o insetti sarà a cura di personale specializzato identificare l'intervento appropriato;
- nel caso di verificata presenza di piante infestanti si provvede alla loro rimozione manualmente o con tecnica di allagamento controllato: tramite il regolatore di livello posizionato all'interno del pozzetto di regolazione a valle della vasca, si procede all'allagamento del letto (realizzabile tramite la chiusura di tutti i rubinetti esistenti), provocando così la morte delle piante infestanti che non sono acquatiche come invece le *Phragmites Australis*.

**Piano di manutenzione**  
*Manuale di uso e manutenzione opere fognarie*

**Controllo 4.2**

- controllare i primi metri del medium di riempimento ogni 6 mesi;

**anomalie riscontrabili**

- si osserva nei primi metri della vasca il ruscellamento del refluo in superficie;

**livelli minimi prestazionali**

- il ruscellamento può essere presente solo in occasione delle punte di carico;

**Interventi**

- lavaggio del pietrame dei vespai di alimentazione in ingresso tramite immissione di acqua a pressione;

**> *Pezzo speciale di regolazione***

**Controllo 4.3**

Ogni 6 mesi si deve controllare:

- la tubazione di uscita dalla vasca, la tubazione di uscita dal pozzetto e il fondo del pozzetto;

**anomalie riscontrabili**

- la presenza di fenomeni ostruttivi nella tubazione di uscita dalla vasca e nella tubazione di uscita dal pozzetto;
- presenza eccessiva di materiale sedimentato sul fondo del pozzetto;

**livelli minimi prestazionali**

- presenza di materiale sedimentato sul fondo nella misura massima di 10 cm partendo dal fondo del pozzetto;

**interventi**

Interventi manutentivi eseguibili a carico di manodopera non specializzata

- lavaggio con acqua in pressione delle tubazioni ostruite;
- rimozione del materiale sedimentato e suo smaltimento appropriato.

**Controllo 4.4**

2 volte l'anno si deve controllare:

- il corretto funzionamento del pezzo speciale di regolazione;

**anomalie riscontrabili**

**Piano di manutenzione**  
*Manuale di uso e manutenzione opere fognarie*

- l'altezza del pelo libero nella vasca non corrisponde all'altezza dal fondo del pozzetto del rubinetto aperto;

**livelli minimi prestazionali**

- ciascun rubinetto in uscita deve perfettamente consentire i diversi livelli del pelo libero.

**Interventi**

Interventi manutentivi eseguibili a carico di manodopera non specializzata

- verificare la perfetta tenuta stagna del pezzo regolatore chiudendo tutti i rubinetti: in caso di esito positivo si dovrà individuare il punto esatto della fuoriuscita e sostituire il pezzo.

**> Pozzetto di scarico di troppo pieno**

**Controllo 4.5**

Controllo ogni 6 mesi della perfetta tenuta della valvola

**anomalie riscontrabili**

Riflusso di acqua all'interno del pozzetto di regolazione in occasione di eventi meteorici intensi

**livello minimo delle prestazioni**

Perfetta tenuta della valvola

**interventi**

interventi manutentivi eseguibili a carico di manodopera non specializzata

- interrompere ogni azione sul componente, consultare il manuale di uso e manutenzione della valvola e contattare la ditta costruttrice.

## **VASCA FWS**

### **> Vasca**

Tutti i controlli e gli interventi necessari alla manutenzione sono eseguibili senza l'ausilio di manodopera specializzata, da personale avente le conoscenze sul funzionamento dell'impianto riportate in questo manuale.

Il personale impiegato, che dovrebbe comunque avere una spiccata sensibilità nei confronti delle tematiche ambientali, deve avere a disposizione gli strumenti manuali adatti agli interventi e adeguate macchine operatrici (trattrici con barre falcianti e trincianti, motoseghe, decespugliatori).

L'area umida richiede due esigenze primarie: da un lato mantenere sempre lento e regolare il deflusso idrico, dall'altro non contrastare in maniera eccessiva lo sviluppo della vegetazione autoctona e la diffusione di specie animali che possano sia arricchire l'area da un punto di vista ecologico, sia contenere il proliferare di insetti dannosi alla vita delle piante.

Il decespugliamento delle essenze all'interno delle zone a ghiaia e in generale delle zone a canneto deve essere effettuato con l'ausilio di mezzo meccanico o manuale la prima volta dopo 3 anni di vita dell'impianto, poi ogni 2 anni. Le piante dovranno essere tagliate alla base della parte emersa.

3-4 volte l'anno (all'inizio di primavera, all'inizio dell'estate e in autunno) si deve provvedere allo sfalcio, tramite barra trincia erba portata da una trattrice, lungo le penisole emerse, le sponde e le aree piane di perimetro alle vasche, lasciando una fascia di rispetto, in prossimità dell'acqua, di circa 1 metro di larghezza.

### **Controllo 5.1**

- l'integrità della vasca deve essere controllata ogni 3 mesi e dopo eventi meteorologici intensi

### **anomalie riscontrabili**

- fenomeni di erosione e crisi delle sponde;
- danneggiamento del tappeto erboso sulle sponde;
- uniforme distribuzione delle essenze vegetali;
- presenza di segni di malattie sulle piante o di danni provocati da insetti o animali;
- la presenza di piante infestanti;
- la presenza di alghe nelle zone ad acqua libera;
- l'eccessiva invadenza delle essenze vegetali messe a dimora, che possono provocare il rapido interrimento dei bacini;
- la presenza di materiale galleggiante, in particolare nei punti in cui si hanno le minori velocità.

**Piano di manutenzione**  
*Manuale di uso e manutenzione opere fognarie*

**livelli minimi prestazionali**

- la densità delle essenze vegetali deve essere mediamente maggiore di 2 piante al mq in fase di avvio dell'impianto: dopo il primo anno di vita la densità delle essenze vegetali deve essere mediamente maggiore di 10 piante al mq;

**Interventi**

- si provvede alla risistemazione delle sponde della vasca come da progetto: non interferendo sulla presenza di fauna spontanea, tali interventi possono essere previsti in qualsiasi periodo dell'anno, attraverso l'impiego di una benna, un autospurgo e di automezzo per il trasporto del materiale di risulta;
- se si verificano danni ingenti al tappeto erboso, si deve provvedere alla riseminazione;
- se la distribuzione delle essenze non è uniforme si provvede a rinfoltimenti nelle zone povere di essenze vegetali;
- nel caso di malattie delle piante o danni provocati da animali o insetti sarà a cura di personale specializzato identificare l'intervento appropriato; per il contenimento degli insetti favorire la presenza di anfibi (rane, rospi, tritoni) e rettili innocui (lucertole, ramarri, bisce d'acqua); un ulteriore e efficace rimedio potrebbe essere l'immissione di gambusie, un prolifico pesce che oltre a favorire la lotta alle zanzare, richiama molte specie di uccelli tipiche delle zone umide;
- nel caso di verificata presenza di piante infestanti si provvede alla loro rimozione manualmente o con tecnica di allagamento controllato: si provvede alla loro rimozione manualmente per i bacini a flusso superficiale o con tecnica di allagamento controllato per i bacini a flusso subsuperficiale (tramite il regolatore di livello posizionato all'interno del pozzetto di regolazione a valle della vasca, si procede all'allagamento del letto (ottenibile mediante la chiusura di tutti i rubinetti), provocando così la morte delle piante infestanti che non sono acquatiche);
- si deve evitare la presenza di alghe in superficie: le alghe vanno rimosse manualmente con l'ausilio di un rastrello. E' consigliabile eseguire questa operazione più frequentemente nel periodo estivo;
- si può ricorrere all'utilizzo di un braccio mobile fornito di barra sfalciante e trinciante montato su di una trattore; si deve provvedere anche all'eliminazione di circa il 20% dei rizomi radicali; il periodo migliore per effettuare tale intervento è a fine autunno;
- rimozione del materiale galleggiante

**Controllo 5.2**

- controllare la zona di alimentazione e la superficie delle zone a ghiaia ogni 6 mesi;

**anomalie riscontrabili**

- il refluo in uscita dal tubo di alimentazione è scarso o nullo;

**livelli minimi prestazionali**

- il tubo garantisce un flusso normale del refluo;

**Piano di manutenzione**  
*Manuale di uso e manutenzione opere fognarie*

**Interventi**

- verificare che non si abbiano intasamenti del tubo e in caso positivo rimuovere i corpi estranei;
- risagomatura e pulizia dell'area di immissione del refluo, intervento comunque programmabile 1 volta l'anno

**> Pezzo speciale di regolazione**

**Controllo 5.3**

Ogni 6 mesi si deve controllare:

- la tubazione di uscita dal pozzetto di regolazione e il fondo del pozzetto;

**anomalie riscontrabili**

- la presenza di fenomeni ostruttivi nella tubazione di uscita dalla e nelle tubazioni di uscita dal pozzetto;
- presenza eccessiva di materiale sedimentato sul fondo del pozzetto;

**livelli minimi prestazionali**

- presenza di materiale sedimentato sul fondo nella misura massima di 10 cm partendo dal fondo del pozzetto;

**interventi**

Interventi manutentivi eseguibili a carico di manodopera non specializzata

- lavaggio con acqua in pressione delle tubazioni ostruite;
- rimozione del materiale sedimentato e suo smaltimento appropriato.

**Controllo 5.4**

2 volte l'anno si deve controllare:

- il corretto funzionamento del pezzo speciale di regolazione;

**anomalie riscontrabili**

- l'altezza del pelo libero nella vasca non corrisponde all'altezza del tappo aperto;

**livelli minimi prestazionali**

- ciascuna bocchetta in condizioni di apertura deve perfettamente consentire i diversi livelli del pelo libero.

**Interventi**

Interventi manutentivi eseguibili a carico di manodopera non specializzata

- verificare la perfetta tenuta stagna del pezzo regolatore chiudendo tutti i tappi: in caso di esito positivo si dovrà individuare il punto esatto della fuoriuscita e sostituire il pezzo.

## **POZZETTI DI SERVIZIO**

### **Controllo 6.1**

Per ogni pozzetto elencato nella presente sezione del manuale, ogni 6 mesi è necessario controllare:

- le tubazioni di entrata e uscita e il fondo del pozzetto.

### **anomalie riscontrabili**

- presenza di fenomeni ostruttivi nelle tubazioni di entrata e uscita dal pozzetto;
- presenza eccessiva di materiale sedimentato sul fondo del pozzetto;

### **livelli minimi prestazionali**

- presenza di materiale sedimentato sul fondo nella misura massima di 10 cm partendo dal fondo del pozzetto;

### **interventi**

- Interventi manutentivi eseguibili a carico di manodopera non specializzata
- lavaggio con acqua in pressione delle tubazioni ostruite;

rimozione del materiale sedimentato e suo smaltimento appropriato.

## **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Tutte le operazioni e gli interventi citati nel programma di manutenzione, se non espressamente indicato, sono eseguibili da manodopera non specializzata, da personale avente le conoscenze sul funzionamento dell'impianto riportate in questo manuale

**INTERVENTI GESTIONALI DA ESEGUIRE COMUNQUE E INDIPENDENTEMENTE**  
**DAL SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**  
**E DELLE PRESTAZIONI**

PERIODICITA'	INTERVENTO
<b>DOPO 3 ANNI DI VITA DELL'IMPIANTO E IN SEGUITO OGNI 2 ANNI</b>	decespugliamento con rimozione dei culmi di canna sulla superficie delle vasche di fitodepurazione con attrezzatura meccanica e manuale e pulizia dai residui della vegetazione.
<b>OGNI 3 – 4 MESI</b>	sfalcio, tramite decespugliatore, lungo le sponde, i rilevati perimetrali alle vasche, le penisole emerse del FWS e in tutta l'area di impianto
<b>1 VOLTA L'ANNO, DA VERIFICARE IN FASE OPERATIVA</b>	svuotamento delle sabbie sedimentate nel dissabbiatore tramite autospurgo-autobotte e loro smaltimento appropriato (intervento eseguibile a carico di manodopera specializzata).
<b>DOPO OGNI EVENTO METEORICO INTENSO</b>	Smaltimento del grigliato raccolto nel cassonetto

**Piano di manutenzione**  
*Manuale di uso e manutenzione opere fognarie*

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI, DELLE PRESTAZIONI E DEGLI INTERVENTI  
DI MANUTENZIONE**

<i>Periodicità</i>	<i>Componente</i>	<i>Sottoprogramma dei controlli</i>	<i>Sottoprogramma delle prestazioni</i>	<i>Sottoprogramma degli interventi di manutenzione</i>
<b><i>Ogni 3 mesi e dopo eventi meteorologici intensi</i></b>	Vasche a flusso sommerso e FWS	Controllo dell'integrità della vasca: piante	Densità delle piante > 10 al mq	Rinfoltimenti nelle zone povere di essenze vegetali
	Vasche a flusso sommerso e FWS	Controllo dell'integrità della vasca: malattie piante	Assenza di malattie delle piante o danni provocati da insetti o animali	Intervento appropriato a cura di personale specializzato
	Vasche a flusso sommerso e FWS	Controllo dell'integrità della vasca: presenza di piante infestanti	Assenza di piante infestanti	Tecnica di allagamento controllato e rimozione manuale
	Vasche a flusso sommerso e FWS	Controllo dell'integrità della vasca: sponde	Sponda deve essere integra	Risistemazione delle sponde come da progetto
	Vasche a flusso sommerso e FWS	Controllo dell'integrità della vasca: tappeto erboso sulle sponde	Copertura del tappeto erboso superiore al 50%	Riseminazione
<b><i>Ogni 6 mesi</i></b>	Vasche a flusso sommerso	Controllo primi metri del medium di riempimento	Ruscellamento assente, tranne in coincidenza di punte di carico	Lavaggio del pietrame dei vespai di alimentazione con acqua in pressione dalla T di ispezione
	Vasche a flusso sommerso FWS	Controllo delle tubazioni di uscita della vasca e del pozzetto	Assenza di fenomeni ostruttivi: flusso, anche se minimo, continuo	Lavaggio con acqua in pressione
	Vasche a flusso sommerso FWS	Controllo del fondo del pozzetto	Materiale sedimentato sul fondo < 10 cm	Rimozione e smaltimento appropriato del materiale sedimentato
	Vasche a flusso sommerso FWS	Controllo del perfetto funzionamento del meccanismo di regolazione	Ciascun rubinetto in uscita consente i diversi livelli del pelo libero	Verifica della perfetta tenuta stagna del pezzo regolatore chiudendo tutte le valvole: in caso di esito positivo si dovrà individuare il punto esatto della fuoriuscita e sostituire il pezzo

**Piano di manutenzione**  
*Manuale di uso e manutenzione opere fognarie*

<b>Periodicità</b>	<b>Componente</b>	<b>Sottoprogramma dei controlli</b>	<b>Sottoprogramma delle prestazioni</b>	<b>Sottoprogramma degli interventi di manutenzione</b>
<b>Ogni 6 mesi</b>	Vasca FWS:	Controllo sistema di alimentazione	Il deflusso non deve essere ostacolato	Risagomatura e pulizia delle zone di immissione del refluo
	Vasca FWS:	Controllo delle tubazioni di uscita della vasca	Assenza di fenomeni ostruttivi	Lavaggio con acqua in pressione
	Pozzetto con valvola antiriflusso	Controllo della perfetta tenuta della valvola	Assenza di riflusso all'interno del sistema	Consultare il manuale di uso e manutenzione della valvola
	Pozzetti di servizio	Assenza di fenomeni ostruttivi: flusso, anche se minimo, continuo	Lavaggio con acqua in pressione	Assenza di fenomeni ostruttivi: flusso, anche se minimo, continuo
	Pozzetti di servizio	Materiale sedimentato sul fondo < 10 cm	Rimozione e smaltimento appropriato del materiale sedimentato	Materiale sedimentato sul fondo < 10 cm
<b>Ogni 3 anni</b>	Dissabbiatore	Controllo della perfetta tenuta stagna della vasca	Pelo libero costante, per 6 h senza acqua in arrivo)	Svuotare la vasca e individuare la perdita

**Si ricorda comunque di richiedere e consultare i manuali di uso e manutenzione delle pompe, dei quadri elettrici e del miscelatore alle relative ditte fornitrici.**

## **RIFERIMENTI LEGISLATIVI**

Un primo accenno al piano di manutenzione come allegato del progetto esecutivo si ha nella cosiddetta MERLONI-TER, legge quadro sui lavori pubblici n.109, 11 Febbraio 1994: “ Il progetto esecutivo deve essere altresì corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti da redigersi nei termini con le modalità, i contenuti, i tempi e la gradualità stabiliti dal regolamento di cui all'art. 3.”

L' argomento viene poi ripreso nel Decreto del Presidente della Repubblica n° 554 del 21/12/1999, “REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE DELLA LEGGE QUADRO IN MATERIA DI LAVORI PUBBLICI, AI SENSI DELL'ARTICOLO 3 DELLA LEGGE 11 FEBBRAIO 1994, N.109 E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI”, Art. 40, che riportiamo integralmente di seguito:

<b>Art. 40 (Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti)</b>
---

1. Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.
2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:
  - a) **il manuale d'uso;**
  - b) **il manuale di manutenzione;**
  - c) **il programma di manutenzione;**
3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.
4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:
  - a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
  - b) la rappresentazione grafica;
  - c) la descrizione;
  - d) le modalità di uso corretto.
5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.
6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:
  - a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
  - b) la rappresentazione grafica;
  - c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;

**Piano di manutenzione**  
*Manuale di uso e manutenzione opere fognarie*

- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

7. Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

8. Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

9. Il piano di manutenzione è redatto a corredo dei:

- a) progetti affidati dopo sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, se relativi a lavori di importo pari o superiore a 35.000.000 di Euro;
- b) progetti affidati dopo dodici mesi dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, se relativi a lavori di importo pari o superiore a 25.000.000 di Euro;
- c) progetti affidati dopo diciotto mesi dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, se relativi a lavori di importo pari o superiore a 10.000.000 di Euro, e inferiore a 25.000.000 di Euro;
- d) progetti affidati dopo ventiquattro mesi dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, se relativi a lavori di importo inferiore a 10.000.000 di Euro, fatto salvo il potere di deroga del responsabile del procedimento

**PARTE II**  
**PIANO DI MANUTENZIONE OPERE FOGNARIE**

## **Premesse**

Il presente documento è stato redatto durante la fase progettuale dell'opera da realizzare, in attuazione alle disposizioni dell'art.16 della Legge Quadro 415/98 in materia di Lavori Pubblici.

Il regolamento di attuazione di detta legge, D.P.R. n°554 del 21.12.1999, all'art. 40, primo e secondo comma, stabilisce che:

*"1. Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.*

*2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:*

*a) il manuale d'uso;*

*b) il manuale di manutenzione;*

*c) il programma di manutenzione."*

Vengono qui di seguito riportati i tre documenti operativi previsti.

1. il manuale d'uso offre informazioni atte a permettere la conoscenza delle modalità di fruizione del bene e impedire un'utilizzazione impropria dello stesso;
2. il manuale di manutenzione fornisce indicazioni per una corretta manutenzione dell'opera e delle sue parti;
3. il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli sull'opera da eseguire a cadenze prefissate.

## **Il manuale d'uso**

Il comma 8 dell'art. 40 del D.P.R. n°554 del 21.12.1999 cita:

*“Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, a termine della realizzazione dell'intervento, al controllo e alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.”*

L'art. 40 del D.P.R. n°554 del 21.12.1999, regolamento della L. 415/98, al terzo e quarto comma, stabilisce che:

*“3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici.*

*Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'Utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.*

*4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:*

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;*
- b) la rappresentazione grafica;*
- c) la descrizione;*
- d) le modalità di uso corretto.”*

La collocazione nell'intervento delle parti menzionate nel manuale d'uso, nonché le rappresentazioni grafiche delle stesse sono riportate negli elaborati progettuali.

Di seguito si riporta il manuale d'uso, in forma tabellare, sia per le opere civili che per le apparecchiature elettromeccaniche presenti nell'opera.

Le tabelle sotto riportate sono suddivise in quattro colonne dove, rispettivamente, si riporta:

- opera oggetto di manutenzione;
- collocazione;
- descrizione;
- modalità d'uso corretto.

**Piano di manutenzione**  
*Manuale di uso e manutenzione opere fognarie*

***Manuale d'uso – Opere civili / Infrastrutturali***

<b><i>Opera oggetto di manutenzione</i></b>	<b><i>Collocazione</i></b>	<b><i>Descrizione</i></b>	<b><i>Modalità d'uso corretto</i></b>
Condotte in c.a.	All'ingresso e all'uscita del manufatto scolmatore	Tubazione il c.a. DN 400 e DN 800	Verificare nel tempo che le portate addotte non superino le capacità di convogliamento.
Comparti manufatto scolmatore	Interne al manufatto scolmatore scolmatore	Il manufatto è realizzato in opera in cemento armato	
Carpenteria metallica	Interne al manufatto scolmatore scolmatore	Chiusini, scale etc.	

**Piano di manutenzione**  
*Manuale di uso e manutenzione opere fognarie*

***Manuale d'uso – Impianti***

<b><i>Opera oggetto di manutenzione</i></b>	<b><i>Collocazione</i></b>	<b><i>Descrizione</i></b>	<b><i>Modalità d'uso corretto</i></b>
Paratoie motorizzate Sistemi di fine corsa	Scolmatore	Paratoia in acciaio inox con attuatore elettrico	Automatico. Eventuale movimentazione manuale da parte di personale appositamente istruito.
Impianto elettrico e quadri	Scolmatore	Quadri elettrici e di comando e protezione ad azionamento automatico delle paratoie. Rispondente alle vigenti norme CEI	Mantenere chiuso per evitare manomissioni o deterioramenti.

## **Il manuale di manutenzione**

L'art. 40 della bozza di regolamento della L. 415/98, ai commi 5 e 6 stabilisce che:

*“5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.*

*6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:*

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;*
- b) la rappresentazione grafica;*
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;*
- d) il livello minimo delle prestazioni;*
- e) le anomalie riscontrabili;*
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;*
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.”*

La manutenzione delle opere civili quali il collettore è eseguibile direttamente dagli operai incaricati dall'Amministrazione Appaltante; al contrario si consiglia di affidare a personale specializzato il controllo e la manutenzione delle parti elettromeccaniche dell'opera, in quanto questi interventi necessitano della conoscenza approfondita delle apparecchiature e del loro funzionamento.

Viene qui fornito il manuale di manutenzione, in forma tabellare, sia per le opere civili che per le apparecchiature elettromeccaniche dell'opera.

Le seguenti tabelle sono suddivise in sei colonne, dove rispettivamente si riporta:

- l'opera oggetto di manutenzione;
- le risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- la manutenzione eseguibile da personale specializzato;
- la manutenzione eseguibile da personale comune dell'Amministrazione Appaltante.

### ***Manuale di manutenzione – Opere Civili / Infrastrutturali***

<b><i>Opera oggetto di manutenzione</i></b>	<b><i>Risorse necessarie per l'intervento manutentivo</i></b>	<b><i>Livello minimo delle prestazioni</i></b>	<b><i>Anomalie riscontrabili</i></b>	<b><i>Manutenzione eseguibile da personale specializzato</i></b>	<b><i>Manutenzione eseguibile da personale comune dell'A.A.</i></b>
Condotta in c.a.	Autocarro, attrezzi comuni. Operai con DPI.	Controllo visivo	Ostruzione del condotto; rottura guarnizioni e conseguenti perdite.		Controllo e pulizia delle condotte; controllo guarnizioni.
Comparti manufatto scolmatore	Autocarro, attrezzi comuni. Operai con DPI.	Controllo visivo	Deposito di sedimenti		Pulizia
Carpenteria metallica	Attrezzi d'uso comune; usare idonei DPI	Controllo visivo dei manufatti	Alterazione delle superfici		Pulizia, spazzolatura meccanica, verniciatura delle superfici, riparazione con saldature o parziale sostituzione.

## **Manuale di manutenzione – Impianti**

<b>Opera oggetto di manutenzione</b>	<b>Risorse necessarie per l'intervento manutentivo</b>	<b>Livello minimo delle prestazioni</b>	<b>Anomalie riscontrabili</b>	<b>Manutenzione eseguibile da personale specializzato</b>	<b>Manutenzione eseguibile da personale comune dell'A.A.</b>
Paratoie Sistemi di fine corsa	Scale semplici o doppie, apparecchi di sollevamento, attrezzi di uso comune. Personale con idonei DPI	Movimentazione, sia manuale che elettromeccanica, ed ingrassaggio del meccanismo.	Malfunzionamento degli organi in movimento	Controllo e pulizia gargame e sua guarnizione.  Lubrificazione e verifica del funzionamento  Controllo e taratura, verifica corretta riproduzione segnale nel quadro elettrico di interfaccia.	Pulizia
Impianto elettrico e quadri.	Attrezzi di uso comune. Personale con DPI	Verifica accensione/spengimento.  Controllo segnali visivi.	Malfunzionamento lampade spia, danni ai cavi elettrici..  Allentamento serraggio viterie	Sostituzione fusibili delle lampade spia, verifiche scaldiglie anticondensa, verifica regolare funzionamento interruttori e contattori  Verifica e ripristino serraggio viterie delle morsettiere; controllo stato usura contatti; controllo stato di conservazione trasformatori ausiliari,	

<b><i>Opera oggetto di manutenzione</i></b>	<b><i>Risorse necessarie per l'intervento manutentivo</i></b>	<b><i>Livello minimo delle prestazioni</i></b>	<b><i>Anomalie riscontrabili</i></b>	<b><i>Manutenzione eseguibile da personale specializzato</i></b>	<b><i>Manutenzione eseguibile da personale comune dell'A.A.</i></b>
				pulizia generale interno del quadro; controllo taratura interruttori generali.	

## **Il programma di manutenzione**

L'art. 40 del D.P.R. n° 554 del 21.12.1999, regolamento della L. 415/98, al comma 7, stabilisce che:

*“7. Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.*

*Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:*

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;*
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;*
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.”*

### ***Prestazioni delle opere***

#### ***Prestazioni delle opere civili ed infrastrutturali***

Condotte in c.a.: tali opere permettono la raccolta delle portate nere ed il loro conferimento nell'impianto di fitodepurazione.

Comparti manufatto scolmatore: garantiscono il volume necessario per gestire gli eventi di piena.

Carpenteria metallica (scale, chiusini,...): garantire l'accesso e idonee condizioni di sicurezza per il personale addetto agli impianti.

#### ***Prestazioni degli impianti***

Paratoie motorizzate: mettono in collegamento le diverse vasche dell'impianto.

Impianto elettrico e quadri: garantiscono il perfetto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche previste nell'opera, nonché del sistema di gestione locale e telecontrollo.

### ***Sottoprogramma degli interventi di controllo e verifica***

#### ***Verifica delle opere civili ed infrastrutturali***

Condotte: ispezione ogni 2 mesi.

Comparti manufatto scolmatore: ispezione ogni 2 mesi.

Carpenteria metallica: verifica dello stato di deterioramento ogni sei mesi.

## ***Verifica degli impianti***

Paratoie motorizzate: ispezione visiva almeno ogni due mesi od a intervalli minori. Azionamento ogni sei mesi per verificare l'efficienza dei dispositivi; controllo del gargame e della sua guarnizione; controllo segnali di quadro.

Quadri elettrici: dovranno essere controllati con la seguente frequenza: ogni due mesi verifica del serraggio della viteria delle morsetterie, controllo dello stato di usura dei contatti, e dello stato di conservazione dei trasformatori ausiliari; ogni sei mesi controllo della taratura degli interruttori generali.

## ***Sottoprogramma degli interventi di manutenzione***

### ***Manutenzione ordinaria***

La manutenzione ordinaria dell'opera e delle sue parti prevede:

- pulizia delle condotte e dei comparti del manufatto
- eliminazione di eventuali perdite delle condotte (qualora risultasse necessario dal controllo bimestrale);
- lubrificazione ed ingrassaggio delle parti meccaniche degli impianti che secondo le prescrizioni dei costruttori richiedono un intervento periodico;
- pulizia ed eventuale verniciatura delle parti metalliche dell'impianto di sollevamento;
- manutenzione ordinaria dell'impianto elettrico, comprendente l'eventuale sostituzione dei fusibili delle lampade spia, le eventuali piccole manutenzioni ai componenti, l'ispezione contatti relè ausiliari, il serraggio viti relè ausiliari e morsettiere, la verifica degli interruttori e contattori che manovrano poche volte e che rimangono chiusi per lunghi periodi,...

### ***Manutenzione programmata***

La manutenzione programmata dell'opera e delle sue parti riguarderà oltre alle apparecchiature elettromeccaniche, anche tutte le opere civili.

La manutenzione si baserà sulle prescrizioni dei manuali operativi di fabbricati di macchine e impianti.

Gli interventi qui riportati sono da intendere come interventi minimi che il Gestore è tenuto ad effettuare sulle apparecchiature indicate; il Gestore dovrà eseguire comunque, anche tutte le operazioni di manutenzioni aggiuntive illustrate nei manuali d'uso e manutenzione delle case costruttrici delle apparecchiature.

Le presenti norme relative alla manutenzione programmata, dovranno in ogni caso essere integrate con le istruzioni di dettaglio realmente disponibili. I lubrificanti e i materiali di consumo usati nella manutenzione devono essere quelli prescritti dalle case costruttrici, o equivalenti.

Condotte e comparti del manufatto : pulizia da eseguire con adeguate attrezzature (ogni 12 mesi o qualora si fosse accertata la presenza di quantitativi di materiali di deposito tali da ridurre l'efficienza idraulica dell'opera);

Carpenteria metallica (scale, chiusini,...): ogni due anni dovrà essere effettuata la pulizia, la spazzolatura delle superfici e la loro verniciatura, se deteriorate.

Paratoie: lubrificazione della vite di manovra ogni sei mesi in caso di paratoie permanentemente chiuse o aperte; pulizia del gargame e della sua guarnizione ogni sei mesi.

Quadri elettrici: dopo eventuale corto circuito o sovraccarico:

- verifica dei contatti e delle camere di interruzione di interruttori e contatori, con accurata asportazione degli eventuali residui metallici che si fossero formati;
- sostituzione dei contatti se deteriorati e controllo dell'efficienza delle molle antagoniste;
- controllo del serraggio dei bulloni che uniscono i terminali del circuito agli attacchi degli interruttori;
- riarmo dei relè e di protezione e controllo della efficienza dei relativi contatti ausiliari;
- sostituzione dei fusibili intervenuti con pulizia delle superfici di contatto.

### ***Manutenzione straordinaria***

Per operazioni di manutenzione straordinaria si intendono tutti gli interventi non precedentemente specificati relativi alle opere civili e alle apparecchiature elettromeccaniche, agli impianti elettrici e idraulici, alle componenti meccaniche e di manovra, alle componenti di carpenteria.

Gli interventi avranno lo scopo di:

- garantire la perfetta funzionalità del sistema;
- evitare danni alle strutture tali da pregiudicarne il buon funzionamento;
- migliorare la durabilità delle opere realizzate;
- mitigare i danni ambientali connessi al degrado delle strutture.

Il tipo di prestazioni da effettuare e la cadenza saranno decise dal Gestore e conterranno di volta in volta gli interventi e le necessarie misure di prevenzione e protezione da adottare.

Detti lavori sono riferiti specificatamente alle opere elettromeccaniche, agli impianti elettrici e/o idraulici, alle componenti meccaniche e di manovra ed alle componenti di carpenteria.

Gli interventi avranno lo scopo di:

- garantire la perfetta funzionalità del sistema;

- evitare danni agli impianti o circostanze tali da pregiudicarne il buon funzionamento;
- mitigare i danni ambientali connessi al decadimento dei livelli prestazionale degli impianti.

Il tipo di prestazioni da effettuare e la cadenza saranno decise dal Gestore in accordo alle indicazioni di manuali operativi delle singole apparecchiature.