



**PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO**  
*Via Vittorio Veneto, 19 - 20844 Triuggio (MB)*

## OPERE DI REGOLAZIONE DELLE PORTATE previste nell'intervento

**“Area di laminazione di Inverigo – interventi idraulici  
e di riqualificazione fluviale nei territori di Inverigo,  
Nibionno e Veduggio con Colzano”**

### APPALTO INTEGRATO - PROGETTO ESECUTIVO

INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.
<b>PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA</b>					
APPALTATORE:  MAZZONI COSTRUZIONI S.r.l. VIA DONIZETTI, 3 – 20122 MILANO (MI)			RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Dott. Bernardino Farchi		
PROGETTISTI indicati:  MAJONE & PARTNERS S.r.l. (Mandataria) Ing. Denis Cerlini Ing. Alessandro Balbo Ing. Giacomo Galimberti   BIOS.I.S. S.r.l. (Mandante) - ASPETTI FORESTALI Agr. Giordano Fossi Ing. Achille Paolo Arcuri   STUDIO FRATI (Mandante) - GEOLOGIA Geol. Stefano Frati			SCALA:          ELABORATO:          <b>INV 3.06</b>		
PROGETTO DEFINITIVO: PROGETTAZIONE IDRAULICA: Ing. Maurizio Rosso - Ing. Santo La Ferlita PROGETTAZIONE STRUTTURALE: Ing. Piergiorgio Locatelli - Ing. Luigi Nava GEOLOGIA: Geol. Pietro Alborghetti			Giugno 2016		

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. IL MANUALE D'USO .....</b>	<b>4</b>
2.1 OPERE CIVILI-IDRAULICHE.....	5
2.2 OPERE ELETTROMECCANICHE .....	7
2.3 OPERE A VERDE.....	8
<b>3. IL MANUALE DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>9</b>
3.1 OPERE CIVILI-IDRAULICHE.....	10
3.2 OPERE ELETTROMECCANICHE .....	12
3.3 OPERE A VERDE.....	14
<b>4. IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>15</b>
4.1 IL SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI .....	15
4.1.1 Prestazioni delle opere civili e idrauliche.....	15
4.1.2 Prestazioni delle opere elettromeccaniche.....	15
4.2 IL SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI CONTROLLO E VERIFICA .....	16
4.2.1 Verifica delle opere civili-idrauliche .....	16
4.2.2 Verifica delle opere elettromeccaniche.....	16
4.2.3 Verifica delle opere a verde.....	17
4.3 IL SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE .....	17
4.3.1 Manutenzione delle opere civili-idrauliche.....	17
4.3.2 Manutenzione delle opere elettromeccaniche.....	18
4.3.3 Manutenzione delle opere a verde .....	19
4.3.4 Manutenzione straordinaria .....	20
<b>5. PERIODI DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>21</b>
5.1 MANUTENZIONE PER I PRIMI TRE ANNI .....	21
5.2 MANUTENZIONE SUCCESSIVA.....	21
<b>6. STIMA ECONOMICA DELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>22</b>
6.1 OPERE CIVILI-IDRAULICHE.....	23
6.2 OPERE ELETTROMECCANICHE .....	25
6.3 OPERE A VERDE.....	27

## 1. PREMESSA

Il presente documento è stato redatto durante la fase progettuale dell'opera da realizzare, in attuazione alle disposizioni dell'Art.93 comma 5 del D.Lgs 163/06.

Il regolamento di attuazione di detta legge, D.P.R. n° 207 del 05.10.2010, all'art. 38, 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, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:*
    - a) *il manuale d'uso;*
    - b) *il manuale di manutenzione;*
    - c) *il programma di manutenzione.*
- Il **manuale d'uso** offre informazioni atte a permettere la conoscenza delle modalità di fruizione del bene e impedire un'utilizzazione impropria dello stesso.
  - Il **manuale di manutenzione** fornisce indicazioni per una corretta manutenzione dell'opera e delle sue parti.
  - Il **programma di manutenzione** prevede un sistema di controlli sull'opera da eseguire a cadenze prefissate.

In questo elaborato si tratteranno, quindi, i criteri generali della manutenzione da eseguire sulle opere in progetto per garantirne nel tempo l'efficacia ed il corretto funzionamento.

Prima dell'entrata in funzione dell'opera dovranno essere definiti i soggetti responsabili delle operazioni di manutenzione e gestione di tali aree. È evidente che piani e prospetti dettagliati potranno essere definiti solo in funzione delle caratteristiche delle apparecchiature che saranno realmente installati e delle **prescrizioni specifiche dei manuali operativi che per contratto dovranno essere forniti dai fabbricanti.**

In merito all'aggiornamento del piano il comma 8 del citato art. 38 stabilisce che:

*"il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione*

*dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposte a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti".*

Il presente progetto prevede la realizzazione di un'opera di regolazione su un nuovo ponte ciclopedonale a monte del ponte di Fornacetta e la realizzazione di nuove difese arginali intorno a tre nuclei abitati già a rischio, soggetti ad esondazione: "Cascina Cattafame", "Fornace Consonni" e "Molino Nuovo". Le opere in progetto si compongono quindi dei seguenti elementi mantenibili, suddivisi nella parti d'opera individuate di seguito, trattando separatamente gli elementi idraulici dalle opere elettromeccaniche e da quelle a verde.

#### **Opere civili-idrauliche**

- Manufatti in c.a.
- Manufatti in pietrame
- Sponde e rilevati
- Parapetti e sbarre
- Passerella metallica
- Percorsi di servizio

#### **Opere elettromeccaniche**

- Impianto elettrico di messa a terra e relativi quadri
- Misuratore di livello e portata
- Paratoie a doppia lente
- Tubazione di scarico e valvole a Clapet

#### **Opere a verde**

- Talee
- Inerbimenti

Il presente piano di manutenzione stima inoltre i costi annuali delle operazioni di manutenzione dell'opera valutati, come in seguito meglio specificato, in relazione alla necessità di prevedere, oltre alle azioni normalmente programmate, anche controlli ed eventuali interventi a seguito degli eventi di piena di maggiore importanza. Si sottolinea inoltre che nel quadro economico del presente progetto è stato previsto di accantonare una somma per le spese di gestione e manutenzione per il primo triennio di esercizio delle opere.

## 2. IL MANUALE D'USO

L'art. 38 del D.P.R. n° 207/2010, ai commi 3 e 4, definisce che:

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

*Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione 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.*

Di seguito si riporta il manuale d'uso, in forma tabellare, riportante le informazioni richieste dal comma 4 dell'art. 38. Per la rappresentazione grafica (b) si fa rimando agli elaborati costituenti il Progetto Esecutivo.

## 2.1 Opere civili-idrauliche

ELEMENTO MANUTENIBILE	A) COLLOCAZIONE	C) DESCRIZIONE	D) MODALITÀ D'USO CORRETTO
Manufatti in c.a.	Struttura alloggiamento paratoie manufatto di regolazione Ponte ciclopedonale manufatto di regolazione Pali di fondazione manufatto di regolazione	Manufatto preposto all'alloggiamento delle paratoie di regolazione realizzati con c.a. conforme alla norma UNI EN 206-1, con classe di resistenza minima C32/40 e classe di esposizione XC\$	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite. Mantenere la sezione di deflusso libera da sedimenti e accumuli di materiale. Interdire l'accesso al personale non autorizzato Rispetto del limite di portata massima della passerella di servizio
Manufatti in pietrame	Soglia di sfioro del manufatto di regolazione Protezioni delle sponde e dell'alveo a valle dello sfioro Protezioni spondali	Massi ciclopici in pietra granitica di dimensione minima 0,7 metri intasati con terreno di coltivo e cls	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.
Sponde e rilevati	Manufatto di regolazione Nuove arginature	Sponde e rilevati in terra rinverditi con scarpa massima, scarpa massima 3:2	Evitare movimenti terra in corrispondenza e in prossimità di sponde e rilevati Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.
Parapetti e sbarre	Manufatto di regolazione Rampe di accesso	Parapetto in legno di larice o castagno scortecciato impregnati in autoclave, con montanti cilindrici Ø 12 x 120 cm (fuori terra) con testa arrotondata, posti all'interasse massimo di 200 cm, e due correnti orizzontali Ø 8 cm. Sbarre metalliche	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.

ELEMENTO MANUTENIBILE	A) COLLOCAZIONE	C) DESCRIZIONE	D) MODALITÀ D'USO CORRETTO
Passerella metallica	Ponte ciclopedonale manufatto di regolazione	Passerella in acciaio con luce di 15 m, larghezza carrabile 4 m e altezza di circa 5 m, realizzata con profili d'acciaio verniciati collegati mediante giunti bullonati e saldati.	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.
Percorsi di servizio	Rilevati arginali	Pista di servizio in misto naturale di cava stabilizzata a cemento 100 kg/mc	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.

## 2.2 Opere elettromeccaniche

ELEMENTO MANUTENIBILE	A) COLLOCAZIONE	C) DESCRIZIONE	D) MODALITÀ D'USO CORRETTO
Impianto elettrico, di messa a terra e relativi quadri	Nei cavidotti interni alle strutture, quadro elettrico presso una delle due aree di manovra poste in corrispondenza della spalla del manufatto	Quadri elettrici e di comando e protezione ad azionamento automatico delle paratoie di regolazione. Rispondente alle vigenti norme CEI ed ENPI	Mantenere chiuso per evitare manomissioni o deterioramenti
Misuratore di livello e portata	Manufatto di regolazione	Sensori di livello per la misura della portata, completi di unità di controllo, PLC e predisposizione per il telecontrollo	Funzionamento automatico
Paratoie a doppia lente	n.2 nel manufatto di regolazione	Paratoia piana a doppia lente in acciaio Doppia gargamatura in lamiera pressopiegata in acciaio inox AISI 304 Meccanismi di regolazione con riduttore e 2 aste filettate salienti, con volantino per manovra di emergenza	Funzionamento automatico. Funzionamento manuale autorizzato solo da parte di personale istruito. In attesa di esperienze dirette il funzionamento andrà affinato in fase di esercizio tramite manovre manuali del gestore.
Tubazione di scarico e valvole a clapet	Manufatto di regolazione	Tubazione in c.a. DN600 munita di valvola a clapet in poliestere rinforzato	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.



### 2.3 Opere a verde

ELEMENTO MANUTENIBILE	A) COLLOCAZIONE	C) DESCRIZIONE	D) MODALITÀ D'USO CORRETTO
Talee	Protezioni spondali in massi	Talee di salice ad elevata capacità vegetativa	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.
Inerbimenti	Rilevati arginali	Inerbimento delle sponde mediante idrosemina	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.

### 3. IL MANUALE DI MANUTENZIONE

L'art. 38 del D.P.R. n° 207 del 05.10.2010:

*"5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative 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 è eseguibile direttamente dagli operai incaricati dal Gestore dell'opera.

Viene qui fornito il manuale di manutenzione, in forma tabellare, per le opere civili e per le opere a verde/fruizione, oggetto della presente progettazione. 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.

### 3.1 Opere civili-idrauliche

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE
Manufatti in c.a.	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, piattaforme elevatrici, operai con DPI	Stabilità statica	Ammaloramento c.a.	Risanamento conservativo	
Manufatti in pietrame	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, piattaforme elevatrici, operai con DPI	Protezione di fondo e sponde dall'azione erosiva	Distacco pietrame, anormale deterioramento superficiale	Ripristino dell'intasamento in cls, risanamento conservativo di vaste superfici di distacco	Ripristino di distacchi locali
Sponde e rilevati	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, escavatori, taglierba	Stabilità statica, contenimento delle acque	Cedimenti, smottamenti, apertura di crepe e fessure, assenza di copertura vegetale, dilavamento, sifonamento	Ripristino della sagoma, costipamento	Ripristino della copertura vegetale, sfalci
Parapetti e sbarre	Attrezzi di uso comune, personale con DPI	Limitazione dell'accesso all'area  Protezione dalla caduta	Movimenti anomali fissaggi, processi ossidativi, deformazioni a seguito di urti accidentali  Danneggiamento a seguito di urti accidentali o deterioramento	Sostituzione delle parti danneggiate	Riparazione o sostituzione degli elementi danneggiati e ripristino dei fissaggi
Passerella metallica	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili,	Transito di mezzi e persone	Danneggiamenti a seguito di urti accidentali, deterioramento delle parti metalliche o in legname  Corrosione	Verifica ed eventuale intervento di ripristino  Pulizia e rimozione della ruggine. Applicazione di uno strato di materiale protettivo	verniciatura, sostituzione

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE
Percorsi di servizio	Attrezzi di uso comune, personale con DPI	Percorribilità	Deposito materiale, ammaloramento della pavimentazione Crescita di vegetazione		Rimozione del materiale depositato, decespugliamento, ripristino della pavimentazione

### 3.2 Opere elettromeccaniche

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE
Impianto elettrico di messa a terra e relativi quadri	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, piattaforme ele- vatrici, operai con DPI	Funzionamento della strumentazione	Mal funzionamento interruttori, lampade	Sostituzione fusibili delle lampade spia, verifica regolare funzionamento interruttori e contattori  Verifica e ripristino ser- raggio viterie delle mor- settiere; controllo stato usura contatti; controllo stato di conservazione trasformatori ausiliari, pulizia generale interno del quadro; controllo ta- ratura interruttori gene- rali  Verifica stato di conser- vazione ed efficienza impianto di con annota- zione su libro giornale	Pulizia dell'armadio, verifica serraggio della chiusura a chiave
Misuratore di livello e portata	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili, operai con DPI	Misura dei livelli e se- gnalazione delle situa- zioni di rischio	Danni ai cavi elettrici od ai sen- sori, allentamento serraggio viterie	Verifica dello stato di conservazione ed effi- cienza con annotazione sul libro giornale	
Paratoie a doppia lente	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, piattaforme ele- vatrici, operai con DPI	Movimentazione, ma- nuale ed automatica, ed ingrassaggio dei mecca- nismi di manovra	Malfunzionamento degli organi in movimento	Movimentazione manua- le	Lubrificazione e manovra, veri- fica di funzionamento  Controllo e pulizia gargami e guarnizioni

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE
Tubazioni	Operai con DPI, attrezzi comuni, autocarro, cisterna idrica, manichetta, bocche di aspirazione dei sedimenti rimossi	Condurre liquidi	Ostruzione del condotto Rottura tubazione e conseguenti perdite	Riparazione o sostituzione di tronchi di condotte Videoispezione	Controllo e pulizia dei collettori Spurgo programmato dei collettori Mantenere il fascicolo tecnico aggiornato
Valvole a clapet	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili, operai con DPI	Disconnessione idraulica	Mancata tenuta delle valvole	Lubrificazione e manovra, verifica di funzionamento	Rimozione depositi che impediscono una buona manovrabilità Movimentazione manuale ed ingrassaggio dei meccanismi di manovra

### 3.3 Opere a verde

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE
Talee	Attrezzi d'uso comune, operai con DPI	Valorizzazione paesag- gistica dell'area, stabilità delle sponde	Fallanze	Eliminazione e sostitu- zione talee morte (per i primi 3 anni)	
Inerbimenti	Attrezzi d'uso comune, operai con DPI	Valorizzazione paesag- gistica dell'area, stabilità delle sponde	Fitopatie e infestanti	Irrigazione  Sfalci e decespuglia- menti	

## 4. IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

L'art.38 del D.P.R. n° 207 del 05.10.10 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.”*

### 4.1 Il sottoprogramma delle prestazioni

#### 4.1.1 Prestazioni delle opere civili e idrauliche

- Manufatti in c.a.: consentire l'alloggiamento delle paratoie per la regolazione della portata e li transito ciclopedonale
- Manufatti in pietrame: ridurre fenomeni di erosione in corrispondenza del manufatto di sfioro e sulle sponde.
- Sponde e rilevati: garantire la stabilità e i contenimento dei livelli
- Parapetti e sbarre: evitare cadute accidentali e accessi non autorizzati
- Passerella metallica: garantire la continuità dei percorsi
- Percorsi di servizio: garantire la continuità dei percorsi per manutenzione opere

#### 4.1.2 Prestazioni delle opere elettromeccaniche

- Impianto elettrico, di messa a terra e relativi quadri: garantiscono il perfetto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche previste nell'opera, nonché del sistema di gestione locale e l'eventuale telecontrollo
- Misuratore di livello e portata: permette di inviare messaggi di allerta in caso di avvicinamento del livello in vasca alla quota di sfioro
- Paratoie a doppia lente: regolano il deflusso idrico attraverso il manufatto di regolazione
- Valvola clapet: disconnessione idraulica



- Tubazioni: garantire il corretto svuotamento della vasca

## 4.2 Il sottoprogramma degli interventi di controllo e verifica

### 4.2.1 Verifica delle opere civili-idrauliche

ELEMENTO MANUTENIBILE	TIPOLOGIA	FREQUENZA
Manufatti in c.a.	Verifica dello stato di deterioramento verifica dello stato di intasamento da materiale trasportato dal corso d'acqua	Ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
Manufatti in pietrame	Verifica dello stato di deterioramento superficiale e del distacco di pietrame,	Ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
Sponde e rilevati	Verifica dello stato di conservazione, stabilità, verifica quota sommità arginale, verifica della copertura vegetale	Ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
Parapetti e sbarre	Verifica dello stato di deterioramento	Ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
Passerella metallica	Verifica dello stato di deterioramento	Ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
Percorsi di servizio	Controllo visivo	Ogni 12 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso

### 4.2.2 Verifica delle opere elettromeccaniche

ELEMENTO MANUTENIBILE	TIPOLOGIA	FREQUENZA
Impianto elettrico di messa a terra e relativi quadri	Verifica del funzionamento	Ogni 24 mesi controllo impianto messa a terra
Misuratore di livello e portata	Verifica dello stato di conservazione e l'efficienza del sistema di misura.	Ogni 6 mesi
Paratoie a doppia lente	Verifica dello stato di conservazione dell'efficienza del sistema di manovra, sia in manuale che in automatico, e dell'entità del deposito a monte	Ogni mese e a seguito di ogni evento meteorico intenso
Tubazioni	Verifica dello stato di deterioramento Verifica dello stato di intasamento da materiale trasportato dal corso d'acqua	Ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso

ELEMENTO MANUTENIBILE	TIPOLOGIA	FREQUENZA
Valvole a clapet	Verifica dello stato di conservazione e l'efficienza del sistema di manovra Verifica dello stato di intasamento da materiale trasportato dal corso d'acqua	Ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso

#### 4.2.3 Verifica delle opere a verde

ELEMENTO MANUTENIBILE	TIPOLOGIA	FREQUENZA
Talee	Controllo stato di conservazione	Annuale (per i primi 3 anni)
Inerbimenti	Sfalcio Verifica stress idrico	Annuale In occasione di stagioni particolarmente siccitose

### 4.3 Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione

#### 4.3.1 Manutenzione delle opere civili-idrauliche

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE	FREQUENZA
Manufatti in c.a.	Risanamento conservativo		Ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
Manufatti in pietrame	Ripristino dell'intasamento in cls, risanamento conservativo di vaste superfici di distacco	Ripristino di distacchi locali	A seguito di ogni evento meteorico intenso
Sponde e rilevati	Ripristino della sagoma, costipamento, ripristino quota sommità	Ripristino della copertura vegetale, sfalcio e decespugliamento	Ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
Parapetti e sbarre	Sostituzione delle parti deformate	Ripristino del corretto fissaggio al manufatto, spazzolatura e ripristino verniciatura	Ogni 6 mesi
Passerella metallica	Verifica ed eventuale intervento di ripristino	verniciatura, sostituzione	Ogni 6 mesi
Percorsi di servizio		Rimozione del materiale depositato, decespugliamento, ripristino della pavimentazione	ogni 12 mesi

#### 4.3.2 Manutenzione delle opere elettromeccaniche

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE	
Impianto elettrico di messa a terra e relativi quadri	Sostituzione fusibili delle lampade spia, verifica regolare funzionamento interruttori e contattori  Verifica e ripristino serraggio viterie delle morsettiere; controllo stato usura contatti; controllo stato di conservazione trasformatori ausiliari, pulizia generale interno del quadro; controllo taratura interruttori generali  Verifica stato di conservazione ed efficienza impianto di terra (prova di continuità elettrica, misura della resistenza di terra) con annotazione su libro giornale	Pulizia dell'armadio, verifica serraggio della chiusura a chiave	Generali; ogni 24 mesi controllo impianto messa a terra
Misuratore di livello	Verifica dello stato di conservazione ed efficienza con annotazione sul libro giornale		Ogni mese
Paratoie a doppia lente	Verifica dello stato di conservazione dell'efficienza del sistema di manovra, sia in manuale che in automatico.	Rimozione depositi che impediscono una buona manovrabilità	Ogni mese e a seguito di ogni evento meteorico intenso
Tubazioni	Riparazione o sostituzione di tronchi di condotte	Spurgo programmato del collettore	a seguito di ogni evento meteorico intenso
Valvole a clapet	Lubrificazione e manovra, verifica di funzionamento	Movimentazione manuale	ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso

#### 4.3.3 Manutenzione delle opere a verde

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE	FREQUENZA
Talee	Sostituzione talee morte e fallanze		All'occorrenza
Inerbimenti	Sfalcio Verifica stress idrico		5 volte nei primi 3 anni (2 il primo anno e 2 il secondo ed 1 il terzo), 1 volta l'anno per gli anni successivi  5 volte nei primi 3 anni (2 il primo anno e 2 il secondo ed 1 il terzo), 1 volta l'anno per gli anni successivi  In occasione di stagioni particolarmente siccitose

La necessità di effettuare le suddette operazioni sarà definita in base alle risultanze dei controlli eseguiti su tutte le parti dei manufatti soggette a manutenzione; detti controlli dovranno avere, in generale, cadenza temporale almeno annuale.

Dopo ogni entrata in funzione dell'invaso si dovrà provvedere alla pulizia dell'area della vasca e delle luci di efflusso, alla rimozione di eventuale materiale solido sul fondo ed al conferimento in discarica del materiale raccolto (eventuali depositi di origine alluvionale e, in generale, di tutti i corpi estranei che possono essere trasportati dalla corrente durante i fenomeni di piena).

Dovrà essere posta particolare attenzione alla verifica della pervietà dello scarico di fondo, nonché dell'area della vasca immediatamente prospiciente alle suddette aperture.

Gli interventi qui riportati sono da intendersi come una prima indicazione di larga massima degli interventi minimi che il Gestore dovrà effettuare sulle opere indicate: resta ovviamente inteso che sarà compito del Gestore seguire le operazioni di manutenzione aggiuntive illustrate nei manuali d'uso e manutenzione delle case costruttrici delle apparecchiature meccaniche/elettroniche.

Quanto sopra riportato vale anche in relazione alle norme relative alla manutenzione programmata, che dovranno essere integrate con le istruzioni di dettaglio disponibili di caso in caso: a titolo esemplificativo, i lubrificanti utilizzati per le parti meccaniche nella manutenzione dovranno essere quelli prescritti dalle case costruttrici, o equivalenti.

Sino a quando non sia intervenuto con esito favorevole il collaudo definitivo dei lavori, l'impresa dovrà effettuare a sua cura e spese i necessari interventi.

#### 4.3.4 Manutenzione straordinaria

Per operazioni di manutenzione straordinaria si intendono tutti gli interventi non precedentemente specificati relativi alle opere in oggetto.

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.

**Tutti gli interventi di natura straordinaria dovranno essere annotati sul manuale al fine di definire eventuali interventi integrativi futuri.**

Per quanto riguarda le componenti meccaniche e di manovra ed alle componenti di carpenteria, il tipo di prestazioni da effettuare e la cadenza saranno decise dal Gestore **in perfetto accordo con le indicazioni di manuali operativi delle singole apparecchiature, che qui si intendono allegati quale parte sostanziale del presente Piano di manutenzione dell'opera.**

## **5. PERIODI DI MANUTENZIONE**

### **5.1 Manutenzione per i primi tre anni**

Il progetto prevede un ciclo di manutenzione di tre anni. Tale ciclo di manutenzione comprende, per le opere a verde:

- Irrigazioni delle superfici inerbite in occasione di stagioni particolarmente siccitose
- Sostituzione delle talee morte
- Sfalcio delle superfici inerbite

Nello stesso lasso di tempo è inoltre prevista la manutenzione dell'intero complesso delle opere sia per le azioni normalmente programmate sia per i controlli ed eventuali interventi a seguito degli eventi di piena di maggiore importanza.

Tali interventi trovano copertura economica, oltre a quanto già previsto in appalto, nella parte "B" del Quadro economico.

Durante l'intero ciclo manutentivo verranno effettuati 5 interventi di sfalcio delle superfici inerbite (2 il primo anno, 2 il secondo e 1 il terzo).

Per quanto riguarda le talee, la sostituzione delle fallanze avverrà secondo le medesime caratteristiche tecniche d'impianto nei periodi previsti dal cronoprogramma.

### **5.2 Manutenzione successiva**

Il mantenimento in funzione dell'opera nel tempo richiede che siano correttamente svolte le operazioni di manutenzione.

## **6. STIMA ECONOMICA DELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE**

In questa sede si stima che l'importo annuo per la manutenzione delle opere sia complessivamente pari a **38'600 Euro**. Tali stime sono comunque inevitabilmente soggette a incertezze e possibili variazioni in funzione dell'effettivo andamento delle portate nel corso d'acqua ed alle condizioni dell'alveo di monte.

Segue il dettaglio della stima economica delle operazioni di manutenzioni, per la quale sono stati ipotizzati 4 eventi meteorici intensi all'anno.

6.1 Opere civili-idrauliche

N°	Opera oggetto di manutenzione	Risorse necessarie per l'intervento manutentivo	Livello minimo delle prestazioni	Anomalie riscontrabili	Manutenzione eseguibile da personale comune del Gest.	Manutenzione eseguibile da personale specializzato	Tempistiche	Squadra tipo e lavorazioni previste	costi unitari a giornata	giorni o frazioni per intervento	totale giorni e / o n° interventi in un anno	importo annuale
1	Manufatti in c.a.	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogru, ponti su ruote, piattaforme elevatrici, operai con DPI	stabilità statica	Ammaloramento c.a. intasamento da materiale trasportato da corso d'acqua		Risanamento conservativo	Ogni 6 mesi e dopo ogni evento meteorico intenso	Operaio specializzato / operaio qualificato/ Autocarro con Gru	€ 1 629.04	0.25	6	€ 2 443.56
2	Manufatti in pietra-me	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, piattaforme elevatrici, operai con DPI	Protezione dall'azione erosiva	Distacco pietrame, anomalo deterioramento superficiale	Ripristino di distacchi locali	Ripristino dell'intasamento in cls, risanamento conservativo di vaste superfici di distacco	a seguito di ogni evento meteorico intenso	Operaio specializzato / operaio qualificato/ Escavatore cingolato / smaltimento rifiuti vegetali depositati / materiale di consumo	€ 1 794.57	0.5	4	€ 3 589.13
3	Sponde e rilevati	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, escavatori, taglierba	Stabilità statica, contenimento delle acque	Cedimenti, smottamenti, apertura di crepe e fessure, assenza di copertura vegetale, dilavamento, sifonamento		Ripristino della sagoma, costipamento	Ogni 6 mesi e dopo ogni evento meteorico intenso	Trattore con barra falciante / Operaio Specializzato/ Operaio qualificato	€ 1 160.56	1	6	€ 6 963.36
5	Parapetti e sbarre	Attrezzi d'uso comune, operai con DPI	protezione e limitazione dell'accesso all'area	Movimenti anomali fissaggi, danneggiamenti	Ripristino parti danneggiate, spazzolatura e ripristino verniciatura	Sostituzione delle parti deformate	Ogni 6 mesi e dopo ogni evento meteorico intenso	Operaio specializzato / operaio qualificato	€ 544.56	0.25	6	€ 816.84



6	Passerella metallica	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili,	Transito di mezzi e persone	Danneggiamenti a seguito di urti accidentali, deterioramento delle parti metalliche o in legname Corrosione Danneggiamenti a seguito di urti accidentali, deterioramento delle parti metalliche o in legname Corrosione Danneggiamenti a seguito di urti accidentali, deterioramento delle parti metalliche o in legname Corrosione	Verniciatura, sostituzione	Verifica ed eventuale intervento di ripristino  Pulizia e rimozione della ruggine. Applicazione di uno strato di materiale protettivo	Ogni 6 mesi e dopo ogni evento meteorico intenso	Operaio specializzato / piattaforma aerea / materiale di consumo	€ 844.64	0.5	2	€ 844.64
7	Percorsi di servizio	Attrezzi di uso comune, personale con DPI	Percorribilità	Deposito materiale, ammaloramento della pavimentazione Crescita di vegetazione	Rimozione del materiale depositato, decespugliamento, ripristino della pavimentazione		ogni 12 mesi	Operaio specializzato / operaio qualificato/ Escavatore cingolato / smaltimento rifiuti vegetali depositati / materiale di consumo	€ 1 917.62	1	1	€ 1 917.62
								<b>TOTALE</b>				<b>€ 16 000.00</b>

6.2 Opere elettromeccaniche

N°	Opera oggetto di manutenzione	Risorse necessarie per l'intervento manutentivo	Livello minimo delle prestazioni	Anomalie riscontrabili	Manutenzione eseguibile da personale comune del Gest.	Manutenzione eseguibile da personale specializzato	Tempistiche	Squadra tipo e lavorazioni previste	costi unitari a giornata	giorni o frazioni per intervento	totale giorni e / o n° interventi in un anno	importo annuale
1	Impianto elettrico, di messa a terra e relativi quadri	Attrezzi d'uso comune, utensili elettrici portatili, operai con DPI	Verifica accensione/spegnimento  Controllo segnali visivi  Controllo apparecchiature di trasmissione allarmi	Malfunzionamento lampade spia, danni ai cavi elettrici  Allentamento serraggio viterie  Avaria del trasmettitore GSM (se presente)  Danni ai cavi elettrici impianto di messa a terra	Pulizia dell'armadio, verifica serraggio della chiusura a chiave	Sostituzione fusibili delle lampade spia, verifica regolare funzionamento interruttori e contattori Verifica e ripristino serraggio viterie delle morsettiere; controllo stato usura contatti; controllo stato di conservazione trasformatori ausiliari, pulizia generale interno del quadro; controllo taratura interruttori generali Verifica stato di conservazione ed efficienza impianto di terra (prova di continuità elettrica, misura della resistenza di terra) con annotazione su libro giornale	Ogni 2 mesi controllo del serraggio della viterie delle morsettiere; ogni 6 mesi controllo della taratura degli interruttori generali; ogni 24 mesi controllo impianto messa a terra	Operaio specializzato / piattaforma aerea / materiale di consumo	€ 844.64	0.25	6	€ 1 266.96
2	Strumenti di misura e sicurezza	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili, operai con DPI	Misura dei livelli e segnalazione delle situazioni di rischio	Danni ai cavi elettrici od ai sensori, allentamento serraggio viterie		Verifica dello stato di conservazione ed efficienza con annotazione sul libro giornale	Ogni mese controllo dello stato di conservazione e l'efficienza dei misuratori	Operaio specializzato / piattaforma aerea / materiale di consumo	€ 844.64	0.25	12	€ 2 533.92
3	Paratoie a doppia lente	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili, operai con DPI	Apertura per attività manutentive	Malfunzionamento degli organi in movimento Trafilaggi d'acqua attraverso la paratoia	Rimozione depositi che impediscono una buona manovrabilità Movimentazione manuale e ingrassaggio dei meccanismi di manovra	Lubrificazione e manovra, verifica di funzionamento  Controllo e pulizia gargami e guarnizioni	Ogni 6 mesi e dopo ogni evento meteorico intenso	Operaio specializzato / operaio qualificato/Autocarro con Gru / smaltimento rifiuti vegetali depositati / materiale di consumo	€ 1 499.22	0.25	16	€ 5 996.88

4	Tubazioni	Operai con DPI, attrezzi comuni, autocarro, cisterna idrica, manichetta, bocche di aspirazione dei sedimenti rimossi	Condurre liquidi	Ostruzione del condotto	Controllo e pulizia dei collettori Spurgo programmato dei collettori Mantenere il fascicolo tecnico aggiornato	Riparazione o sostituzione di tronchi di condotte Videoispezione	a seguito di ogni evento meteorico intenso	Operaio specializzato / operaio qualificato/ autocarro/materiale di consumo	€ 1 629.04	0.5	4	€ 3 258.08
5	Valvole	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili, operai con DPI	Disconnessione temporanea di parte della rete dei pozzi per attività manutentive. Svuotamento degli ultimi 3 metri dell'area di raro allagamento del 2° comparto	Mancata tenuta delle valvole	Rimozione depositi che impediscono una buona manovrabilità Movimentazione manuale ed ingrassaggio dei meccanismi di manovra	Lubrificazione e manovra, verifica di funzionamento	ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso	Operaio specializzato / operaio qualificato/ Autocarro con Gru materiale di consumo	€ 1 260.56	0.25	6	€ 1 890.84
								<b>TOTALE</b>				<b>€ 15 000.00</b>

### 6.3 Opere a verde

Cod.	VOCE				QUANTITA'	PREZZO	PRODOTTO
D.03.03	Sfalcio della vegetazione infestante eseguito con trattore e trincia e completamento dell' operazione sulle file con decespugliatore.	5 volte	ha	2.00	13.21	522.91	6 909.00
D.03.03.01	Sfalcio dell'erba da eseguire a mano localizzato ovunque non sia possibile l'uso di mezzi meccanici	aree difficilmente accessibili 5 volte	mq	2.00	2 000.00	0.30	600.00

<b>TOTALE</b>	<b>Euro</b>	<b>7 600.00</b>
---------------	-------------	-----------------