



## 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:					
Relazione di sostenibilità dell'opera					
Ns. Rif.	Data	Scala	Dim. foglio	Elaborato n°	
24BP13	Ottobre 2024	-	A4	003.E.AM.RS_00	
<b>DIRETTORE TECNICO:</b> Dott. Ing. Massimo Sartorelli				<b>Timbro e firma:</b> 	
<b>PROGETTAZIONE:</b> 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					
Redazione Arch. Paesaggista Oriana Leone		Verifica Dott. Ing. Massimo Sartorelli		Approvazione Dott. Ing. Massimo Sartorelli	



## Sommario

1	Premessa .....	1
2	Struttura .....	2
3	Descrizione degli obiettivi primari dell’opera .....	3
4	Verifica degli eventuali contributi significativi all’ambiente (principio DNSH) .....	8
5	Stima della carbon footprint .....	12
6	Stima della valutazione del ciclo di vita dell’opera in ottica di economia circolare .....	13
7	Analisi del consumo complessivo di energia con l’indicazione delle fonti per il soddisfacimento del bisogno energetico, anche con riferimento a criteri di progettazione bioclimatica .....	15
8	Misure per ridurre le quantità di approvvigionamenti esterni e delle opzioni di modalità di trasporto più sostenibili dei materiali verso/dal sito di produzione al cantiere .....	16
9	Stima degli impatti socio-economici dell’opera .....	17
10	Individuazione delle misure di tutela del lavoro dignitoso .....	18
11	Utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative.....	19

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*

*Relazione di sostenibilità dell'opera*

---

## 1 Premessa

Il presente documento costituisce la relazione di sostenibilità del Progetto Esecutivo: *“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”* e finanziato dal Comune di Costa Volpino.

La relazione di sostenibilità dell'opera riporta l'analisi condotta in merito ai diversi aspetti ambientali e sociali correlati alla realizzazione dell'intervento e più in generale dell'intero ciclo di vita dell'opera che tiene conto di tutte le diverse attività relative alle varie fasi che vanno dall'idea, alla progettazione, dalla realizzazione, alla gestione, fino allo smaltimento e al recupero dei materiali.

Il documento riporta, quindi, le scelte progettuali esaminate volte a fornire un contributo all'economia circolare; analizza le misure atte a ridurre gli effetti negativi che l'intervento potrebbe avere sull'ambiente e sulla salute dei cittadini nonché a migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale.

## 2 Struttura

La presente relazione contiene, in ottemperanza a quanto riportato nell'art. 11, Allegato I.7 del d.lgs. 36/2023:

1. la descrizione degli obiettivi primari dell'opera in termini di risultati, attraverso la definizione dei benefici a lungo termine, come crescita, sviluppo e produttività, che ne possono realmente scaturire, minimizzando, al contempo, gli impatti negativi; l'individuazione dei principali portatori di interessi e l'indicazione, ove pertinente, dei modelli e degli strumenti di coinvolgimento dei portatori d'interesse da utilizzare nella fase di progettazione, autorizzazione e realizzazione dell'opera;
2. la verifica degli eventuali contributi significativi ad almeno uno o più dei 6 obiettivi ambientali, come definiti nell'ambito dei regolamenti (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020 e 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021, tenendo in conto il ciclo di vita dell'opera;
3. una stima della Carbon footprint dell'opera in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici;
4. una stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera in ottica di economia circolare, seguendo le metodologie e gli standard internazionali (Life Cycle Assessment - LCA), con particolare riferimento alla definizione e all'utilizzo dei materiali da costruzione ovvero dell'identificazione dei processi che favoriscono il riutilizzo di materia prima e seconda riducendo gli impatti in termini di rifiuti generati;
5. l'analisi del consumo complessivo di energia con l'indicazione delle fonti per il soddisfacimento del bisogno energetico, anche con riferimento a criteri di progettazione bioclimatica;
6. la definizione delle misure per ridurre le quantità degli approvvigionamenti esterni (riutilizzo interno all'opera) e delle opzioni di modalità di trasporto più sostenibili dei materiali verso/dal sito di produzione al cantiere;
7. una stima degli impatti socio-economici dell'opera, con specifico riferimento alla promozione dell'inclusione sociale, alla riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali nonché al miglioramento della qualità della vita dei cittadini;
8. l'individuazione delle misure di tutela del lavoro dignitoso, in relazione all'intera filiera societaria dell'appalto (subappalto); l'indicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale di riferimento per le lavorazioni dell'opera;
9. l'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative, ivi incluse applicazioni di sensoristica per l'uso di sistemi predittivi (struttura, geotecnica, idraulica, parametri ambientali).

### 3 Descrizione degli obiettivi primari dell'opera

La relazione descrive gli obiettivi primari dell'opera in termini di "outcome" per le comunità e i territori interessati, attraverso la definizione dei benefici a lungo termine (crescita, sviluppo e produttività) che ne possono realmente scaturire, minimizzando al contempo gli impatti negativi. La stessa individua, inoltre, i principali portatori di interessi ("stakeholder") e indica i modelli e gli strumenti di coinvolgimento da utilizzare nella fase di progettazione, autorizzazione e realizzazione dell'opera.

L'area dell'alto Lago d'Iseo che amministrativamente è ricompresa in Comune di Costa Volpino (BG) - dal confine con Lovere (BG) fino alla foce del Fiume Oglio ad incontrare il confine di Pisogne (BS) – possiede caratteristiche particolari: è l'unica area dell'alto lago – e per certi versi l'unica dell'intero bacino – a conservare una limitata antropizzazione e che permette di poter essere quindi interessata da progettualità di importante valorizzazione (ancor più rilevanti se si aggiunge che la maggior parte delle aree sono di proprietà comunale e/o del demanio fluviale e lacuale).

Non per niente in questa area – che è anche incastonata in un contesto particolarmente strategico dal punto di vista geografico che vede la presenza del Porto demaniale Bersaglio, tra quelli pubblici più rilevanti dell'alto lago, e la sede principale della navigazione di linea che serve il lago – nel tempo si sono susseguiti importanti progetti. Progetti che hanno migliorato ed accentuato le potenzialità di questi territori che oggi ben sintetizzano una visione di insieme chiara e ben delineata: l'interesse pubblico, la fruizione degli spazi, la restituzione alla cittadinanza di terreni abbandonati, la riqualificazione di ambiti naturalistici, l'insediamento di attività a grande vocazione turistica e terziaria i servizi ed in generale uno sviluppo di valorizzazione naturalistico-fruizionale sono solo alcuni dei connotati che possiamo ben riconoscere. Partendo quindi da una sintesi delle progettualità concretizzate in passato, passando dalle opere in corso di realizzazione e richiamando quelle già in programma, si evidenzierà nella disamina l'auspicio di alcuni importanti interventi di completamento oggi in cerca di conferma e/o programmazione di finanziamento.

INTERVENTI SVILUPPATI, IN CORSO E SVILUPPABILI CON FINANZIAMENTO E/O COFINANZIAMENTO DI REGIONE LOMBARDIA

In quest'area strategica, proprio per la presenza del Porto demaniale Bersaglio e della sede amministrativa e logistica di navigazione Lago d'Iseo, la Regione ha investito molto.

Senza pretesa di completezza e trascurando gli ingentissimi investimenti economici nella navigazione di linea e sue infrastrutture, in questa sede si richiamano alcuni progetti cardine particolarmente significativi per il quadro di insieme che è utile costruire:

1. Intervento di riqualificazione del lungolago tra Costa Volpino (BG) e Lovere (BG) – Opera realizzata e completata nel 2015 e finanziata al 50 % da Regione Lombardia con DGR X/2276 dello 01/08/2014 – Importo opera 393'008,02 Euro.
2. Intervento di realizzazione nuovo pontile navigazione di linea in Comune di Costa Volpino (BG) (era uno dei pochi comuni rimasti senza approdo – Opera realizzata e completata nel 2019 e finanziata al 100 % da Regione Lombardia con DGR XI/282 del 28/06/2018 – Importo opera 250'870,53 Euro.
3. Intervento di riqualificazione e rinaturalizzazione costiera in Comune di Costa Volpino (BG) – Opera realizzata e completata nel 2023 e finanziata al 100 % da Regione Lombardia con DGR XI/5099 del 26/07/2021 – Importo opera 353'295,87 Euro.

4. Intervento di riqualificazione – nella formula del partenariato pubblico privato – di valorizzazione della sponda nord del lago d'Iseo – Opera finanziata con finanziamento regionale AREST - DGR XI/7039 del 26/09/2022 – Importo complessivo 6.549.007,25 Euro (di cui finanziati da Regione Lombardia 1.986.999,20 Euro).
5. Intervento di demolizione immobile demaniale dismesso e pericolante in Comune di Costa Volpino (BG) – Opera il cui cantiere è stato avviato entro fine 2023 e finanziata al 100 % da Regione Lombardia con DGR XII/869 dello 08/08/2023 – Importo complessivo del finanziamento di 1'050'00,00Euro (di cui 144'971,55 Euro per la sola demolizione dell'immobile citato).
6. Intervento di riqualificazione ricostruzione giardini, pertinenze, nuovi accessi pubblici al Porto demaniale Bersaglio post demolizione di cui al punto precedente – Opera inserita nell'elenco programmatoria di cui alla DGR XII/869 dello 08/08/2023e potenzialmente finanziabile nella programmazione effettiva 2024/2025 – Importo complessivo del quadro economico di progetto 358'601,89 Euro.

OPERE IN ATTESA DI CONFERMA DI FINANZIAMENTO GIA' IN ELENCO RICOGNITORIO 2024-2025 D.G. INFRASTRUTTURE E OPERE PUBBLICHE.

7. Intervento di demolizione del complesso immobiliare a lago sul confine tra Costa Volpino (BG) e Lovere (BG) (per gran parte di proprietà demaniale ed in pessime condizioni di mantenimento) che permetterebbe il finale collegamento della passeggiata a lago – Opera inserita nell'elenco programmatoria di cui alla DGR XII/869 dello 08/08/2023 e potenzialmente finanziabile nella programmazione effettiva 2024/2025 o anni successivi – Importo complessivo del quadro economico di progetto 400'000,00Comune di Costa Volpino + 400'000,00 Euro Comune di Lovere per totali 800'000,00 Euro.
- 8. Intervento di recupero e riqualificazione spondale, valorizzazione demaniale e ampliamento della fruibilità del demanio lacuale a completamento degli interventi sopra e sotto citati**

Nell'area, tuttavia, oltre al prezioso contributo regionale ben sintetizzato nel programma degli investimenti di cui al paragrafo precedente, anche gli Enti locali hanno creduto nelle potenzialità di un disegno di sviluppo sostenibile e valorizzazione delle peculiarità locali.

Concreto esempio ne sono le progettualità – tutte realizzate e completate ed oggi fruibili – che possono di seguito essere ricordate.

1. Demolizione degli immobili diroccati e pericolanti che insistevano sull'area fronte lago e che il cui abbattimento ha permesso la realizzazione degli interventi descritti nel precedente punto 2.
2. Riqualificazione naturalistica dei Reticoli Idrici Minori per il recupero della naturalità degli habitat.
3. Realizzazione del parco giochi pubblico ad opera del Comune di Costa Volpino.
4. Realizzazione dell'area camper nell'area baricentrica alla Località Bersaglio.
5. Pista ciclabile di collegamento che permette di collegare con una efficace green way l'area in esame con le arterie ciclopedonali locali (certamente fino a Breno (BS) ma poi verso la sponda bresciana e bergamasca del Sebino con prossima connessione all'arteria verde della ciclovia Monaco-Milano in progettazione).
6. Parcheggi pubblici a servizio di tutte le infrastrutture sopra citate.

Come è stato possibile sintetizzare, questo importante lembo di lago è stato al centro di una moderna ed attenta pianificazione. Appare davvero un'occasione irrinunciabile completare il dipinto di nuova vita per un pezzo di importante territorio come questo; da area dimenticata -fino al 2015 - in meno di 10 anni possiamo contribuire a farlo diventare il fiore all'occhiello della pianificazione e valorizzazione territoriale.

## AREA "BAIA DELLE ROSE"

L'area oggetto della presente documentazione è sede di diversi progetti di riqualificazione previsti/in previsione, di seguito sintetizzati:

- **Progetto A1**, finanziato da Costaplanet srl, che prevede:
  - ristorante
  - chiosco bar
  - tettoie ad uso servizi igienici, uffici, rimessaggio e deposito imbarcazioni
  - campi sportivi
  - parcheggi
  - piscina paesaggistica
  - basamento palco
  - piattaforme e pontili per accesso alle rive
  - area camper (razionalizzazione distributiva e integrazione piazzole di sosta)
  - deviazione del canale di scolo
  - percorsi carrabili
  - percorso ciclopedonale (tranne tratto lungo la roggia)
  - percorsi pedonali
  - area attrezzata Bersagli
  - nuove alberature
- **Progetto B**, finanziato dal Comune di Costa Volpino (AREST), che prevede:
  - copertura palco e pavimentazione in pietra inerbata
  - servizi igienici casetta custode esistente
  - percorso ciclopedonale (tratto lungo la roggia)
  - nuovo accesso pista ciclopedonale
  - ponticello di connessione tra ciclopedonale e edificio vincolato "Tiro a Segno"
  - percorso pedonale di raccordo tra ciclopedonale e edificio vincolato "Tiro a Segno"
  - modellazione sponda della roggia a lato edificio vincolato "Tiro a Segno"
  - arboreto didattico (piantumazioni, cartelli informativi e percorso pedonale)
  - nuove alberature e siepi
  - area sgambamento cani attrezzata
  - illuminazione percorso lungolago
  - illuminazione scenografica muri parapalle
  - sistemazione sponda roggia con talee di salici
  - bonifica area depressa a canneto
- **Progetto C**, finanziato dal Comune di Costa Volpino, che prevede:
  - riqualificazione paesaggistica della scogliera lungolago
  - spiaggette (lido e lago)
  - riqualificazione vegetazione ripariale e canneto
  - discesa a lago: gradonata, rampa e spiaggetta
- **Progetto D**, finanziato dal Comune di Costa Volpino (AREST), in previsione:
  - restauro conservativo dell'edificio vincolato "Tiro a Segno"
  - consolidamento statico
  - opere finalizzate al cambio d'uso
- **Progetto E**, finanziato da Navigazione Lago d'Iseo S.r.l., in previsione:
  - cancello d'ingresso al cantiere nautico

- pavimentazione in calcestruzzo

La presente relazione si riferisce agli interventi compresi nel **Progetto C** finanziati dal Comune di Costa Volpino e denominati: *“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”*.

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.



Figura 3.1 – Indicazione delle rive oggetto di intervento (in rosso) e servizi turistici-fruitivi presenti nelle immediate vicinanze

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

**A. PASSEGGIATA LUNGOLAGO**

1. riqualificazione paesaggistica della scogliera

**B. SPIAGGETTE**

1. spiaggette interne

2. spiaggette a lago

**C. INSERIMENTO VEGETAZIONE RIPARIALE**

1. fronte lago

**D. DISCESA A LAGO**

1. gradonata, rampa e spiaggetta fronte lago

**E. RIQUALIFICAZIONE VEGETAZIONE PALUSTRE ESISTENTE**

1. sponde interne



Figura 3.2 – Layout degli interventi in progetto

Si sottolinea che la vegetazione arborea presente allo stato attuale, nei limiti del possibile per le varie lavorazioni, dovrà essere mantenuta e che, dove presente e non occupato dalle opere in progetto, al termine dei lavori verrà ripristinato il prato mediante idrosemina.

Infine si specifica che durante la progettazione si è cercato di ridurre al minimo gli sterri e i riporti nell'ottica di riutilizzare tutto il materiale asportato all'interno dell'area di progetto.

## 4 Verifica degli eventuali contributi significativi all'ambiente (principio DNSH)

La presente relazione verte sulla verifica del rispetto del principio del DNSH, ossia il principio di non arrecare danno significativo all'ambiente, obbligatorio per le misure di investimento finanziate dalle risorse dei piani nazionali per la ripresa e resilienza PNRR.

L'intervento ha ad oggetto i lavori di ***“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”***. Fermo restando che il progetto non rientra nell'ambito del PNRR, ai fini della presente relazione va comunque considerata la conformità tra le opere previste e il principio DNSH. Di seguito viene riportato quanto previsto per la verifica dei contributi significativi all'ambiente del progetto: in questo specifico caso (non applicabilità al PNRR) tali indicazioni assumono carattere non vincolante, ma vengono comunque riportate a scopo di linee guida.

Il principio del DNSH è stato codificato all'interno della disciplina europea - Regolamento UE 852/2020 - ed il rispetto dello stesso rappresenta fattore determinante per l'accesso ai finanziamenti dell'RRF (le misure devono concorrere per il 37% delle risorse alla transizione ecologica).

Il Regolamento UE stila una Tassonomia ovvero una classificazione delle attività economiche (NACE) che contribuiscono in modo sostanziale alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici o che non causano danni significativi a nessuno dei sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo).

Il principio DNSH, declinato sui sei obiettivi ambientali definiti nell'ambito del sistema di Tassonomia delle attività ecosostenibili, ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo). In particolare, un'attività economica arreca un danno significativo:

1. **alla mitigazione dei cambiamenti climatici:** se conduce a significative emissioni di gas a effetto serra;
2. **all'adattamento ai cambiamenti climatici:** se comporta un maggiore impatto negativo del clima attuale e del clima futuro, sulla stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
3. **all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine:** se nuoce al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee; o nuoce al buono stato ecologico delle acque marine;
4. **all'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti:** se conduce a inefficienze significative nell'uso dei materiali o nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, quali le fonti energetiche non rinnovabili, le materie prime, le risorse idriche e il suolo, in una o più fasi del ciclo di vita dei prodotti, anche in termini di durabilità, riparabilità, possibilità di miglioramento, riutilizzabilità o riciclabilità dei prodotti; comporta un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti, ad eccezione dell'incenerimento di rifiuti pericolosi non riciclabili;
5. **alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento:** se comporta un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo rispetto alla situazione esistente prima del suo avvio;

6. **alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi:** se nuoce in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi o nuoce allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelli di interesse per l'Unione.

Al riguardo, il Ministero dell'Economia e delle finanze fornisce una guida operativa per il rispetto del principio del DNSH il tutto per dare supporto ai soggetti attuatori delle misure PNRR.

L'appalto dovrà quindi, rispettare le condizioni stabilite nella su citata guida operativa.

La guida operativa si compone di:

- mappatura delle misure del PNRR - una mappatura (tra investimenti del PNRR e le schede tecniche) delle singole misure del PNRR rispetto alle "aree di intervento" che hanno analoghe implicazioni in termini di vincoli DNSH (es. edilizia, cantieri, efficienza energetica);
- schede di autovalutazione dell'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici per ciascun investimento – contengono l'autovalutazione riguardo l'impatto della riforma o investimento su ciascuno dei 6 obiettivi ambientali, che le amministrazioni hanno condiviso con la Commissione Europea;
- schede tecniche relative a ciascun settore di intervento – forniscono una sintesi delle informazioni operative e normative che identificano i requisiti tassonomici, ossia i vincoli DNSH e i possibili elementi di verifica;
- Checklist di verifica e controllo - per ciascun settore di intervento dovranno essere effettuati dei controlli in itinere individuando la documentazione da predisporre per provare il rispetto del DNSH.
- appendice 1 - della Metodologia per lo svolgimento dell'analisi dei rischi climatici come da Framework dell'Unione Europea (Appendice A, del Regolamento Delegato (UE) che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio.

#### LINEA DI FINANZIAMENTO E ANAGRAFICA DELL'INVESTIMENTO:

<b>Misura</b>	Non applicabile (il progetto non rientra nel PNRR)
<b>Missione</b>	Non applicabile (il progetto non rientra nel PNRR)
<b>Componente</b>	Non applicabile (il progetto non rientra nel PNRR)
<b>Intervento</b>	<b>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.</b>

L'intervento, come già detto, non rientra in alcun regime previsto dal PNRR e di conseguenza non sarà necessario predisporre una specifica relazione DNSH, né utilizzare le schede tecniche individuate dalla guida operativa per l'attuazione dei lavori.

## ANALISI DEI RISCHI CLIMATICI DEL PROGETTO

In conformità alle linee guida riportate dall'appendice 1 della Guida Operativa di seguito vengono analizzati i rischi climatici relazionabili al progetto in questione.

Sulla base della natura dell'intervento e della posizione geografica dell'opera, i rischi legati al clima che possono influenzare il rendimento dell'attività economica (in questo caso assente, ma assimilabile all'efficacia dell'intervento nel tempo) sono indicati nella seguente tabella, conforme ai contenuti della tabella di sezione II dell'appendice A dell'allegato 1 del Regolamento della tassonomia.

	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongelamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
	Innalzamento del livello del mare/lago			
			Stress idrico	
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
		Collasso di laghi glaciali		

Legenda:

	Rischio non influente per l'edificio/attività in oggetto
	Rischio non rilevante per l'edificio/attività in oggetto
	Rischio rilevante per l'edificio/attività in oggetto
	Rischio molto rilevante per l'edificio/attività in oggetto

Tabella 1 - Classificazione dei pericoli legati al clima (tabella della sezione II dell'appendice A dell'allegato 1 del Regolamento della tassonomia)

Dall'analisi della tabella di cui sopra si evince che:

- la tipologia di intervento/attività non risulta influenzabile in modo significativo dai rischi climatici fisici legati a temperatura e vento;
- la tipologia di intervento/attività non risulta influenzabile in modo rilevante dai rischi climatici fisici legati ad acqua e massa solida;
- l'intervento non determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni.

La rilevanza dei rischi individuati, pertanto, risulta consistente principalmente a causa dell'eventuale massiccio apporto di acqua a seguito di eventi sia cronici che acuti, nonché da fenomeni di erosione che potrebbero inficiare parzialmente la funzionalità delle opere realizzate, essendo queste ultime localizzate sulla costa lacuale. Tali scenari, tuttavia, rappresentano situazioni ipotetiche estreme, non immediatamente applicabili al contesto in esame; il progetto è stato sottoposto ad attenta valutazione in termini di potenzialità e fattibilità (dal punto di vista tecnico, climatico-ambientale, economico), nonché calibrato per rispondere alle criticità effettivamente presenti nel breve e medio termine che caratterizzano l'area di intervento, la quale attualmente non si caratterizza per particolarità climatiche che potrebbero influire sulle attività dell'opera.

## 5 Stima della carbon footprint

Viene fatta una stima della Carbon Footprint dell'opera affinché il settore delle costruzioni dia il proprio contributo alla decarbonizzazione. È, pertanto, necessario un approccio basato sulle prestazioni per la progettazione di opere a ridotta impronta di carbonio, che consenta di valutare l'efficienza delle risorse e gli impatti ambientali correlati, durante tutto il ciclo di vita.

Per l'intervento in esame, sono state quantificate le emissioni di gas a effetto serra in un anno tipo di funzionamento utilizzando il metodo per il calcolo dell'impronta di carbonio secondo gli ambiti o "tipo di emissione" o "scope" indicati dal Greenhouse Gas Protocol<sup>1</sup> e in conformità alle linee guida dettate dalle norme UNI EN ISO 14064-1 e UNI EN ISO 14064-2.

Nel presente caso, sia l'attuale situazione che la condizione a interventi realizzati non prevedono emissioni di anidride carbonica in atmosfera: già adesso lo scenario di riferimento (*baseline GHG*) è rappresentato da un bilancio di emissioni neutro, mentre con le opere si andrà a intervenire sulle rive con conseguenti modificazioni sulla copertura vegetazionale di alcune zone. Tuttavia trattasi di aree molto limitate e poco significative in termini di potenzialità di assorbimento di anidride carbonica in atmosfera.

In linea generale la vegetazione arborea presente allo stato attuale, nei limiti del possibile per le varie lavorazioni, dovrà essere mantenuta e che, dove presente e non occupato dalle opere in progetto, al termine dei lavori verrà ripristinato il prato mediante idrosemina.

Nel dettaglio, per effettuare i lavori previsti, verrà effettuata una pulizia vegetazionale nei soli punti in cui ci sarà la necessità di intervenire: dove è prevista la pulizia vegetazionale non verranno interessate aree censite a bosco, ad eccezione di una piccola parte degli interventi (circa 134 m<sup>2</sup>) nell'area a nord dove sono presenti "formazioni a *Populus*"; inoltre verrà rimossa una piccola parte di vegetazione palustre: nell'area nord circa 125 m<sup>2</sup>, nell'area sud circa 210 m<sup>2</sup>, per un totale di circa 335 m<sup>2</sup>.

In termini quantitativi non si andrà a modificare in modo significativo le sorgenti di assorbimento di anidride carbonica rappresentate dalla vegetazione che dovrà essere rimossa, anche perché, il progetto, prevede l'inserimento di ulteriore vegetazione ripariale di circa 160 m<sup>2</sup>, oltre che una riqualificazione (circa 545 m<sup>2</sup>) e implementazione della vegetazione palustre esistente con nuovi impianti (circa 415 m<sup>2</sup>).

Per tali motivi non si procede ulteriormente al calcolo della carbon footprint: risulterebbe infatti poco rilevante nell'ambito del presente progetto per la natura degli interventi che, in estrema sintesi, **non andranno a interessare l'emissione o l'assorbimento di CO<sub>2</sub> in termini significativi.**

---

<sup>1</sup> Gli ambiti o "tipo di emissione" o "scope" indicati dal *Greenhouse Gas Protocol* sono:

SCOPE 1: EMISSIONI DIRETTE DI GAS A EFFETTO SERRA: emissioni prodotte dalla combustione di combustibili fossili, dai processi industriali e dalle emissioni fuggitive, come le perdite di refrigeranti o di metano.

SCOPE 2: EMISSIONI INDIRETTE DI GAS A EFFETTO SERRA: energia elettrica, riscaldamento, raffreddamento e vapore del progetto ma che non sono prodotte dal progetto stesso. Sono incluse in quanto il progetto detiene un controllo diretto sul consumo energetico, ad esempio può migliorarlo con misure di efficienza energetica o passando al consumo di energia elettrica da fonti rinnovabili.

TIPO 3: ALTRE EMISSIONI INDIRETTE DI GAS A EFFETTO SERRA emissioni derivanti dalla produzione o dall'estrazione di materie prime e le emissioni dei veicoli causate dall'uso delle infrastrutture stradali, comprese le emissioni derivanti dal consumo di energia elettrica di treni e veicoli elettrici).

## 6 Stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera in ottica di economia circolare

Nel seguente paragrafo si procede ad una stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera in ottica di economia circolare, seguendo le metodologie e gli standard internazionali (Life Cycle Assessment - LCA), con particolare riferimento alla definizione e all'utilizzo dei materiali da costruzione ovvero dell'identificazione dei processi che favoriscono il riutilizzo di materia prima e seconda, riducendo gli impatti in termini di rifiuti generati.

L'utilizzo di strumenti LCA in fase di progettazione, combinati coi modelli di analisi energetica, può consentire una migliore comprensione di come la scelta dei materiali influenzi nel contempo la componente relativa ai consumi di energia.

In pratica, per una progettazione evoluta e sensibile occorre valutare:

- l'estensione del ciclo di vita;
- la riduzione dei rifiuti;
- il riutilizzo e riciclaggio, in quanto strategie di efficienza a lungo termine, in grado di ottimizzare l'utilizzo dei materiali.

Il progetto soddisferà, inoltre, i Criteri Ambientali Minimi, CAM.

Per quanto non definito dai principi DNSH, i lavori dovranno quindi essere realizzati tenendo conto dei CAM così come le previsioni di approvvigionamento. L'impresa avrà il compito di verificare le caratteristiche di tutti i materiali forniti e in fase di esecuzione sottoporli all'accettazione della Direzione Lavori e della stazione appaltante, che svolgerà il ruolo di garante degli obiettivi insieme alla direzione lavori.

La loro applicazione è assicurata dal Codice degli appalti (l'art. 57 del d.lgs. 36/2023 sancisce l'obbligatorietà delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei CAM) che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti in quanto rappresentano un utile e necessario riferimento nell'ambito dell'attuazione del PNRR selezionando i prodotti, i servizi o i lavori migliori sotto il profilo ambientale, tenuto conto della disponibilità in termini di offerta.

Al riguardo si prevede per l'intervento una valutazione del ciclo di vita (*life cycle assessment – LCA*) a monte delle scelte progettuali e dei materiali mirando a:

- ridurre l'impatto ambientale prodotto, usando le risorse in modo efficiente e circolare;
- contenere le emissioni di CO<sub>2</sub> attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi e l'utilizzo di materiali da costruzione organici;
- incentivare il recupero, il riciclo e il riutilizzo dei materiali anche in altri settori.

Nello specifico la valutazione del ciclo di vita viene condotta in conformità alle norme UNI EN ISO 14040 e UNI EN ISO 14044.

Nell'ambito della valutazione del ciclo di vita dell'opera vanno considerati i materiali utilizzati per la realizzazione degli interventi e la loro destinazione al termine del loro esercizio.

Il progetto prevede, nella quasi totalità, l'utilizzo di materiali organici e/o naturali, già presenti nel contesto, con l'ausilio di tecniche di ingegneria naturalistica: riqualificazione scogliera in massi ciclopici, palificata doppia rinverdita, spiaggette in ghiaia, contenimenti tramite pali in legno di castagno e massi squadriati.

L'unica area costruita in calcestruzzo armato sarà la discesa a lago tramite gradonata e relativa rampa; tali materiali sono completamente riciclabili e disassemblabili con facilità in modo da semplificare le operazioni di avvio a recupero. Si prevede altresì l'utilizzo di altri materiali come malte cementizie e inerti che, qualora rimossi, potranno essere avviati a un centro autorizzato per il recupero.

La durata dell'opera è stimabile nell'ordine di grandezza di decenni.

## **7 Analisi del consumo complessivo di energia con l'indicazione delle fonti per il soddisfacimento del bisogno energetico, anche con riferimento a criteri di progettazione bioclimatica**

Il presente capitolo ha come obiettivo la stima del consumo complessivo di energia, con l'indicazione delle fonti per il soddisfacimento del bisogno energetico (anche con eventuale riferimento ai criteri di progettazione bioclimatica).

Come già descritto nel capitolo 5, le opere in oggetto durante il loro esercizio non richiederanno alcun consumo di energia, pertanto a seguito di tale considerazione non si ritiene significativo procedere all'analisi del consumo complessivo di energia.

## **8 Misure per ridurre le quantità di approvvigionamenti esterni e delle opzioni di modalità di trasporto più sostenibili dei materiali verso/dal sito di produzione al cantiere**

Sono definite le misure per ridurre le quantità degli approvvigionamenti esterni (riutilizzo interno all'opera) e delle opzioni di modalità di trasporto più sostenibili dei materiali sia verso che dal sito di produzione al cantiere.

Con lo scopo di limitare l'inquinamento atmosferico correlato all'approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione delle opere sono individuate le soluzioni che riducono al minimo l'utilizzo di mezzi di trasporto su gomme o surrogati:

- nell'eventuale necessità di impiego di conglomerati cementizi, sono individuate sul territorio le più prossime centrali di betonaggio, premiando la scelta di quest'ultime al fine di limitare il tempo di viaggio e congiuntamente i quantitativi di CO<sub>2</sub> emessa;
- sono scelti tutti e i diversi fornitori sia di materiali da costruzione che di elementi tecnologici già predisposti con lo stesso criterio;
- in fase di progettazione si privilegiano l'impiego di materiali ed elementi tecnici che vedono l'impiego di materie prime locali, con lo scopo di ridurre al minimo l'inquinamento legato al rifornimento e l'ottenimento in sito di detti elementi.

Nell'eventuale necessità di attività di scavo di terre e/o rocce è privilegiato il loro riutilizzo nel sito di produzione, limitando spostamenti legati al trasferimento di detti materiali in altri siti diversi da quello di produzione. Tutti gli eventuali sottoprodotti delle lavorazioni, qualificati come rifiuti, così come definito dall'art. 183, comma 1, lett. a), d.lgs. n. 152/2006, sono destinati ad opportuni siti di gestione scelti ed individuati sul territorio privilegiando criteri di vicinanza geografica limitando in tal senso i flussi veicolare in uscita.

## **9 Stima degli impatti socio-economici dell'opera**

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 proposta progettuale.

Il progetto prevede ricadute dirette dal punto di vista dell'inclusione sociale, della riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali e del miglioramento della qualità della vita dei cittadini e di tutti i fruitori del territorio; inoltre, il suo impatto socio-economico si va a inserire positivamente nel quadro della sicurezza garantita, per l'appunto, dal miglioramento dell'accessibilità a lago e della fruizione degli spazi.

## **10 Individuazione delle misure di tutela del lavoro dignitoso**

Sono individuate di seguito le misure di tutela del lavoro dignitoso in relazione all'intera filiera societaria dell'appalto (subappalto).

Verrà pertanto fornita in fase di affidamento dell'appalto dei lavori:

- l'indicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale di riferimento per le lavorazioni dell'opera;
- la congruità dell'incidenza della manodopera impiegata (idoneità tecnico professionale), presa visione del DURC di congruità presentato dall'impresa affidataria.

L'esecutore deve rispettare le prescrizioni dei contratti collettivi nazionali, della normativa vigente in materia di tutela, sicurezza, salute, assicurativa, prevenzione infortuni, contribuzione e retribuzione dei lavoratori.

## **11 Utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative**

Per il progetto proposto non vengono utilizzate soluzioni tecnologiche innovative.

Come precedentemente descritto, per gli interventi proposti verranno utilizzate principalmente tecniche realizzative di ingegneria naturalistica ad eccezione dell'area della discesa a lago con gradonata e relativa rampa che verranno realizzate con tecniche tradizionali che prevedono l'impiego di calcestruzzo armato.