



## Comune di Costa Volpino (BG)

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

### PROGETTO ESECUTIVO

Data revisione:	Indice revisione:	Natura della modifica:
Ottobre 2024	00	Prima emissione

Titolo elaborato:

Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

Ns. Rif.	Data	Scala	Dim. foglio	Elaborato n°
24BP13	Ottobre 2024	-	A4	023.E.AM.PM_00

**DIRETTORE TECNICO:**

Dott. Ing. Massimo Sartorelli

**PROGETTAZIONE:**

Dott. Ing. Massimo Sartorelli



Via Repubblica n.1  
21020 - Varano Borghi (VA)  
tel.: +39 0332.961097  
fax: +39 0332.961162  
info@bluprogetti.eu  
bluprogetti@pec.it

Timbro e firma:



Redazione Geom. Elisa Tresoldi	Verifica Dott. Ing. Massimo Sartorelli	Approvazione Dott. Ing. Massimo Sartorelli
-----------------------------------	---	---



## Sommario

1	Premessa .....	1
2	Tipologia e programmazione degli interventi di manutenzione ordinaria.....	2
2.1	Riqualificazione della scogliera.....	2
2.1.1	Manutenzione della massciata di sostegno e scogliera .....	2
2.1.2	Manutenzione della struttura in legname della palificata doppia.....	3
2.1.3	Manutenzione delle essenze vegetali inserite nella palificata doppia .....	3
2.2	Spiaggette a lago .....	4
2.2.1	Manutenzione delle spiaggette .....	4
2.3	Inserimento vegetazione ripariale fronte lago.....	5
2.3.1	Manutenzione della vegetazione ripariale .....	5
2.4	Gradonata, rampa e muro di contenimento in c.a.....	5
2.4.1	Manutenzione opere in c.a., elementi in pietra, corrimano .....	5
2.5	Riqualificazione vegetazionale palustre esistente.....	6
2.5.1	Manutenzione della vegetazione.....	6

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

*Progetto Esecutivo*

*Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti*

---

## **1 Premessa**

Il presente documento disamina, dal punto di vista delle necessità realizzative, gli interventi di manutenzione ordinaria da prevedere per il corretto mantenimento funzionale delle opere progettate nell'ambito del presente lavoro.

Gli interventi proposti mirano al miglioramento delle potenzialità del territorio. La fruizione degli spazi, l'accessibilità a lago, la riqualificazione di ambiti naturalistici ed in generale uno sviluppo di valorizzazione naturalistico-fruizionale sono i temi cardine della presente proposta progettuale.

Gli interventi previsti, suddivisi per tipologia, sono di seguito sintetizzati e riportati:

- A. DIFESA SPONDALE: riqualificazione della scogliera con massi e palificata doppia
- B. SPIAGGETTE: spiaggette interne, spiaggette a lago
- C. INSERIMENTO VEGETAZIONE RIPARIALE: piantumazioni fronte lago
- D. DISCESA A LAGO: gradonata, rampa e spiaggetta fronte lago
- E. RIQUALIFICAZIONE VEGETAZIONE PALUSTRE ESISTENTE: sponde interne

Il presente documento sviluppa quindi specifiche considerazioni per le diverse tipologie di opere previste da progetto.



## 2 Tipologia e programmazione degli interventi di manutenzione ordinaria

Il grado di intervento manutentivo ordinario viene programmato con due obiettivi principali:

1. per mantenere un adeguato funzionamento delle realizzazioni e un alto beneficio ambientale per gli interventi che subiscono una modificazione e/o una degradazione nel tempo;
2. per verificare e mettere in campo gli accorgimenti necessari a evitare danni alle strutture realizzate o interferenze negative con le aree e i rispettivi usi plurimi circostanti.

### 2.1 Riqualificazione della scogliera

L'intervento prevede la riqualificazione della scogliera esistente fronte lago, per una migliore funzionalità di difesa spondale e integrazione con il paesaggio. Verrà attuata un'accurata pulizia e i massi presenti verranno ridistribuiti in maniera più armonica dello stato attuale e, dove necessario, sostituiti con massi di uguali caratteristiche per garantire continuità visiva all'occhio del fruitore. Tale operazione potrà essere svolta da chiatta galleggiante con l'ausilio di un escavatore.

Inoltre, in corrispondenza dei due approdi previsti (non inclusi nella presente progettazione), come indicato nella planimetria di progetto, verrà inserita una palificata doppia rinverdita, per consolidare e proteggere la sponda con elevata pendenza e, al tempo stesso, inserire della piccola vegetazione di mitigazione visiva (talee di salice).

La manutenzione dell'opera così realizzata necessita di interventi periodici che riguardano:

- i massi di sostegno che costituiscono la massicciata e la scogliera esistente oggetto di interventi di sistemazione;
- la struttura in legname della palificata doppia;
- le essenze vegetali inserite nella palificata doppia.

#### 2.1.1 Manutenzione della massicciata di sostegno e scogliera

La massicciata di sostegno consolida la base delle sponde e costituisce l'appoggio della palificata doppia sovrastante. La scogliera consolida la sponda del lago.

Le operazioni di manutenzione sono relative a:

Cod.	Interventi	Frequenza consigliata	Osservazioni
A	Controllo della stabilità dei massi	Almeno 2 volte all'anno e qualora necessario	Intervento da eseguire durante i periodi in cui il livello lacustre è più basso in modo che la struttura sia meno sommersa dall'acqua. Il controllo prevede l'ispezione della struttura costituita dai massi e l'accertamento di eventuali movimenti degli stessi. Nel caso in cui si verificano fenomeni di dissesti e/o cedimenti sarà necessario procedere all'intasamento dei vuoti che causano l'instabilità mediante posa di ulteriore materiale lapideo o procedere mediante interventi mirati di manutenzione straordinaria da valutarsi caso per caso con tecnici specializzati.

### 2.1.2 Manutenzione della struttura in legname della palificata doppia

Queste opere sono classificabili come interventi di ingegneria naturalistica e come tali hanno la caratteristica di essere strutture "dinamiche" che si adattano all'evoluzione dei corpi idrici e reagiscono bene a possibili fenomeni di assestamento del terreno su scala locale. È quindi necessario osservare periodicamente la funzionalità delle strutture realizzate, verificando l'entità di eventuali fenomeni di assestamento e prevedendo eventuali interventi di ripristino delle strutture danneggiate. La manutenzione di questa tipologia di opere riguarda la verifica della stabilità e dell'integrità delle parti in legno e l'eventuale ripristino della corretta struttura delle opere.

Nella tabella che segue sono schematizzate le operazioni necessarie per una corretta manutenzione di queste strutture. Gli interventi indicati in tabella sono quelli preventivabili in una normale gestione delle opere, i quali potranno essere modificati (soprattutto in termini di frequenza) in funzione delle eventuali evoluzioni delle aree che si possono riscontrare nel tempo e che non è possibile prevedere in anticipo.

Cod.	Interventi	Frequenza consigliata	Osservazioni
A	Ispezioni periodiche per verifica della stabilità e integrità delle opere	Almeno 2 volte all'anno e qualora necessario	Le osservazioni sono importanti in seguito a fenomeni meteorologici importanti (intense precipitazioni, eventi di piena) che comportano un'elevata sollecitazione sulle strutture realizzate con possibili assestamenti delle stesse. Nel caso in cui si verificano fenomeni di dissesti e/o cedimenti occorre prevedere interventi di manutenzione straordinaria da valutarsi caso per caso con tecnici specializzati.
B	Strutture in legno: sistemazione e manutenzione ordinaria / straordinaria delle strutture ammalorate o danneggiate	In base agli esiti dell'attività relativa alle ispezioni periodiche	Finalità di questi interventi è il ripristino della funzionalità delle strutture, particolarmente importante nei primi anni dalla realizzazione. Qualora si riscontrasse la presenza di parti delle strutture danneggiate, è necessario provvedere alla riparazione delle stesse e all'eventuale sostituzione di parti ammalorate.

### 2.1.3 Manutenzione delle essenze vegetali inserite nella palificata doppia

Per il mantenimento delle funzionalità ambientali della struttura va salvaguardata la rivegetazione spondale e litorale eseguita per mezzo di posa di talee arbustive. Tale vegetazione è necessaria per creare la corretta ombreggiatura delle massicciate sommerse e dei rifugi sottosponda e inoltre risulta un ottimo tramite di collegamento tra ecosistema terrestre e acquatico concorrendo a stabilire un maggior grado di funzionalità ripariale degli ecosistemi lacustri.

Le operazioni di manutenzione sono relative a:

Cod.	Interventi	Frequenza consigliata	Osservazioni
A	Vitalità delle talee e attecchimento delle stesse	1 volta alla settimana per i primi 3 mesi dalla messa a dimora delle talee	È necessario prestare molta attenzione alla fase di innaffiatura delle talee, alla verifica di attecchimento delle stesse, alla crescita vegetazionale delle aree interessate dagli interventi, specialmente in caso di carenze idriche dovute a mancate precipitazioni.

Cod.	Interventi	Frequenza consigliata	Osservazioni
B	Pulizia vegetazione di altre specie vegetali	1 volta al mese durante la stagione vegetativa per i primi 2 anni dalla messa a dimora delle talee	Andranno condotte azioni di contenimento vegetativo delle specie competitive, alloctone e invasive con taglio, o meglio eradicazione, nelle aree di intervento.
C	Sostituzione fallanze	2 volte l'anno per i primi 2 anni dalla messa a dimora delle talee	Andranno aggiunte e sostituite le talee non risultanti vegetative al presentarsi dell'insecchimento con esemplari di dimensione e crescita paragonabile a quanto presente onde evitare situazioni di disomogeneità e disequilibrio delle aree di progetto.

## 2.2 Spiaggette a lago

La formazione delle spiaggette verrà effettuata con la medesima tecnica sia per quelle a lago che per quelle interne. Verrà effettuata un'accurata pulizia e bonifica del fondale con asportazione dei massi ciclopici presenti. Le spiaggette verranno formate da uno strato di ghiaia Ø 1-3 cm e ciottoli Ø 3-6 cm contenuti:

- a monte tramite dei massi squadrati rettangolari con pezzatura 1,00-1,30 m x 0,50-0,70 m che fungono anche da seduta;
- a valle tramite dei picchetti in legno di castagno Ø 15 cm e altezza 1,50 m. Si specifica che questi ultimi, per mantenere le proprietà tecniche, dovranno essere costantemente sommersi.

Infine si sottolinea che la vegetazione arborea presente verrà mantenuta e che, dove presente, verrà ripristinato il prato a monte del masso squadrato mediante idrosemina.

### 2.2.1 Manutenzione delle spiaggette

Come già detto le spiaggette sono composte da masso squadrato di contenimento e seduta, posa di ghiaia, picchetto in castagno.

Le operazioni di manutenzione sono relative a:

Cod.	Interventi	Frequenza consigliata	Osservazioni
A	Controllo della stabilità dei massi	Almeno 1 volta all'anno e qualora necessario	Il controllo prevede l'ispezione dei massi e l'accertamento di eventuali movimenti degli stessi. Nel caso in cui si verificano fenomeni di dissesti e/o cedimenti sarà necessario procedere alla sistemazione degli stessi.
B	Controllo spiaggette in ghiaia	Almeno 1 volta all'anno e qualora necessario	Intervento da eseguire durante i periodi in cui il livello lacustre è più basso. Il controllo prevede l'ispezione visiva e l'eventuale sistemazione e/o integrazione del materiale.
C	Controllo picchetto in castagno	Almeno 1 volta all'anno e qualora necessario	Intervento da eseguire durante i periodi in cui il livello lacustre è più basso. Il controllo prevede l'ispezione della struttura e l'accertamento di eventuali movimenti degli stessi. Nel caso in cui si verificano fenomeni di dissesti e/o cedimenti sarà necessario procedere alla sostituzione dei picchetti.



## 2.3 Inserimento vegetazione ripariale fronte lago

Tra una spiaggetta e l'altra, di cornice alla discesa a lago tramite gradonata, rampa e spiaggetta, si inserisce della vegetazione ripariale; essa sarà contenuta a monte da un picchetto in legno di castagno, contenuto a sua volta da un tronco sempre in castagno e a valle da massi ciclopici.

### 2.3.1 Manutenzione della vegetazione ripariale

Come già detto la vegetazione ripariale è composta dai seguenti elementi: picchetti e tronchi in legno, massi ciclopici, posa di essenze arboree/arbustive.

Le operazioni di manutenzione sono relative a:

Cod.	Interventi	Frequenza consigliata	Osservazioni
A	Controllo della stabilità dei massi	Almeno 1 volta all'anno e qualora necessario	Il controllo prevede l'ispezione dei massi e l'accertamento di eventuali movimenti degli stessi. Nel caso in cui si verificano fenomeni di dissesti e/o cedimenti sarà necessario procedere alla sistemazione degli stessi.
B	Controllo picchetto e tronchi in castagno	Almeno 1 volta all'anno e qualora necessario	Il controllo prevede l'ispezione della struttura e l'accertamento di eventuali movimenti degli stessi. Nel caso in cui si verificano fenomeni di dissesti e/o cedimenti sarà necessario procedere al ripristino e/o sostituzione degli elementi danneggiati.
C	Taglio del cotico erboso	8 – 10 tagli/anno	Taglio del tappeto erboso con sminuzzamento e rilascio in sito dei materiali di risulta, omogeneamente distribuiti.
D	Controllo delle essenze arboree/arbustive	Almeno 1 volta all'anno e qualora necessario	Il controllo prevede l'attecchimento delle essenze e l'eventuale sostituzione delle fallanze.

## 2.4 Gradonata, rampa e muro di contenimento in c.a.

È prevista la formazione di opere strutturali composte da: gradonata, rampa e muro di contenimento. Le facce a vista saranno ricoperte con elementi in pietra (cordoli, lastre, massi quadrati) in modo da inserirsi in modo ottimale con il contesto ambientale esistente. Lungo la rampa è prevista la posa di un corrimano, mentre al piede delle strutture sopra citate è prevista la posa di massi quadrati per la protezione delle parti in calcestruzzo dal moto ondoso.

### 2.4.1 Manutenzione opere in c.a., elementi in pietra, corrimano

Come già detto le opere sono composte dai seguenti elementi: murature in c.a., elementi in pietra, corrimano in ferro.

Le operazioni di manutenzione sono relative a:

Cod.	Interventi	Frequenza consigliata	Osservazioni
A	Controllo della stabilità opere in c.a.	Almeno 1 volta all'anno e qualora necessario	Il controllo prevede l'ispezione visiva dei manufatti al fine di verificare eventuali ammaloramenti. Nel caso in cui si verificano tali fenomeni i sarà necessario procedere alla sistemazione degli stessi.

B	Elementi in pietra	Almeno 1 volta all'anno e qualora necessario	Il controllo prevede l'ispezione visiva degli elementi in pietra utilizzati al fine di verificare eventuali ammaloramenti, rotture e/o distaccamenti. Nel caso in cui si verificano tali fenomeni sarà necessario procedere alla sistemazione e/o sistemazione degli stessi.
C	Controllo della stabilità opere in ferro	Almeno 1 volta all'anno e qualora necessario	Il controllo prevede l'ispezione visiva dei manufatti al fine di verificare eventuali ammaloramenti. Nel caso in cui si verificano tali fenomeni sarà necessario procedere alla sistemazione degli stessi.

## 2.5 Riqualificazione vegetazionale palustre esistente

### 2.5.1 Manutenzione della vegetazione

Le operazioni di manutenzione sono relative a:

Cod.	Interventi	Frequenza consigliata	Osservazioni
A	Controllo canneto	Nel periodo di riposo vegetativo o a inizio primavera	Dovranno essere tagliate le piante a circa 10-15 cm dal colletto e poi messe a dimora o eventualmente conservate in aree o bacini con terreno sempre umido