



CONSORZIO DI BONIFICA DI PIACENZA

Sede legale: 29122 Piacenza – strada Val Nure, 3 – tel. 0523 464811 – fax 0523 464800 – C.F. 91096830335

info@cbpiacenza.it – www.cbpiacenza.it

e-mail certificata: cbpiacenza@pec.it

TITOLO DEL PROGRAMMA:

REGOLAMENTO UE N. 1305 DEL 13-12-2013 PROGRAMMA SVILUPPO RURALE PSR 2014-2020

MISURA 4 - Investimenti in immobilizzazioni materiali

SOTTOMISURA 4.3 - Investimenti in infrastrutture per lo sviluppo l'ammodernamento e l'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura, compresi l'accesso ai terreni agricoli e forestali, la ricomposizione e il miglioramento fondiario, l'approvvigionamento e il risparmio di energia e risorse idriche

TIPOLOGIA DI OPERAZIONE 4.3.02 - Investimenti in infrastrutture irrigue

PROGETTO ESECUTIVO

LOCALIZZAZIONE: Comune di BORGONOVO V.T. – Provincia di Piacenza

Regione Emilia Romagna

TITOLO PROGETTO:

CUP: **G42E17000020006**

REALIZZAZIONE DI INVASO AD USO IRRIGUO PRESSO LOC. FABBIANO DI BORGONOVO V.T. NEL DISTRETTO IRRIGUO TIDONE (PC)

CODICE PROGETTO:
2017-PSRR-01

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

TITOLO ELABORATO:

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

DOCUMENTO:
PIANO DI MANUTENZIONE
DELL'OPERA

REDATTO DA: Ufficio tecnico
Consorzio di Bonifica di Piacenza

CODICE ELABORATO

SCALA:

DATA:

LIVELLO PROGET:

DOC:

PROGR:

TAV:

REV:

PE

E

1

0

0

-

30-4-2019

D

C

B

A

Revisione:

Descrizione:

Redatto:

Data:

Verificato:

Data:

Approvato:

Data:

SOMMARIO

| | |
|--|----|
| PREMESSA | 3 |
| MANUALE D'USO | 5 |
| La collocazione nell'intervento delle parti menzionate | 5 |
| Scomposizione dell'opera nelle sue parti | 7 |
| La rappresentazione grafica | 8 |
| Descrizione delle opere manutenibili | 9 |
| Classe di Unita' tecnologica: Rete di adduzione | 9 |
| Classe di Unita' tecnologica: Invaso | 9 |
| Classe di Unita' tecnologica: Rete di distribuzione | 12 |
| Le modalita' di uso corretto | 12 |
| MANUALE DI MANUTENZIONE | 14 |
| Collocazione nell'intervento delle parti menzionate | 14 |
| Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo | 14 |
| Costi standard delle risorse interne | 15 |
| Software gestionale per le attività manutentive | 16 |
| Livello minimo delle prestazioni | 16 |
| Anomalie riscontrabili | 17 |
| Manutenzioni ordinarie eseguibili in Amministrazione diretta dal Consorzio | 18 |
| Frequenza visite ispettive | 19 |
| Frequenza manutenzione programmata | 20 |
| Manutenzioni straordinarie da eseguirsi mediante personale specializzato con operatori esterni | 21 |
| PROGRAMMA DI MANUTENZIONE | 23 |
| Criteri generali | 23 |
| Sottoprogramma delle prestazioni | 23 |
| Classe di Unita' tecnologica: Rete di adduzione | 23 |
| Classe di Unita' tecnologica: Invaso | 24 |
| Classe di Unita' tecnologica: Rete di distribuzione | 25 |
| Sottoprogramma dei controlli e verifiche | 25 |
| Classe di unita' tecnologica: Rete di adduzione | 25 |
| Classe di unita' tecnologica: Invaso | 26 |
| Classe di unita' tecnologica: Rete di distribuzione | 27 |
| Sommario del costo del programma di verifiche e controlli | 28 |
| Sottoprogramma degli interventi di manutenzione | 28 |
| Classe di unita' tecnologica: Rete di adduzione | 28 |
| Classe di unita' tecnologica: Invaso | 29 |
| Classe di unita' tecnologica: Rete di distribuzione | 30 |

| | |
|---|----|
| Sommario del costo per il programma di manutenzione ordinaria | 31 |
| Sommario del costo per il programma di manutenzione straordinaria | 31 |
| Riepilogo dei costi per il programma di manutenzione | 31 |

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.

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.*

MANUALE D'USO

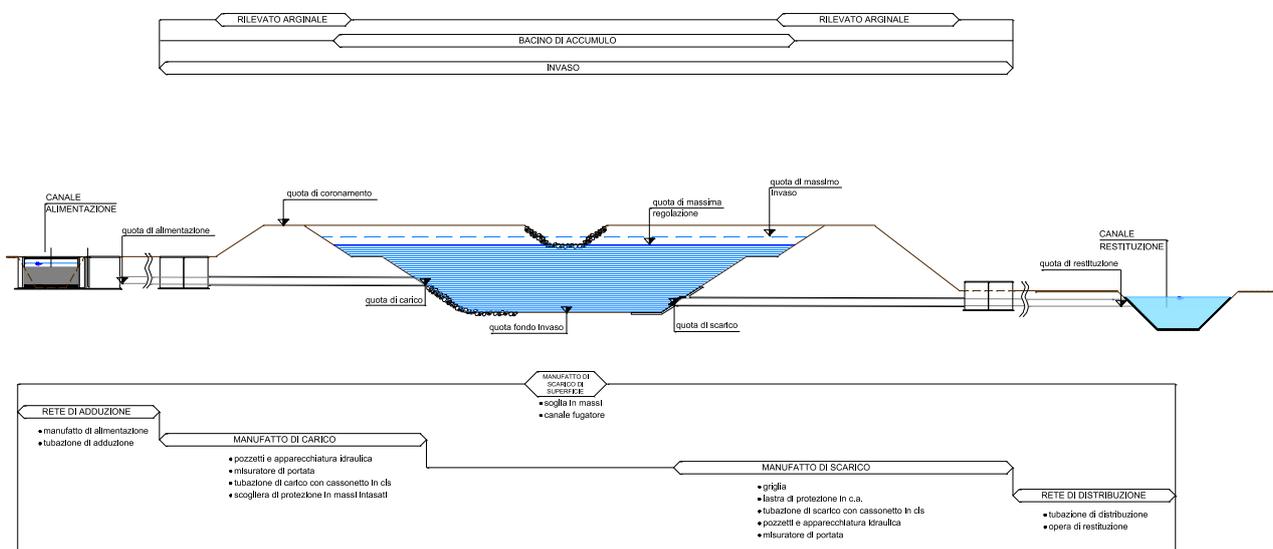
LA COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI MENZIONATE

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 100.900 m³.

L'opera è composta dalle seguenti parti:

- rete di adduzione (linea tubazione in PVC PN6 DE 500, sviluppo 425,30 m);
- invaso (opera in terra con volume utile 100.900 m³);
- rete di distribuzione (linea tubazione in PVC PN6 DE 500, sviluppo 300,60 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 invasamento, 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 invasamento, 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

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 <i>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.</i> | Tubazione | di alimentazione | |
| | Manufatto idraulico | di alimentazione | |
| Invaso <i>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).</i> | 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 <i>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.</i> | 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.

LA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Il Progetto dell'opera comprende gli elaborati grafici descrittivi di singoli Elementi tecnici che compongono le Unità tecnologiche.

Si riporta la codifica degli elaborati grafici adottata per le opere in progetto:

| LIVELLO PROGET | DOC | PROGR | TAV | REV | SCALA | DATA |
|----------------|-----|-------|-----|-----|-------|-----------|
| PE | C | 1 | 1 | 0 | 1:100 | 30-4-2019 |

dove:

- **PE**: identifica il livello esecutivo della progettazione;
- **C**: identifica la sigla attribuita agli elaborati grafici;
- **1**: identifica il numero progressivo dell'elaborato;
- **1**: identifica la numerazione progressiva delle tavole;
- **0**: identifica il numero progressivo della revisione;
- **1:100**: identifica la scala grafica dell'elaborato;
- **30-4-2019**: identifica la data di emissione dell'elaborato.

Gli elaborati grafici sono stati redatti in forma digitale e sono archiviati nel server dati dell'Ente, protetti da back-up quotidiano.

Detti elaborati costituiscono il riferimento grafico al presente Programma di manutenzione e saranno aggiornati in base al ciclo di vita dell'opera soggetta a modifiche.

L'opera è stata progettata con l'ausilio di software GIS (Postgresql con estensione geografica Postgis) e AUTOCAD CIVIL 3D 2019. I corpi d'opera georiferiti sono stati inseriti nel database geografico del Consorzio di Bonifica di Piacenza con sistema di riferimento EPSG 25832 al fine di una loro identificazione e collocazione geografica univoca.

Al fine dell'esatta collocazione dell'opera e delle sue parti, occorre precisare che la stessa verrà inserita nel sistema di telecontrollo esistente del distretto irriguo.

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) |

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 |

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 |

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 |

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 |

MANUALE DI MANUTENZIONE

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 | | | | |

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.

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

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 Bonifica 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.

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 | Mantenere sempre in efficienza impianto messa a terra; pannelli informativi impianti in tensione; protezione da accesso casuale a parti elettriche in tensione |
| | 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 piano 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. |

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 |

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. punti di consegna | | | | | | 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).

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 | | | | | | S |
| | Sistema anti intrusione | 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 | | | | |

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. punti di consegna | | | | | | A |
| | Sistema anti intrusione | 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 | | | | |

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 | | | | | | X |
| | Sistema anti intrusione | 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 | | |

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

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 mantenere 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.

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.

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 |

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 |

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 |

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI E VERIFICHE

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

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 |

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 | 90,00 | 0,00 | 90,00 | 2 | 180,00 |
| Sommano | | | | | | | | 540,00 |

| | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------|--------------|------------------|----------------|------------------|---------------|
| 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 |

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 |

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 |

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

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

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 | X | ingrassaggio e cablaggio | SM2 | 302,00 | 5,00 | 307,00 | 2 | 614,00 |
| Sommano | | | | | | | | 1.258,00 |

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 |

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 |

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 |

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 provvisoria, allestimenti, scavi, bonifiche, ...), pari a circa euro 820.000 di cui euro 400.000 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 8.520, 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 | 420.000 | 50 | 8.400 | 504 | 5 | 2.520 |
| Impermeabilizzazione | 400.000 | 20 | 20.000 | 1.200 | 5 | 6.000 |
| Sommano | 820.000 | | | | | 8.520 |

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 | <u>8.722</u> |
| Sommano per manutenzione ordinaria | | 12.772 |
| | | |
| Programma di manutenzione straordinaria | 5 anni | 8.520 |