Funded by the European Union NextGenerationEU

consorzio di bonifica di piacenza

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Italiadomani PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Strada Val Nure 3 – 29122 Piacenza

Titolo del programma:

PNRR MISSIONE 2 COMPONENTE 4 (M2C4).
Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvigionamento idrico dell'investimento 4.1, Missione 2, Componente C4 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Titolo intervento:

Distretto irriguo Arda: rete di invasi Caolzio-Molinazzo-Moronasco sottesi alla diga di Mignano
LOTTO 2 - INVASO MOLINAZZO

Decreto di finanziamento: **MIMS - R. 0000517 in data 16-12-2021**

Soggetto attuatore: **CONSORZIO DI BONIFICA DI PIACENZA**

Localizzazione: Comuni di **CASTELL' ARQUATO** E **ALSENO** - Prov. di **Piacenza** - Regione **Emilia Romagna**

PROGETTO ESECUTIVO

Importo complessivo:
€ 11.000.000,00
COD. LOC: **00405**
CUP: **G17B20007720005**

Attività	Soggetto	Ente/Oe
PROGETTAZIONE		
Coordinatore dellla progettazione:	Ing. D. CASTELLI	STECI s.r.l.
GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
Progettazione:	Ing. D. CASTELLI	STECI s.r.l.
Progetto idraulico:		
Elaborati grafici:		
Stime analitiche costo di costruzione:		
Sicurezza:		
Studio agronomico:		
COLLABORAZIONE		
Rilievi topografici:		
Sistemi telecontrollo:		
Sistema di esecuzione:		
Assistenza tecnico amministrativa:		

Redatto da:

STECI
SOCIETA' DI INGEGNERIA s.r.l.
13100 VERCELLI - C.so Liberta`, 162
Tel.+39 0161 215335 - Fax +39 0161 259070
email: info@stecisrl.it - pec: steci@pec.stecisrl.it

(Dott. Ing. Domenico CASTELLI)

L'impresa appaltatrice:

SOMOTER s.r.l.
Via XI Settembre, 23 Tel. 0171 266268
12011 BORGO SAN DALMAZZO (CN)
Partita IVA: 00604240042

RUP:
ARCH. PIERANGELO CARBONE

Gruppo Elaborati: **LOTTO 2**

Titolo:

Piano di manutenzione delle opere
- **Manuale d'uso**
- **Manuale di manutenzione**
- **Programma di manutenzione**

ELABORATO NUM.:
R4

DATA:
GENNAIO 2024

LIV. PROG:	LOTTO:	DOC:	PROGR:	TAV:	SCALA:	REV:	CODICE ELABORATI:
PE	2	.	.	.	.	1	.

Revisione:	Descrizione:	Redatto:	Data:	Verificato:	Data:	Approvato:	Data:
4							
3							
2							
1	RECEPIMENTO REPORT DI VERIFICA N°1 DEL 23-05-2024	STECI s.r.l.	GIUGNO 2024				
0	EMISSIONE	STECI s.r.l.	MARZO 2024				

URBER 5 della Bonifica

ANBI ASSOCIAZIONE NAZIONALE BONIFICHE IRRIGAZIONI

INDICE

1 **PREMESSA** 1

2 MANUALE D'USO 3

2.1 La collocazione nell'intervento delle parti menzionate *3*

2.2 Scomposizione dell'opera nelle sue parti *4*

2.3 Descrizione delle opere manutenibili *7*
2.3.1 Classe di Unita' tecnologica: Rete di adduzione 7
2.3.2 Classe di Unita' tecnologica: Invaso 7
2.3.3 Classe di Unita' tecnologica: Rete di distribuzione 9

2.4 Le modalita' di uso corretto *11*

3 MANUALE DI MANUTENZIONE 12

3.1 Collocazione nell'intervento delle parti menzionate *12*

3.2 Rappresentazione grafica *12*

3.3 Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo *12*
3.3.1 Costi standard delle risorse interne 13
3.3.2 Software gestionale per le attività manutentive 13

3.4 Livello minimo delle prestazioni *15*

3.5 Anomalie riscontrabili *15*

3.6 Manutenzioni ordinarie eseguibili in Amministrazione diretta dal Consorzio *16*
3.6.1 Frequenza visite ispettive 17
3.6.2 Frequenza manutenzione programmata 17

3.7 Manutenzioni straordinarie da eseguirsi mediante personale specializzato con operatori esterni *18*

4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 20

4.1 Criteri generali *20*

4.2 Sottoprogramma delle prestazioni *20*
4.2.1 Classe di Unita' tecnologica: Rete di adduzione 20
4.2.2 Classe di Unita' tecnologica: Invaso 20
4.2.3 Classe di Unita' tecnologica: Rete di distribuzione 22

4.3 Sottoprogramma dei controlli e verifiche *23*
4.3.1 Classe di unita' tecnologica: Rete di adduzione 23
4.3.2 Classe di unita' tecnologica: Invaso 23
4.3.3 Classe di unita' tecnologica: Rete di distribuzione 24
4.3.4 Sommario del costo del programma di verifiche e controlli 25

4.4 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione *26*
4.4.1 Classe di unita' tecnologica: Rete di adduzione 26
4.4.2 Classe di unita' tecnologica: Invaso 26
4.4.3 Classe di unita' tecnologica: Rete di distribuzione 27
4.4.4 Sommario del costo per il programma di manutenzione ordinaria 28
4.4.5 Sommario del costo per il programma di manutenzione straordinaria 28
4.4.6 Riepilogo dei costi per il programma di manutenzione 28

1 PREMESSA

Il Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti è stato redatto in modo conforme all'art. 38 del DPR n. 207/2010 in base ai seguenti criteri generali:

- conformità degli elaborati del Piano al rispetto dell'art. 38 del DPR n. 207/2010;
- coerenza interna del Piano rispetto agli elaborati progettuali e alla scomposizione dell'opera nelle sue parti;
- approfondimenti tecnici del Piano, differenziati rispetto ai corpi d'opera, in relazione ai relativi contenuti tecnologici;
- coincidenza fra il soggetto progettista dell'opera e soggetto gestore dell'opera realizzata;
- organizzazione del lavoro del soggetto gestore dell'opera che assicura nel proprio organico la presenza di figure tecniche, operai e mezzi d'opera, che assolvano alle attività di sorveglianza, vigilanza e manutenzione ordinaria programmata e manutenzione straordinaria, per garantire la massima operatività e l'esercizio delle opere realizzate.

In tal senso, data la natura del Consorzio di Bonifica, il Piano di manutenzione dell'opera risulta un documento interno finalizzato alla gestione tecnico economica del bene.

***

NOTA: Il Piano di manutenzione dell'opera è un elaborato previsto dal livello di progettazione esecutiva dell'opera.
Il presente Piano di manutenzione prevede, pianifica e programma, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

a) il manuale d'uso*;*
b) il manuale di manutenzione*;*
c) il programma di manutenzione*.*

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene e contiene l'insieme delle informazioni atte a 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. 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.

*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. 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.

*Il **programma di manutenzione** si realizza, a cadenze prefissate temporalmente al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in 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 comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, 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.*

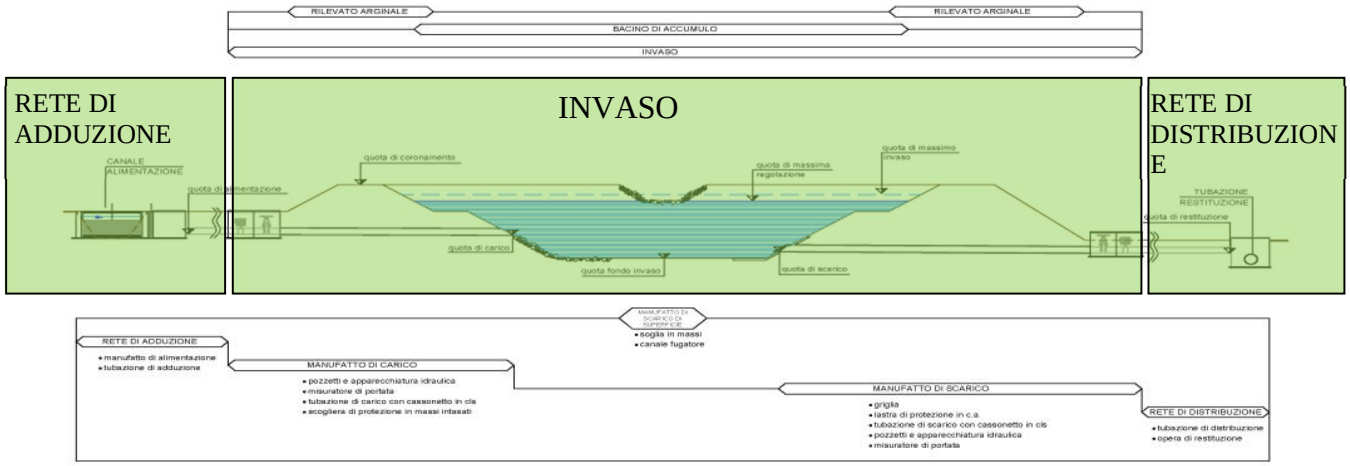
2 MANUALE D'USO

2.1 La collocazione nell'intervento delle parti menzionate

Il progetto prevede la costruzione di un invaso irriguo con funzionamento a gravità in adduzione e in distribuzione. Il volume utile dell'invaso è di 203.000 m^3.
L'opera è composta dalle seguenti parti:

- rete di adduzione (linea tubazione in PVC PN6 DE 500, sviluppo 202 m);
- invaso (opera in terra con volume utile 203.000 m^3);
- rete di distribuzione (linea tubazione in PVC PN6 DE 500, sviluppo 820 m);

rappresentate nel seguente schema funzionale:



Le parti d'opera comprendono:

- **rete di adduzione**, consente di prelevare le acque meteoriche da un canale naturale posto a monte dell'invaso mediante un manufatto derivatore e tramite una tubazione di alimentazione, di recapitarle nell'invaso. La rete di adduzione comprende:
  - manufatto di derivazione dal canale naturale di monte;
  - tubazione di connessione fra il manufatto di derivazione e l'invaso;
- **invaso**, opera in terra finalizzata all'accumulo della risorsa idrica. L'invaso comprende:
  - manufatto di carico dell'invaso, che consente di invasare il serbatoio con i deflussi convogliati tramite il canale di alimentazione;
  - parte in scavo;
  - parte in rilevato (arginature in terra);
  - sponde e fondo resi impermeabili;
  - manufatto di scarico dell'invaso, che consente di svuotare il serbatoio senza necessità di sollevamento, alimentando la rete di distribuzione;
  - manufatto di sfioro posto alla quota di massima regolazione del livello d'invaso;
  - opere complementari (recinzione, impianti elettrici a rete, impianti di sicurezza, viabilità di servizio)
- **rete di distribuzione**, che riceve le acque di scarico dell'invaso e consente di servire il

distretto irriguo sotteso all'opera in progetto.

Il progetto dell'opera è basato su 8 quote altimetriche secondo i punti notevoli della regolazione idraulica del sistema:
rete di adduzione,

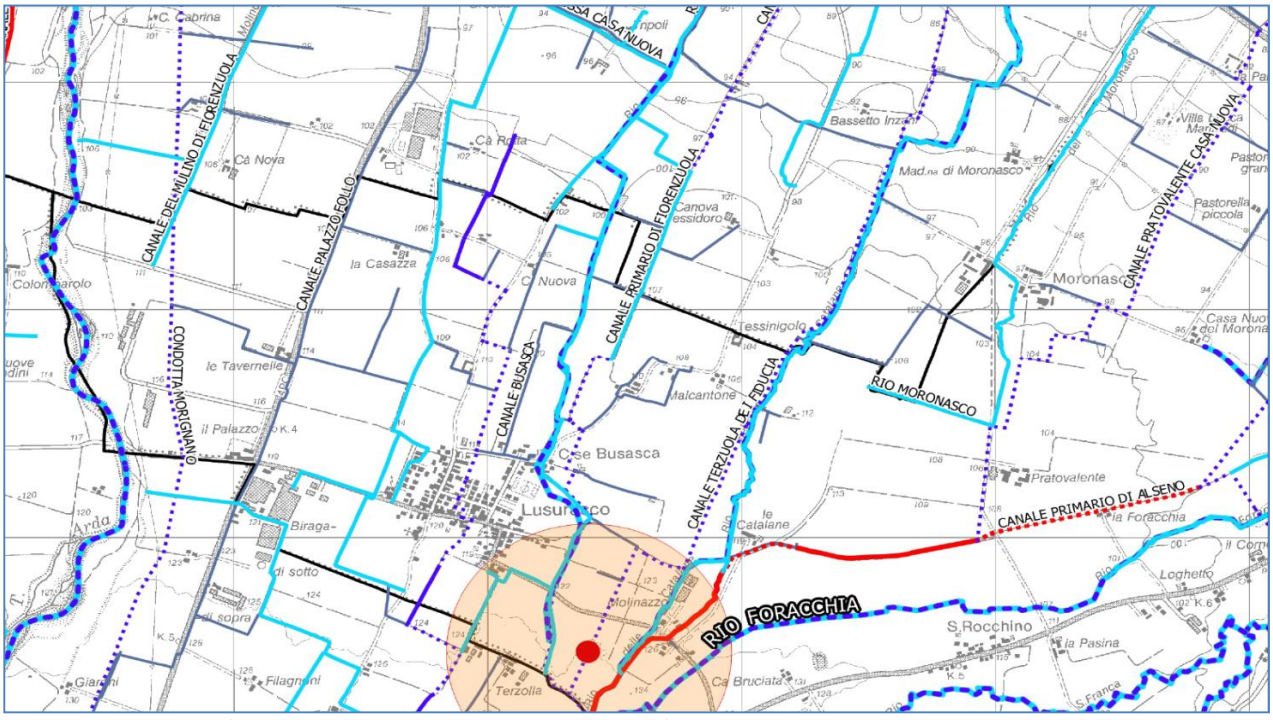
1. quota di alimentazione, rappresenta la quota della tubazione (fondo tubo) che consente di invasare il serbatoio in progetto, nel punto di presa dal canale di alimentazione;

invaso,

2. quota di carico, rappresenta la quota della tubazione (fondo tubo) che consente di invasare il serbatoio in progetto, nel punto di immissione nel serbatoio;
3. quota di massima regolazione, rappresenta la quota del livello dell'acqua oltre la quale ha inizio automaticamente lo sfioro;
4. quota di massimo invaso, quota a cui può giungere il livello dell'acqua dell'invaso nel caso si verifichi il più gravoso evento di piena previsto in progetto;
5. quota di coronamento, piano orizzontale che costituisce la massima quota dei rilevati arginali;
6. quota di fondo invaso, rappresenta il piano di fondo scavo del bacino di accumulo;
7. quota di scarico, rappresenta la quota a cui viene posata la tubazione di scarico dell'invaso in uscita dal bacino (fondo tubo);

rete di distribuzione,

8. quota di restituzione, rappresenta la quota della tubazione che si ricollega con la rete consortile esistente, che rappresenta la distribuzione alle aziende.



Inquadramento geografico dell'opera nel GIS del Consorzio di Bonifica di Piacenza

2.2 Scomposizione dell'opera nelle sue parti

Il progetto è basato sull'organizzazione spaziale e funzionale dell'opera assumendo a riferimento le norme UNI 8290 e UNI 7867.
Sono state identificate 3 unità spaziali dell'opera:

- la rete di adduzione (opera lineare);
- l'invaso (opera puntuale);

- la rete di distribuzione (opera lineare),

e a ciascuna unità spaziale è stata assegnata una classe di unità tecnologica. Ciascuna classe comprende più unità tecnologiche e più elementi tecnici, secondo le classiche definizioni:

- classi di unità tecnologiche (elementi funzionali omogenei, raggruppati per funzione prevalente, per continuità fisica e funzionale);
- unità tecnologiche (insiemi di elementi tecnici che rappresentano funzioni finalizzate al soddisfacimento di esigenze dell'utenza);
- elementi tecnici, (prodotti edilizi più o meno complessi capaci di svolgere completamente o parzialmente funzioni proprie di una o più unità tecnologiche).

Di seguito si riporta in forma tabellare la scomposizione dell'opera nelle sue parti aggregando gli elementi tecnici in unità tecnologiche e aggregando quest'ultime in classi di unità tecnologiche:

SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA NELLE SUE PARTI		
Classi di UT	**UT - Unità tecnologiche**	**ET - Elementi tecnici**
Rete di adduzione *Comprende il manufatto di derivazione in c.a. (completo di parti elettromeccaniche) collocato sul canale esistente e la linea di tubazione in pressione per l'alimentazione dell'invaso.*	Tubazione	di alimentazione
	Manufatto idraulico	di alimentazione
Invaso *Comprende le opere strutturali in terra poste sotto piano campagna e fuori piano campagna (rilevato arginale) completo di impermeabilizzazione, manufatti idraulici (di carico, scarico e sfioro) incorporati nell'argine e costruiti in c.a. e massi annegati nel c.l.s. dotati di attrezzature elettromeccaniche (valvole, misuratori). Comprende inoltre le opere complementari per i servizi tecnologici (elettrici e di video sorveglianza), per la sicurezza (recinzioni e segnaletica) e di accesso (percorsi pedonali e per mezzi di servizio).*	Opere strutturali in terra	bacino di accumulo
		rilevato arginale
	Impermeabilizzazione	bacino di accumulo
		rilevato arginale
	Manufatti idraulici	di carico
		di scarico
		di scarico di superficie
	Opere elettriche	impianto messa a terra, linee el., quadro el., punti di consegna
	Sistema anti intrusione	recinzione, cancello, video sorveglianza, segnaletica
	Accessibilità e percorsi di servizio	percorsi carrabili e pedonali, barriere di protezione
Rete di distribuzione *Comprende il manufatto di restituzione in c.a. collocato sul canale esistente di distribuzione e la linea di tubazione in pressione per la connessione dell'invaso alla rete distributiva esistente.*	Tubazione	di distribuzione
	Manufatto idraulico	di restituzione

L'organizzazione spaziale e funzionale dell'opera è finalizzata a codificare la gestione delle fasi del ciclo di vita dell'opera:

- progettuali. Gli elaborati del progetto (computo metrico estimativo, relazioni di calcolo, elaborati grafici, elaborati contrattuali), sono stati redatti nel rispetto dell'articolazione spaziale e funzionale;
- costruttive. Le fasi costruttive dell'opera sono proprie e specifiche rispetto all'organizzazione spaziale e funzionale delle unità tecnologiche;
- di esercizio. Le modalità d'uso, la sorveglianza e le attività manutentive sono omogenee rispetto all'organizzazione spaziale e funzionale delle unità tecnologiche;

- di dismissione. Le unità tecnologiche sono progettate con diversi periodi di vita utile e pertanto ristrutturazioni funzionali potranno avvenire nel tempo a seconda delle unità tecnologiche considerate.

2.3 Descrizione delle opere manutenibili

Il Piano di manutenzione dell'opera è organizzato sulla base delle classi di Unità tecnologiche: la rete di adduzione, l'invaso e la rete di distribuzione.
Per ciascuna classe sono state descritte le Unità tecnologiche oggetto di attività manutentive, avvalendosi della tabella descrittiva così composta:

Unità tecnologica	**Indica il riferimento all'Unità tecnologica**
Materiale costruttivo	Materiale utilizzato per la costruzione
Parti mobili	Indica la presenza o meno di parti mobili (SI/NO)
Parti elettriche	Indica la presenza o meno di parti elettriche (SI/NO)
Accessibilità	Indica se l'Unità tecnologica è accessibile o meno (SI/NO)
Visibilità	Indica se l'Unità tecnologica è visibile o meno (SI/NO)
Livello	Indica la collocazione dell'UT rispetto al piano campagna (reti di adduzione e distribuzione) o rispetto ai 6 livelli progettuali (invaso)

2.3.1 Classe di Unita' tecnologica: Rete di adduzione

La rete di adduzione consente di prelevare le acque meteoriche da un canale naturale posto a monte dell'invaso mediante un manufatto derivatore e tramite una tubazione di alimentazione, recapitarle nell'invaso. E' un'opera di tipo lineare, ai cui vertici sono attestati i manufatti di derivazione e di carico.
La rete di adduzione comprende le seguenti Unità tecnologiche manutenibili:

Unità tecnologica	**Manufatto di derivazione dal canale naturale di monte**
Materiale costruttivo	C.A.
Parti mobili	Paratoie in acciaio zincato
Parti elettriche	Si + TLC
Accessibilità	Si
Visibilità	Si
Livello	Piano campagna

Unità tecnologica	**Tubazione di alimentazione**
Materiale costruttivo	PVC PN6 DN 500
Parti mobili	No
Parti elettriche	No
Accessibilità	No
Visibilità	No
Livello	Interrato

2.3.2 Classe di Unita' tecnologica: Invaso

Il progetto costruttivo dell'invaso prevede 6 piani altimetrici numerati da 1 (fondo vasca) a 6 (quota coronamento rilevato arginale):

PIANO	**SPECIFICA**
6	quota di coronamento dei rilevati arginali
5	quota di massimo invaso cui può giungere il più gravoso evento di piena previsto in progetto
4	quota di massima regolazione oltre la quale ha inizio automaticamente lo sfioro
3	quota di carico che consente di invasare il serbatoio in progetto
2	quota di scarico in uscita dal bacino

1	quota di fondo invaso

L’invaso è un’opera di tipo puntuale e comprende le seguenti Unità tecnologiche manutenibili:

Unità tecnologica	**Opere strutturali in terra, bacino di accumulo sotto piano campagna**
Materiale costruttivo	Terreno
Parti mobili	No
Parti elettriche	No
Accessibilità	Si
Visibilità	Si
Livello	Da 1 a piano campagna

Unità tecnologica	**Opere strutturali in terra, rilevato arginale**
Materiale costruttivo	Terreno
Parti mobili	No
Parti elettriche	No
Accessibilità	Si
Visibilità	Si
Livello	Da piano campagna a 6

Unità tecnologica	**Impermeabilizzazione**
Materiale costruttivo	Pacchetto costituito da strato in TNT 300 gr/cm^2, Telo EPDM, rete anti nutria in acciaio zincato
Parti mobili	No
Parti elettriche	No
Accessibilità	Si
Visibilità	Si
Livello	Da 1 a 6

Unità tecnologica	**Manufatti idraulici (di carico, di scarico)**
Materiale costruttivo	C.A.
Parti mobili	Si, valvola di regolazione, misuratore di portata
Parti elettriche	Si + TLC
Accessibilità	Si
Visibilità	Si
Livello	2 e 3

Unità tecnologica	**Manufatti idraulici (di carico, di scarico)**
Materiale costruttivo	Tubazione PVC PN6 DN 500 annegata in blocco di C.A. sez. 100x100 cm posta sotto al rilevato arginale per carico e scarico dell’invaso
Parti mobili	No
Parti elettriche	No
Accessibilità	No
Visibilità	No

Livello	2 e 3

Unità tecnologica	**Manufatti idraulici (di sfioro di superficie)**
Materiale costruttivo	Massi e c.l.s.
Parti mobili	No
Parti elettriche	No
Accessibilità	Si
Visibilità	Si
Livello	4

Unità tecnologica	**Opere elettriche**
Materiale costruttivo	Attrezzature el., componenti el. , cavi elettrici, quadro generale
Parti mobili	No
Parti elettriche	Si
Accessibilità	Si (quadri) NO (linee)
Visibilità	Si (quadri) NO (linee)
Livello	Piano campagna (quadri) e interrato (linee)

Unità tecnologica	**Sistema anti intrusione**
Materiale costruttivo	Rete metallica plastificata per recinzione esterna compreso cancello
Parti mobili	Si (cancello)
Parti elettriche	No
Accessibilità	Si
Visibilità	Si
Livello	Piano campagna

Unità tecnologica	**Percorsi di servizio**
Materiale costruttivo	Piste in ghiaia
Parti mobili	No
Parti elettriche	No
Accessibilità	Si
Visibilità	Si
Livello	Piano campagna

2.3.3 Classe di Unita’ tecnologica: Rete di distribuzione

La rete di distribuzione connette l’invaso alla rete irrigua esistente. E’ un’opera di tipo lineare, ai cui vertici sono attestati i manufatti di derivazione e di restituzione.
La rete di adduzione comprende le seguenti Unità tecnologiche manutenibili:

Unità tecnologica	**Tubazione di distribuzione**
Materiale costruttivo	PVC PN6 DN 500
Parti mobili	No
Parti elettriche	No
Accessibilità	No
Visibilità	No

Livello	Interrato

Unità tecnologica	**Manufatto di restituzione**
Materiale costruttivo	C.A.
Parti mobili	NO
Parti elettriche	NO
Accessibilità	Si
Visibilità	Si
Livello	Piano campagna

2.4 Le modalita' di uso corretto

Di seguito si riportano le modalità d'uso corretto dei diversi elementi tecnici costituenti le Unità tecnologiche dell'opera:

MODALITA' DI USO CORRETTO			
Classi di UT	**UT - Unità tecnologiche**	**ET - Elementi tecnici**	**Modalità d'uso**
Rete di adduzione	Tubazione	di alimentazione	Non superare pressione di esercizio di progetto
	Manufatto idraulico	di alimentazione	Regolare i livelli secondo il programma di esercizio dell'invaso
Invaso	Opere strutturali in terra	bacino di accumulo	Transitare con mezzi d'opera sul piano vasca, solo con mezzi cingolati gommati di portata non superiore a quella di progetto
		rilevato arginale	Non superare le quote d'invaso fissate dal programma di esercizio; non superare le portanze assegnate ai rilevati arginali di progetto; non effettuare scavi nei rilevati arginali senza assistenza di ingegnere strutturista
	Impermeabilizzazione	bacino di accumulo	Non rimuovere telo impermeabile senza assistenza di ingegnere strutturista
		rilevato arginale	Non rimuovere telo impermeabile senza assistenza di ingegnere strutturista
	Manufatti idraulici	di carico	Regolare i livelli secondo il programma di esercizio dell'invaso
		di scarico	Regolare i livelli secondo il programma di esercizio dell'invaso
		di scarico di superficie	Soglia di sfioro automatico dell'invaso
	Opere elettriche	impianto generale messa a terra, linee el. quadri el. punti di consegna	Non superare le tensioni elettriche di progetto
	Sistema anti intrusione	recinzione , cancello accesso, sistema video sorveglianza	Apertura del cancello di accesso all'invaso solo in presenza di personale autorizzato
	Accessibilità e percorsi di servizio	piste di servizio per mezzi motorizzati e percorsi pedonali, barriere di protezione	Non superare le portanze delle piste assegnate ai rilevati stradali di progetto
Rete di distribuzione	Tubazione	di distribuzione	Non superare pressione di esercizio di progetto
	Manufatto idraulico	di restituzione	Regolare i livelli secondo il programma di esercizio dell'invaso

3 MANUALE DI MANUTENZIONE

3.1 Collocazione nell'intervento delle parti menzionate

Nella tabella seguente agli Elementi tecnici costituenti le Unità tecnologiche, sono state associate le tipologie delle attività manutentive specializzate:

SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA NELLE SUE PARTI			TIPOLOGIE MANUTENTIVE					
Classi di UT	**UT - Unità tecnologiche**	**ET - Elementi tecnici**	**Terreni**	**Opere Civili**	**Impermeabilizzazioni**	**Idrauliche**	**Elettromeccaniche**	**Elettriche**
Rete di adduzione	Tubazione	di alimentazione		X		X		
	Manufatto idraulico	di alimentazione		X		X	X	
Invaso	Opere strutturali in terra	bacino di accumulo	X	X				
		rilevato arginale	X	X				
	Impermeabilizzazione	bacino di accumulo			X			
		rilevato arginale			X			
	Manufatti idraulici	di carico	X	X		X	X	
		di scarico	X	X		X	X	
		di scarico di superficie	X	X		X	X	
	Opere elettriche	tubi portacavi, cavi, pozzetti, quadri el., componenti el.						X
	Sistema anti intrusione	recinzione, video sorveglianza, segnaletica		X				X
	Accessibilità e percorsi di servizio	piste in ghiaia		X				
Rete di distribuzione	Tubazione	di distribuzione		X		X		
	Manufatto idraulico	di restituzione		X				

3.2 Rappresentazione grafica

Si fa riferimento a quanto indicato nel paragrafo 'Rappresentazione grafica' del precedente capitolo *Manuale d'uso* del presente Piano di manutenzione.

3.3 Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

L'opera una volta collaudata verrà censita nel patrimonio pubblico demaniale assegnato in concessione al Consorzio di Bonifica di Piacenza.

L'Area tecnica preposta alle attività manutentive del Consorzio di Bonifica è organizzata mediante la seguente struttura funzionale:

- DG Direzione generale
  - DT Direzione tecnica
    - CAT Coordinamento Area Tecnica
      - RZO Responsabile di zona operativa
        - CO Capo operaio
        - OF Operai fissi specializzati e comuni
        - OA Operai avventizi (assunti stagionalmente per l'irrigazione)

Il Consorzio per l'esecuzione di attività manutentive ordinarie programmate e straordinarie si avvale delle forme:

- dell'Amministrazione diretta, mediante impiego di proprio personale tecnico e operaio e mezzi d'opera propri (di norma per manutenzione ordinaria);
- dell'appalto mediante accordi quadro di durata biennale e triennale, stipulati con operatori economici esterni (di norma per manutenzione straordinaria).

Le risorse umane e strumentali necessarie per l'intervento manutentivo sono di tipo interno (i) e esterno (e) all'Ente. Di seguito si indicano i codici che verranno utilizzati nelle successive tabelle del Piano:
risorse interne,

- RZO tecnico responsabile zona operativa;
- CO capo operaio zona operativa;
- OF operaio fisso zona operativa;
- OA operaio avventizio zona operativa;
- MO mezzi d'opera consortili: autocarro leggero con braccio sollevatore, escavatore, motopompe, auto officina furgonata;

risorse esterne,

- OE operatore economico esterno.

Il personale (i) e (e) si intende dotato di tutte le attrezzature leggere per la manutenzione e di tutti i DPI di legge.

3.3.1 Costi standard delle risorse interne

Le attività manutentive svolte direttamente dal Consorzio saranno eseguite da due squadre tipo così composte:

- SM1 squadra di manutenzione tipo: CO + OF;
- SM2 squadra di manutenzione tipo: CO + OF + 2 OA + MO;

rispettivamente impiegate per le visite e i controlli (SM1) e per le lavorazioni manutentive (SM2).
I costi standard del personale consortile sono stati desunti dalla banca dati del Consorzio di Bonifica di Piacenza e fanno riferimento a costi medi del personale con media anzianità di servizio, comprensivi di retribuzioni, contribuzioni e oneri riflessi.
I costi giornalieri per turno lavorativo di 8 ore risultano:

- SM1 squadra di manutenzione tipo: CO + OF, costo giornaliero di € 270;
- SM2 squadra di manutenzione tipo: CO + OF + 2 OA + MO, costo giornaliero di € 906.

Per agevolare la valutazione del costo delle attività manutentive (alcune attività impegnano frazioni della giornata lavorativa), i costi giornalieri sono stati disaggregati per sottomultipli, restituendo seguenti valori:

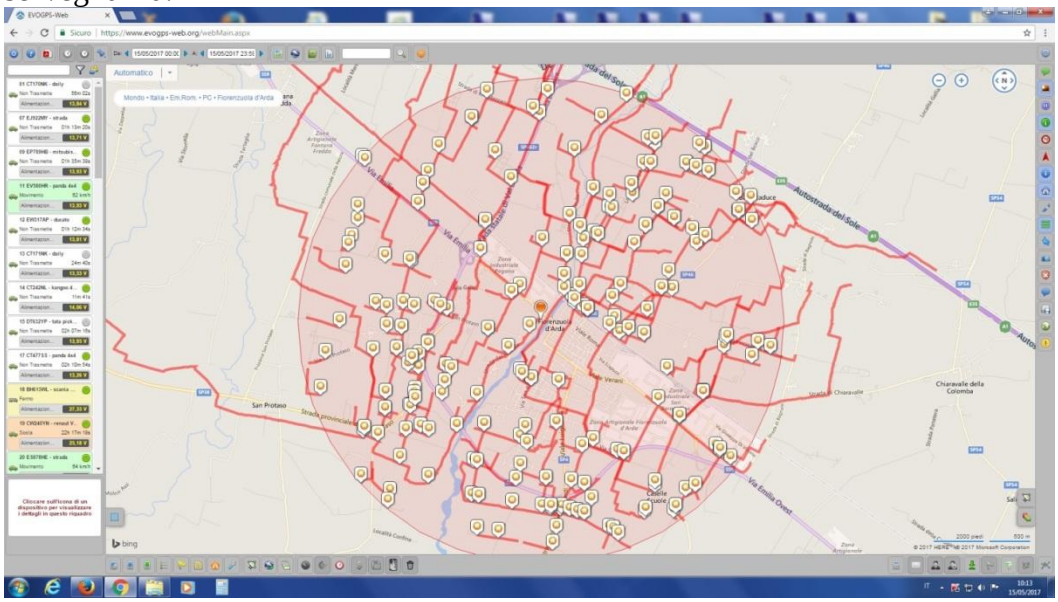
- SM1 squadra di manutenzione tipo: CO + OF, costo giornaliero di € 270,
  - ½ giornata lavorativa, € 135
  - 1/3 giornata lavorativa, € 90
- SM2 squadra di manutenzione tipo: CO + OF + 2 OA + MO, costo giornaliero di € 906,
  - ½ giornata lavorativa, € 453
  - 1/3 giornata lavorativa, € 302

3.3.2 Software gestionale per le attività manutentive

Il Consorzio è dotato di un software per la gestione delle segnalazioni, anomalie e disservizi, che consente la gestione degli eventi via database geografico (http://www.evomatic.it/).
Detto software:

- è basato sulla cartografia georiferita delle opere consortili ;
- è in uso presso il Consorzio di Piacenza dal 2015;
- costituisce l'aggregatore delle informazioni delle attività manutentive;
- consente il tracciamento delle reportistiche;
- conserva l'archivio degli interventi manutentivi (presi in carico a seguito delle segnalazioni) e della loro soluzione.

Di norma le segnalazioni sono formulate dal personale operaio durante l'attività ispettiva e di sorveglianza.



Screenshot della schermata di lavoro per la gestione degli eventi. Si osserva la carta di base recante la rete dei canali in esercizio (estrazione raggio 3 km da Fiorenzuola e punti registrazione interventi manutentivi).

3.4 Livello minimo delle prestazioni

Ai fini delle attività manutentive il Manuale di manutenzione considera i seguenti livelli minimi prestazionali delle parti significative dell'opera:

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI			
Classi di UT	**UT - Unità tecnologiche**	**ET - Elementi tecnici**	**Livello minimo delle prestazioni**
Rete di adduzione	Tubazione	di alimentazione	Garantire tenuta idraulica delle connessioni
	Manufatto idraulico	di alimentazione	Garantire stabilità dell'opera in c.a.; garantire funzionamento apparati elettromeccanici di regolazione
Invaso	Opere strutturali in terra	bacino di accumulo	Garantire stabilità scarpate in scavo
		rilevato arginale	Garantire stabilità scarpate in riporto
	Impermeabilizzazione	bacino di accumulo	Garantire perfetta tenuta idraulica dell'invaso
		rilevato arginale	Garantire perfetta tenuta idraulica dell'invaso
	Manufatti idraulici	di carico	Garantire stabilità dell'opera in c.a.; garantire funzionamento apparati elettromeccanici di regolazione
		di scarico	Garantire stabilità dell'opera in c.a.; garantire funzionamento apparati elettromeccanici di regolazione
		di scarico di superficie	Garantire pulizia e regolarità del piano di sfioro, garantire continuità strutturale del canale di sfioro
	Opere elettriche	impianto generale messa a terra, linee el. quadri el. punti di consegna .impianto di illuminazione pista ciclabilee punti di carico e scarico impianto di video sorveglianza	Mantenere sempre in efficienza impianto messa a terra; pannelli informativi impianti in tensione; protezione da accesso casuale a parti elettriche in tensione-impanto di illuminazione pista ciclabile e videosorveglianza
	Sistema anti intrusione	recinzione , cancello accesso, sistema video sorveglianza	Assicurare continuità della rete e chiusura cancello d'accesso; pannelli informativi dei rischi
	Accessibilità e percorsi di servizio	piste di servizio per mezzi motorizzati e percorsi pedonali, barriere di protezione	Assicurare continuità plano altimetrica dei percorsi viabili e pedonali; garantire stabilità parapetti
Rete di distribuzione	Tubazione	di distribuzione	Garantire tenuta idraulica delle connessioni
	Manufatto idraulico	di restituzione	Garantire stabilità dell'opera in c.a.

3.5 Anomalie riscontrabili

Le principali anomalie riscontrabili nell'opera e nelle sue parti, sono indicate nella seguente tabella:

ANOMALIE RISCONTRABILI			
Classi di UT	**UT - Unità tecnologiche**	**ET - Elementi tecnici**	**Anomalie riscontrabili**
Rete di adduzione	Tubazione	di alimentazione	Perdite di acqua
	Manufatto idraulico	di alimentazione	Cedimenti strutturali, blocco apparecchiature elettromeccaniche
Invaso	Opere strutturali in terra	bacino di accumulo	Interrimento dell'invaso, cedimenti scarpate
		rilevato arginale	Cedimenti scarpate
	Impermeabilizzazione	bacino di accumulo	Perdite per infiltrazione
		rilevato arginale	Perdite per infiltrazione

	Manufatti idraulici	di carico	Cedimenti strutturali, blocco apparecchiature elettromeccaniche
		di scarico	Cedimenti strutturali, blocco apparecchiature elettromeccaniche
		di scarico di superficie	Cedimenti strutturali, ostruzione del canale di sfioro
	Opere elettriche	impianto generale messa a terra, linee el. quadri el. punti di consegna	Blocchi impianto elettrico, danneggiamenti meccanici alle connessioni
	Sistema anti intrusione	recinzione , cancello accesso, sistema video sorveglianza	Cedimenti dei montanti del cancello, blocchi sistema video sorveglianza
	Accessibilità e percorsi di servizio	piste di servizio per mezzi motorizzati e percorsi pedonali, barriere di protezione	Formazione di ormaie sulle piste carrabili
Rete di distribuzione	Tubazione	di distribuzione	Perdite di acqua
	Manufatto idraulico	di restituzione	Cedimenti strutturali

3.6 Manutenzioni ordinarie eseguibili in Amministrazione diretta dal Consorzio

La seguente tabella indica le principali tipologie manutentive ordinarie eseguibili da personale del Consorzio, suddivise per specializzazione funzionale:

SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA NELLE SUE PARTI			**TIPOLOGIE MANUTENTIVE**					
Classi di UT	**UT - Unità tecnologiche**	**ET - Elementi tecnici**	**Terreni**	**Opere Civili**	**Impermeabilizzazioni**	**Idrauliche**	**Elettromeccaniche**	**Elettriche**
Rete di adduzione	Tubazione	di alimentazione		X		X		
	Manufatto idraulico	di alimentazione		X		X	X	
Invaso	Opere strutturali in terra	bacino di accumulo	X	X				
		rilevato arginale	X	X				
	Impermeabilizzazione	bacino di accumulo			X			
		rilevato arginale			X			
	Manufatti idraulici	di carico	X	X		X	X	
		di scarico	X	X		X	X	
		di scarico di superficie	X	X		X	X	
	Opere elettriche	impianto generale messa a terra, linee el. quadri el. Impianti di illuminazione piste ciclabile e punti di scarico e carico impianti di videosorvegliana						X
	Sistema anti intrusione	recinzione , cancello accesso, sistema video sorveglianza		X				X
	Accessibilità e percorsi di servizio	piste di servizio per mezzi motorizzati e percorsi pedonali, barriere di protezione		X				
Rete di distribuzione	Tubazione	di distribuzione		X		X		
	Manufatto idraulico	di restituzione		X				

Le principali attività di manutenzione ordinaria delle Unità tecnologiche eseguibili dal personale consortile riguardano:

- visite ispettive (per il controllo della funzionalità dell'opera e delle sue parti);
- manutenzione ordinaria programmata (piccola riparazione, sostituzione/integrazione di materiale di consumo di tipologia identica a quella in opera).

3.6.1 Frequenza visite ispettive

Di seguito si riporta la frequenza delle visite ispettive atte a verificare la funzionalità dell'opera e delle sue parti. La frequenza è indicata con la sigla S (semestrale) e A (annuale).

SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA NELLE SUE PARTI			FREQUENZA VISITE ISPETTIVE					
Classi di UT	**UT - Unità tecnologiche**	**ET - Elementi tecnici**	**Terreni**	**Opere Civili**	**Impermeabilizzazioni**	**Idrauliche**	**Elettromeccaniche**	**Elettriche**
Rete di adduzione	Tubazione	di alimentazione				S		
	Manufatto idraulico	di alimentazione		S		S	S	
Invaso	Opere strutturali in terra	bacino di accumulo	S					
		rilevato arginale	S					
	Impermeabilizzazione	bacino di accumulo			S			
		rilevato arginale			S			
	Manufatti idraulici	di carico		S		S	S	
		di scarico		S		S	S	
		di scarico di superficie		S		S	S	
	Opere elettriche	impianto generale messa a terra, linee el. quadri el. punti di consegna impianto di illuminazione pista ciclabile						S
	Sistema anti intrusione Impianto di video sorveglianza punti di carico scarico	recinzione, cancello accesso, sistema video sorveglianza		S				S
	Accessibilità e percorsi di servizio	piste di servizio per mezzi motorizzati e percorsi pedonali, barriere di protezione		S				
Rete di distribuzione	Tubazione	di distribuzione		S		S		
	Manufatto idraulico	di restituzione		S				

3.6.2 Frequenza manutenzione programmata

Di seguito si riporta la frequenza delle manutenzioni ordinarie atte a garantire la funzionalità dell'opera e delle sue parti nel tempo. La frequenza è indicata con la sigla S (semestrale) e A (annuale).

SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA NELLE SUE PARTI	FREQUENZA MANUTENZIONE ORDINARIA

Classi di UT	UT - Unità tecnologiche	ET - Elementi tecnici	Terreni	Opere Civili	Impermeabilizzazioni	Idrauliche	Elettromeccaniche	Elettriche
Rete di adduzione	Tubazione	di alimentazione		A		A		
	Manufatto idraulico	di alimentazione		A		A	S	
Invaso	Opere strutturali in terra	bacino di accumulo	A	A				
		rilevato arginale	A	A				
	Impermeabilizzazione	bacino di accumulo			A			
		rilevato arginale			A			
	Manufatti idraulici	di carico		A		A	S	
		di scarico		A		A	S	
		di scarico di superficie		A		A		
	Opere elettriche	impianto generale messa a terra, linee el. quadri el impianto di illuminazione pista ciclabile. punti di accesso carico scarico						A
	Sistema anti intrusione Impianto di video sorveglianza punti di cario scarico	recinzione , cancello accesso, sistema video sorveglianza		A				A
	Accessibilità e percorsi di servizio	piste di servizio per mezzi motorizzati e percorsi pedonali, barriere di protezione		A				
Rete di distribuzione	Tubazione	di distribuzione		A		A		
	Manufatto idraulico	di restituzione		A				

3.7 Manutenzioni straordinarie da eseguirsi mediante personale specializzato con operatori esterni

Le principali attività di manutenzione straordinaria delle Unità tecnologiche eseguibili dal personale specializzato (operatori esterni) riguardano:

- videoispezioni (il Consorzio non dispone di attrezzature idonee);
- reportistica specializzata (che necessita di apparecchiature strumentali non in dotazione al Consorzio);
- manutenzione straordinaria (sostituzione anche integrale di parti d'uso, con altre parti dotate di requisiti prestazionali analoghi a quelle in opera).

Di seguito si riporta la tabella recante le tipologie di opere specialistiche oggetto di manutenzione straordinaria specializzata. La frequenza e il costo delle manutenzioni straordinaria sono dettati dall'esito delle verifiche ispettive svolte dal personale del Consorzio.

SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA NELLE SUE PARTI	TIPOLOGIE MANUTENTIVE

Classi di UT	UT - Unità tecnologiche	ET - Elementi tecnici	Terreni	Opere Civili	Impermeabilizzazioni	Idrauliche	Elettromeccaniche	Elettriche
Rete di adduzione	Tubazione	di alimentazione				X		
	Manufatto idraulico	di alimentazione				X	X	
Invaso	Opere strutturali in terra	bacino di accumulo						
		rilevato arginale						
	Impermeabilizzazione	bacino di accumulo			X			
		rilevato arginale			X			
	Manufatti idraulici	di carico				X	X	
		di scarico				X	X	
		di scarico di superficie				X	X	
	Opere elettriche	impianto generale messa a terra, linee el. quadri el. punti di consegna impianto di illuminazione pista ciclabile e punti di accesso carico-scarico						X
	Sistema anti intrusione Impianto di video sorveglianza punti di cario scarico	recinzione , cancello accesso, sistema video sorveglianza						X
	Accessibilità e percorsi di servizio	piste di servizio per mezzi motorizzati e percorsi pedonali, barriere di protezione						
Rete di distribuzione	Tubazione	di distribuzione				X		
	Manufatto idraulico	di restituzione				X		

4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

4.1 Criteri generali

Lo scopo fondamentale della programmazione manutentiva è quello di garantire che gli interventi ritenuti necessari vengano realizzati con la massima economia e che il lavoro eseguito risponda a criteri di produttività ed efficienza. La caratteristica essenziale della programmazione manutentiva consiste nella sua capacità di prevedere le condizioni future dell'elemento da manutenere e di predisporre un insieme di procedure per la prevenzione dell'inefficienza.
Le attività manutentive saranno eseguite principalmente dal personale preposto del Consorzio, organizzato come è stato illustrato nella sezione "Manuale di Manutenzione" del presente Piano. Dette attività sono programmate nei periodi ottobre-marzo di ogni anno e sono dedicate alla cura programmata degli elementi manutenibili e alla risoluzione dei disservizi registrati durante l'esercizio irriguo.
Come per la sezione precedente, il programma delle attività manutentive è stato organizzato in base ai diversi elementi manutenibili ancorché appartenenti a diverse unità tecnologiche.

4.2 Sottoprogramma delle prestazioni

Di seguito si riportano i livelli prestazionali da garantire a seguito del collaudo dell'opera mediante l'esecuzione delle attività previste dal Piano di manutenzione.

4.2.1 Classe di Unita' tecnologica: Rete di adduzione

Elementi tecnici manutenibili:

Unità tecnologica	**Manufatto di derivazione dal canale naturale di monte**
Elemento tecnico	Elementi in C.A. prefabbricati
Requisiti prestazionali	classe di resistenza: Rck 35 MPa

Unità tecnologica	**Manufatto di derivazione dal canale naturale di monte**
Elemento tecnico	Paratoie in acciaio
Requisiti prestazionali	AISI 304

Unità tecnologica	**Tubazione di alimentazione**
Elemento tecnico	Tubazione PVC PN6 DN 500
Requisiti prestazionali	UNI EN ISO 1452

4.2.2 Classe di Unita' tecnologica: Invaso

Elementi tecnici manutenibili:

Unità tecnologica	**Opere strutturali in terra**
Elemento tecnico	rilevato arginale
Requisiti prestazionali	classe A6

Unità tecnologica	**Impermeabilizzazione**
Elemento tecnico	Pacchetto costituito da strato in TNT 300 gr/cm^2, Telo EPDM, rete anti nutria in acciaio zincato
Requisiti prestazionali	TNT UNI EN 9864, EPDM UNI EN 13361, rete UNI EN 10223-3:2013

Unità tecnologica	**Manufatti di carico e scarico**

Elemento tecnico	Elementi in C.A. prefabbricati
Requisiti prestazionali	classe di resistenza: Rck 35 MPa

Unità tecnologica	**Manufatti di carico e scarico**
Elemento tecnico	Valvole e Misuratore di portata
Requisiti prestazionali	Valvola UNI EN 1074:2002; misuratore UNI EN 4064

Unità tecnologica	**Manufatti di carico e scarico**
Elemento tecnico	Tubazione PVC PN6 DN 500 annegata in blocco di C.A. sez. 100x100 cm posta sotto al rilevato arginale per carico e scarico dell'invaso
Requisiti prestazionali	UNI EN ISO 1452

Unità tecnologica	**Manufatti idraulici (di sfioro di superficie)**
Elemento tecnico	Massi e c.l.s.
Requisiti prestazionali	classe di resistenza c.l.s.: > Rck 30 MPa

Unità tecnologica	**Opere elettriche**
Elemento tecnico	Attrezzature, componenti, cavi elettrici
Requisiti prestazionali	Norme C.E.I.

Unità tecnologica	**Sistema anti intrusione**
Elemento tecnico	Rete metallica plastificata per recinzione esterna compreso cancello
Requisiti prestazionali	UNI EN 10245-2:2011

Unità tecnologica	**Percorsi di servizio**
Elemento tecnico	Piste in ghiaia
Requisiti prestazionali	UNI EN 13242:2004

4.2.3 Classe di Unita’ tecnologica: Rete di distribuzione

Elementi tecnici manutenibili:

Unità tecnologica	**Manufatto di restituzione**
Elemento tecnico	Elementi in C.A. prefabbricati
Requisiti prestazionali	classe di resistenza: Rck 35 MPa

Unità tecnologica	**Tubazione di distribuzione**
Elemento tecnico	Tubazione PVC PN6 DN 500
Requisiti prestazionali	UNI EN ISO 1452

4.3 Sottoprogramma dei controlli e verifiche

Il sottoprogramma dei controlli e delle verifiche è stato redatto per le singole Unità tecnologiche che compongono l'opera.

4.3.1 Classe di unita' tecnologica: Rete di adduzione

Classi di UT	RETE DI ADDUZIONE							
UT - Unità tecnologiche	TUBAZIONE							
ET - Elementi tecnici	TUBAZIONE PCV PN6 DE 500							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere idrauliche	X	verifiche di tenuta	SM1	135,00	0,00	135,00	2	270,00
Sommano								270,00

Classi di UT	RETE DI ADDUZIONE							
UT - Unità tecnologiche	MANUFATTO DI DERIVAZIONE							
ET - Elementi tecnici	OPERE IN C.A. E ELETTROMECCANICHE							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere civili	X	verifiche a vista opere c.a.	SM1	90,00	0,00	90,00	2	180,00
Opere idrauliche	X	verifiche di tenuta	SM1	90,00	0,00	90,00	2	180,00
Opere elettromeccaniche	X	verifiche regolazione	SM1	90,00	0,00	90,00	2	180,00
Sommano								540,00

4.3.2 Classe di unita' tecnologica: Invaso

Classi di UT	INVASO							
UT - Unità tecnologiche	OPERE STRUTTURALI IN TERRA							
ET - Elementi tecnici	INVASO SOTTO PIANO CAMPAGNA E RILEVATO ARGINALE							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere in terra	X	verifiche a vista opere in terra	SM1	135,00	0,00	135,00	2	270,00
Sommano								270,00

Classi di UT	INVASO							
UT - Unità tecnologiche	IMPERMEABILIZZAZIONE							
ET - Elementi tecnici	TELO EPDM, RETE ANTINUTRIA							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Impermeabilizzazione	X	verifiche a vista perdite da infiltrazione e integrità rete anti nutria	SM1	270,00	0,00	270,00	2	540,00
Sommano								540,00

Classi di UT	INVASO							
UT - Unità tecnologiche	MANUFATTI IDRAULICI DI CARICO, SCARICO E SCARICO DI SUPERFICIE							
ET - Elementi tecnici	OPERE IN C.A., OPERE IN MASSI E C.L.S., OPERE IDRAULICHE E ELETTROMECCANICHE							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**

Opere civili	X	verifiche a vista opere c.a.	SM1	90,00	0,00	90,00	2	180,00
Opere idrauliche	X	verifiche di tenuta	SM1	90,00	0,00	90,00	2	180,00
Opere elettromeccaniche	X	verifiche regolazione	SM1	90,00	0,00	90,00	2	180,00
Sommano								540,00

Classi di UT	INVASO							
UT - Unità tecnologiche	OPERE ELETTRICHE							
ET - Elementi tecnici	IMPIANTO GENERALE MESSA A TERRA, LINEE EL., QUADRI ELETTRICI, PUNTI DI CONSEGNA							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere elettriche	X	verifica generale messa a terra, verifiche strumentali connessioni	SM1	135,00	0,00	135,00	2	270,00
Sommano								270,00

Classi di UT	INVASO							
UT - Unità tecnologiche	SISTEMA ANTI INTRUSIONE							
ET - Elementi tecnici	RECINZIONE, SEGNALETICA, VIDEO SORVEGLIANZA							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere civili	X	verifica a vista stato recinzione, cancello, segnali	SM1	180,00	0,00	180,00	2	360,00
Opere elettriche	X	verifiche strumentali connessioni	SM1	180,00	0,00	180,00	2	360,00
Sommano								720,00

Classi di UT	INVASO							
UT - Unità tecnologiche	ACCESSIBILITA' E PERCORSI DI SERVIZIO							
ET - Elementi tecnici	PISTE IN GHIAIA, PARAPETTI							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere civili	X	verifica a vista stato	SM1	135,00	0,00	135,00	2	270,00
Sommano								270,00

4.3.3 Classe di unita’ tecnologica: Rete di distribuzione

Classi di UT	RETE DI DISTRIBUZIONE							
UT - Unità tecnologiche	TUBAZIONE							
ET - Elementi tecnici	TUBAZIONE PCV PN6 DE 500							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere idrauliche	X	verifiche di tenuta	SM1	135,00	0,00	135,00	2	270,00
Sommano	-							270,00

Classi di UT	RETE DI DISTRIBUZIONE
UT - Unità tecnologiche	MANUFATTO DI RESTITUZIONE
ET - Elementi tecnici	OPERE IN C.A. E IDRAULICHE

	Tipologia manutentiva	Attività	Squadra	Costo	Materiale	Importo	Frequenza	Totale
Opere civili	X	verifiche a vista opere c.a.	SM1	90,00	0,00	90,00	2	180,00
Opere idrauliche	X	verifiche di tenuta	SM1	90,00	0,00	90,00	2	180,00
Opere idrauliche	X	verifiche canale restituzione	SM1	90,00	0,00	90,00	2	180,00
Sommano								540,00

4.3.4 Sommario del costo del programma di verifiche e controlli

La seguente tabella reca il riepilogo dei costi annuali previsti per le attività di verifica e controllo.

CLASSE	UNITA' TECNOLOGICA	COSTO ANNUALE
Classe di UT	RETE DI ADDUZIONE	810,00
Classe di UT	INVASO	2.430,00
Classe di UT	RETE DI DISTRIBUZIONE	810,00
SOMMANO		4.050,00

4.4 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Il sottoprogramma dei controlli e delle verifiche è stato redatto per le singole Unità tecnologiche che compongono l'opera.

4.4.1 Classe di unita' tecnologica: Rete di adduzione

Classi di UT	RETE DI ADDUZIONE							
UT - Unità tecnologiche	TUBAZIONE							
ET - Elementi tecnici	TUBAZIONE PCV PN6 DE 500							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere idrauliche	X	sfalci linea, integrità partenza, arrivo	SM2	453,00	10,00	463,00	1	463,00
Sommano								463,00

Classi di UT	RETE DI ADDUZIONE							
UT - Unità tecnologiche	MANUFATTO DI DERIVAZIONE							
ET - Elementi tecnici	OPERE IN C.A., ELETTRICHE E ELETTROMECCANICHE							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere civili	X	reintegrazione malta	SM2	302,00	20,00	322,00	1	322,00
Opere idrauliche	X	riparazioni	SM2	302,00	20,00	322,00	1	322,00
Opere elettromeccaniche Video sorveglianza illuminazione pciclabilee punti di accessocarico-scarico	X	ingrassaggio e cablaggio	SM2	302,00	5,00	307,00	2	614,00
Sommano								1.258,00

4.4.2 Classe di unita' tecnologica: Invaso

Classi di UT	INVASO							
UT - Unità tecnologiche	OPERE STRUTTURALI IN TERRA							
ET - Elementi tecnici	INVASO SOTTO PIANO CAMPAGNA E RILEVATO ARGINALE							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere in terra	X	ripristino scarpate	SM2	906,00	0,00	906,00	1	906,00
Sommano								906,00

Classi di UT	INVASO							
UT - Unità tecnologiche	IMPERMEABILIZZAZIONE							
ET - Elementi tecnici	TELO EPDM, RETE ANTINUTRIA							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Impermeabilizzazione	X	sistemazione e integrazioni rete antinutria	SM2	906,00	100,00	1.006,00	1	1.006,00
Sommano								1.006,00

Classi di UT	INVASO							
UT - Unità tecnologiche	MANUFATTI IDRAULICI DI CARICO, SCARICO E SCARICO DI SUPERFICIE							
ET - Elementi tecnici	OPERE IN C.A., OPERE IN MASSI E C.L.S., OPERE IDRAULICHE E ELETTROMECCANICHE							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**

Opere civili	X	reintegrazione malta	SM2	302,00	20,00	322,00	1	322,00
Opere idrauliche	X	riparazioni	SM2	302,00	20,00	322,00	1	322,00
Opere elettromeccaniche	X	ingrassaggio e cablaggio	SM2	302,00	5,00	307,00	2	614,00
Sommano								1.258,00

Classi di UT	INVASO							
UT - Unità tecnologiche	OPERE ELETTRICHE							
ET - Elementi tecnici	IMPIANTO GENERALE MESSA A TERRA, LINEE EL., QUADRI ELETTRICI, PUNTI DI CONSEGNA							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere elettriche	X	pulizia e cablaggi con piccole sostituzioni	SM2	453,00	200,00	653,00	1	653,00
Sommano								653,00

Classi di UT	INVASO							
UT - Unità tecnologiche	SISTEMA ANTI INTRUSIONE							
ET - Elementi tecnici	RECINZIONE, SEGNALETICA, VIDEO SORVEGLIANZA							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere civili	X	piccole integrazioni	SM2	302,00	100,00	402,00	1	402,00
Opere elettriche	X	pulizia, cablaggi e piccole sostituzioni	SM2	302,00	100,00	402,00	1	402,00
Sommano								804,00

Classi di UT	INVASO							
UT - Unità tecnologiche	ACCESSIBILITA' E PERCORSI DI SERVIZIO							
ET - Elementi tecnici	PISTE IN GHIAIA, PARAPETTI							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere civili	X	integrazione inerti	SM2	453,00	200,00	653,00	1	653,00
Sommano								653,00

4.4.3 Classe di unita’ tecnologica: Rete di distribuzione

Classi di UT	RETE DI DISTRIBUZIONE							
UT - Unità tecnologiche	TUBAZIONE							
ET - Elementi tecnici	TUBAZIONE PCV PN6 DE 500							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere idrauliche	X	sfalci linea, integrità partenza, arrivo	SM2	453,00	10,00	463,00	1	463,00
Sommano								463,00

Classi di UT	RETE DI DISTRIBUZIONE							
UT - Unità tecnologiche	MANUFATTO DI RESTITUZIONE							
ET - Elementi tecnici	OPERE IN C.A., OPERE IDRAULICHE							
	Tipologia manutentiva	**Attività**	**Squadra**	**Costo**	**Materiale**	**Importo**	**Frequenza**	**Totale**
Opere civili	X	reintegrazione malta	SM2	302,00	20,00	322,00	1	322,00
Opere idrauliche	X	riparazioni	SM2	302,00	20,00	322,00	1	322,00

Opere idrauliche	X	manutenzione canale restituzione	SM2	302,00	5,00	307,00	2	614,00
Sommano								1.258,00

4.4.4 Sommario del costo per il programma di manutenzione ordinaria

CLASSE	UNITA' TECNOLOGICA	COSTO ANNUALE
Classe di UT	RETE DI ADDUZIONE	1.721,00
Classe di UT	INVASO	5.280,00
Classe di UT	RETE DI DISTRIBUZIONE	1.721,00
SOMMANO		8.722,00

4.4.5 Sommario del costo per il programma di manutenzione straordinaria

I lavori di manutenzione straordinaria di norma verranno eseguiti mediante la forma dell'appalto affidato a operatori economici esterni specializzati. La valutazione del costo della manutenzione straordinaria è stata svolta adottando i seguenti criteri:

- valore dell'opera costruita oggetto di manutenzione straordinaria (al netto di opere provvisionali, allestimenti, scavi, bonifiche, …), pari a circa euro 1.600.000 di cui euro 890.000 per il sistema di impermeabilizzazione e protezione (telo EPDM completa di TNT e rete anti nutria);
- opera progettata per un tempo di vita utile pari a 50 anni;
- la componente "impermeabilizzazione" è garantita per un tempo utile di 20 anni.

Il programma di massima prevede un intervento di manutenzione straordinaria ogni 5 anni d'importo pari a euro 17.610, corrispondente al reintegro del 6% del valore annuale esposto a usura, come risulta dalla seguente tabella:

Corpo d'opera	Valore (€)	T (anni)	Valore esposto (€/anno)	Incidenza annuale 6%	Anni	Importo (€)
Opere in terra, civili, elettromeccaniche-video sorveglianza-illuminazione pista ciclabile e punti di accesso all'invaso	710.000	50	14.200	852	5	4.260
Impermeabilizzazione	890.000	20	44.500	2.670	5	13.350
Sommano	1.900.000					17.610

4.4.6 Riepilogo dei costi per il programma di manutenzione

Il presente Piano di manutenzione dell'opera presenta il quadro economico così articolato:

Descrizione	Frequenza	Importo
Programma di verifiche e controlli	annuale	4.050
Programma di manutenzione ordinaria	annuale	8.722
Sommano per manutenzione ordinaria		12.772
Programma di manutenzione straordinaria	5 anni	17.610