

PROGETTO ESECUTIVO

Rafforzamento della rete ecologica nell'ambito del sistema dei laghi, delle torbiere e dei corsi d'acqua dell'alto appennino modenese

CUP D88E24000180007

ALLEGATO R.5

LOTTO 2 - RELAZIONE TECNICA GESTIONE AMBIENTALE DEL LAGO BACCIO

giugno 2025

Progettisti:

Ing. Marco Monaci

Dott. Matteo Gualmini

RUP

Geom. Gabriele Mordini



ING. MARCO MONACI

via Tintoretto, 5 - 41051 - Castelnovo Rangone (MO)

CF: MNCMRC73P17F257B

P.IVA: 02834380368

1. PREMESSA.....	3
2. OBIETTIVO SPECIFICO	4
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	9
3.1. CANTIERIZZAZIONE / TRASPORTO MATERIALI	13
3.2. RILIEVI E MISURAZIONI.....	13
3.3. SISTEMAZIONE DEL MANUFATTO DI SFIORO.....	13
3.4. POSA DELLE TUBAZIONI.....	17
3.5. MASCHERAMENTO DELLE TUBAZIONI.....	18
3.6. INNESCO DEI SIFONI	19
4. SINTESI DELLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	20
4.1. CONSIDERAZIONI IDRAULICHE	21

1. Premessa

La presente relazione descrive il **Progetto Esecutivo del LOTTO 2 “GESTIONE AMBIENTALE DEL LAGO BACCIO”**, parte del progetto complessivo di *“Rafforzamento della rete ecologica nell'ambito del sistema dei laghi, delle torbiere e dei corsi d'acqua dell'alto appennino modenese”*.

2. Obiettivo specifico

I corpi idrici lacustri di ambiente montano sono caratterizzati da una stratificazione termica stagionale che determina la suddivisione della colonna d'acqua in tre compartimenti distinti. L'**epilimnio** rappresenta lo strato superficiale, caratterizzato da temperature più elevate e da condizioni di mescolamento indotto dall'azione del vento e dalle oscillazioni termiche diurne. Il **metalimnio** o **termoclino** costituisce la zona di transizione, caratterizzata da un gradiente termico pronunciato (generalmente superiore a 1°C/m) che agisce come barriera fisica agli scambi verticali di massa. L'**ipolimnio** rappresenta lo strato profondo, caratterizzato da temperature costanti e ridotte e da condizioni di sostanziale stagnazione idrodinamica.

La stratificazione dei laghi montani è meno marcata rispetto a quelli di pianura per effetto delle temperature estive più miti.

Durante il periodo di stratificazione estiva (generalmente da maggio a settembre/ottobre negli ambienti montani), l'isolamento dell'ipolimnio comporta l'interruzione dei processi di ossigenazione diretta dall'atmosfera e la progressiva riduzione dell'ossigeno disciolto a seguito dei processi di mineralizzazione della sostanza organica sedimentante. Tale fenomeno può evolvere verso condizioni di **ipossia** (concentrazioni di $\text{O}_2 < 2\text{-}3 \text{ mg/L}$) o **anossia** completa, con conseguenti alterazioni dei cicli biogeochimici e della struttura delle comunità acquatiche.

La stagnazione prolungata delle acque ipolimniche in condizioni di deficit di ossigeno comporta l'attivazione di processi anaerobici che determinano il rilascio di nutrienti dai sedimenti lacustri, in particolare composti fosforici solubili e forme ridotte dell'azoto. Questo fenomeno, noto come "carico interno", può sostenere processi eutrofici indipendentemente dal controllo delle fonti esterne di nutrienti, con conseguenze negative sull'ecosistema lacustre e sugli usi delle acque.

Per contrastare tali fenomeni, il progetto prevede il prelievo ipolimnico delle acque del lago, una tecnica di gestione lacustre consistente nell'allontanamento selettivo delle acque profonde attraverso opere di presa posizionate nella zona ipolimnica del lago.

Dal punto di vista limnologico, il prelievo ipolimnico agisce riducendo i tempi di residenza delle acque profonde e l'accumulo di composti ridotti e nutrienti sul fondo.

L'implementazione di sistemi di prelievo ipolimnico trova giustificazione scientifica nella necessità di contrastare/prevenire i processi di **eutrofizzazione** che interessano molti ecosistemi lacustri sottoposti a pressioni antropiche e/o ai cambiamenti climatici.

In condizioni di stratificazione stabile e forte carico organico, l'ipolimnio può trasformarsi in un reattore anaerobico che:

- accumula composti tossici (H_2S , NH_4 , CH_4);
- rilascia fosforo dai sedimenti per desorbimento in ambiente riducente;
- mantiene elevate concentrazioni di nutrienti biodisponibili;
- sostiene cicli trofico-dinamici disfunzionali.

I processi chimico-fisici che giustificano l'intervento di prelievo ipolimnico sono riconducibili principalmente alle trasformazioni che avvengono all'interfaccia acqua-sedimento in condizioni anossiche:

- rilascio di fosforo: in ambiente riducente, i composti ferro-fosforici presenti nei sedimenti subiscono processi di riduzione che determinano il rilascio di ortofosfato (PO_4^{3-}) in forma biodisponibile. Tale processo può incrementare le concentrazioni di fosforo solubile nell'ipolimnio di ordini di grandezza rispetto alle concentrazioni epilimniche.
- trasformazioni dell'azoto: l'instaurarsi di condizioni anaerobiche favorisce processi di denitrificazione incompleta e la formazione di composti azotati ridotti (NH_4^+ , N_2O) potenzialmente tossici per le biocenosi acquatiche;
- alterazioni del ciclo dello zolfo: la riduzione dei solfati in ambiente anossico comporta la formazione di acido solfidrico (H_2S), composto tossico per la fauna acquatica e indicatore di severe alterazioni dell'equilibrio redox.

Stante queste considerazioni, gli **obiettivi specifici che l'intervento si prefigge con il prelievo ipolimnico** sono i seguenti:

- **Ossigenazione dell'ipolimnio**

Il prelievo selettivo delle acque ipolimniche impoverite in ossigeno determina un richiamo di acque epilimniche ossigenate verso le zone profonde del lago. Tale processo, pur non comportando un mescolamento completo della colonna d'acqua, favorisce l'incremento delle concentrazioni di ossigeno disciolto nell'ipolimnio attraverso:

- Sostituzione diretta: le acque prelevate vengono sostituite da acque con maggiore contenuto di O_2 .
- Attivazione di correnti convettive: il prelievo può indurre movimenti convettivi che facilitano la

diffusione dell'ossigeno.

- Riduzione del tempo di residenza: l'accelerazione del ricambio idrico limita i tempi disponibili per i processi di deossigenazione.

L'incremento delle concentrazioni di ossigeno disciolto nell'ipolimnio comporta il ripristino di condizioni chimiche ossidanti che favoriscono la precipitazione e l'immobilizzazione dei nutrienti nei sedimenti.

- **Riduzione del carico interno di nutrienti**

L'allontanamento delle acque ipolimniche ricche di nutrienti rappresenta il meccanismo primario attraverso cui il prelievo ipolimnico contrasta i processi eutrofici. La rimozione selettiva di fosforo e azoto dalle zone profonde del lago comporta:

- **Interruzione dei cicli di feedback positivi**: l'allontanamento dei nutrienti rilasciati dai sedimenti impedisce la loro ridistribuzione nella colonna d'acqua durante i periodi di mescolamento, interrompendo i cicli di feedback che sostengono l'eutrofizzazione.
- **Riduzione della disponibilità di nutrienti limitanti**: la rimozione preferenziale del fosforo, generalmente fattore limitante negli ecosistemi lacustri, determina una riduzione della capacità portante del sistema per la produzione primaria.
- **Controllo del carico interno**: il prelievo ipolimnico può ridurre significativamente il contributo del carico interno al bilancio trofico del lago, aumentando l'efficacia delle misure di controllo delle fonti esterne.

- **Controllo delle fioriture algali**

La riduzione della disponibilità di nutrienti nell'epilimnio, conseguente al prelievo ipolimnico, comporta effetti di controllo indiretto sulla produzione primaria. In particolare:

- Modificazione della struttura delle comunità fitoplanctoniche: il prelievo favorisce l'instaurarsi di comunità algali tipiche caratterizzate da maggiore diversità specifica e minore biomassa, limitando gli episodi di bloom algale.
- Controllo della trasparenza: la riduzione della densità algale comporta un incremento della trasparenza dell'acqua e della profondità di penetrazione della luce, con effetti positivi sulla vegetazione acquatica sommersa.

- **Miglioramento dell'equilibrio ecologico**

Il ripristino di condizioni chimico-fisiche favorevoli nell'ipolimnio comporta benefici significativi per le comunità acquatiche:

- Fauna bentonica: il miglioramento delle condizioni di ossigenazione del fondale favorisce la ricolonizzazione da parte di taxa sensibili all'inquinamento organico e il ripristino di catene trofiche funzionali.
- Ittiofauna: le specie ittiche stenoterme fredde, tipiche degli ambienti lacustri alpini, beneficiano dell'ampliamento dell'habitat utilizzabile e del miglioramento delle condizioni riproduttive.
- Biodiversità complessiva: la riduzione dello stress ambientale determinato dalle condizioni eutrofiche favorisce l'incremento della diversità specifica e la stabilità delle comunità acquatiche.

- **Controllo dell'interramento per asportazione di sedimenti fini**

Il prelievo ipolimnico esercita un'azione di controllo sui processi di interramento che interessano particolarmente i piccoli corpi idrici lacustri attraverso l'asportazione per trasporto di massa del materiale fine particellare in sospensione. Tale meccanismo rappresenta un beneficio intrinseco del sistema spesso sottovalutato nella valutazione dell'efficacia complessiva dell'intervento.

Nei piccoli laghi montani la sedimentazione di materiale fine (argille, limi, sostanza organica particellata) costituisce un processo naturale che può essere accelerato da apporti antropici e da fenomeni di erosione del bacino imbrifero (laghi di fondo valle). L'accumulo progressivo di sedimenti determina la modifica della morfologia della cuvetta lacustre con la riduzione della capacità di invaso e la conseguente alterazione dei processi di stratificazione e del tempo di residenza idraulico.

Il prelievo ipolimnico, operando nella zona di massima concentrazione del materiale particellare sedimentabile, esercita un'azione di aspirazione che coinvolge:

- Particelle in sospensione: materiale fine mantenuto in sospensione dai moti convettivi interni.
- Sedimenti mobili: frazione più fine del materiale depositato sul fondo, che può facilmente tornare in sospensione.
- Flocculati organici: aggregati di sostanza organica particellata e composti inorganici.

È fondamentale precisare che il prelievo ipolimnico non esercita un'azione di dragaggio (es. pompaggio) dei sedimenti e/o dei fanghi depositati sul fondo, bensì una lenta azione di asportazione delle acque interstiziali e delle particelle fini in esse contenute. Tale processo opera attraverso il trascinamento per flusso laminare del materiale particellare con velocità di sedimentazione compatibili con le velocità ascensionali indotte dal prelievo.

È fondamentale distinguere che le acque emunte, sebbene possano presentare un elevato carico di solidi sospesi, non sono neanche lontanamente classificabili come fanghi. Si tratta, infatti, di una sospensione acquosa (acque ipolimniche), dove la matrice liquida predomina nettamente sulla componente particellare. Le sembianze delle acque emunte a seconda di una serie di fattori quali le caratteristiche del corpo idrico, il periodo dell'anno, il posizionamento della bocca di presa, ecc. possono essere trasparenti o variamente torbide.

L'efficacia dell'asportazione di sedimenti fini dipende dalla velocità di richiamo generata dal prelievo e dalla granulometria del materiale presente nell'ipolimnio. Le velocità di richiamo tipicamente dell'ordine di 0,1-1,0 cm/s sono sufficienti per mobilizzare particelle con diametro inferiore a 50-100 μm , rappresentative della frazione più attiva nei processi biogeochimici. L'azione continuativa nel tempo, anche con portate modeste, determina un effetto cumulativo significativo nella riduzione dei meccanismi di sedimentazione e interrimento.

L'asportazione continuativa di sedimenti fini permette in generale il rallentamento ai naturali processi di senescenza lacustre.

Nei piccoli laghi montani, caratterizzati da rapporti superficie/volume elevati e tempi di residenza idraulico ridotti, l'accumulo di sedimenti può comportare modifiche morfologiche significative in scale temporali relativamente brevi. Il prelievo ipolimnico rappresenta pertanto uno strumento di gestione che contribuisce al mantenimento delle caratteristiche limnologiche del sistema.

L'adozione di portate di emunzione ridotte ma costanti in regime pluridecennale (da valutare nel caso specifico) rispetta i tempi caratteristici dei processi limnologici consentendo l'adattamento graduale dell'ecosistema alle nuove condizioni idrodinamiche e trofiche. Tale approccio minimizza il rischio di shock ecologici associati a interventi intensivi discontinui. Per i piccoli ecosistemi lacustri alpini, l'implementazione di sistemi di prelievo ipolimnico a **sifonamento in continuo** con portate modeste “**low-flow continuous hypolimnetic withdrawal**” rappresenta la strategia gestionale più efficace dal punto di vista limnologico ed economico.

3. Descrizione dell'intervento

Come già ricordato, per il Lago Baccio l'obiettivo principale è quello di migliorare l'ecosistema lacustre contrastando e prevenendo l'eutrofizzazione e il progressivo interrimento del bacino, mediante la realizzazione di un sistema di prelievo delle acque profonde del lago.

Il progetto si rivolge in particolare alla conservazione degli habitat acquatici di interesse regionale, che nel caso in questione includono anche specie di particolare interesse conservazionistico regionale, come *Potamogeton pusillus* ed *Eriophorum latifolium*.

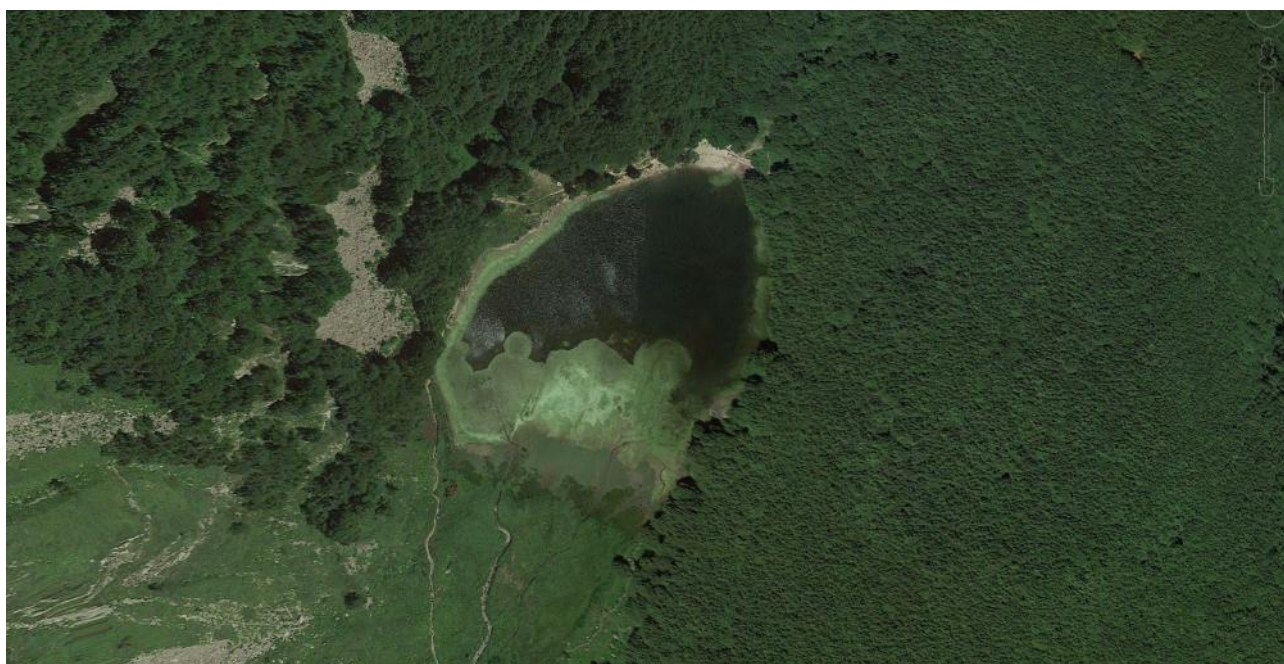


Figura 1 – Lago Baccio (Google Earth ortofoto – 06/2023)



Figura 2 – Manufatto di sfioro delle acque del Lago Baccio

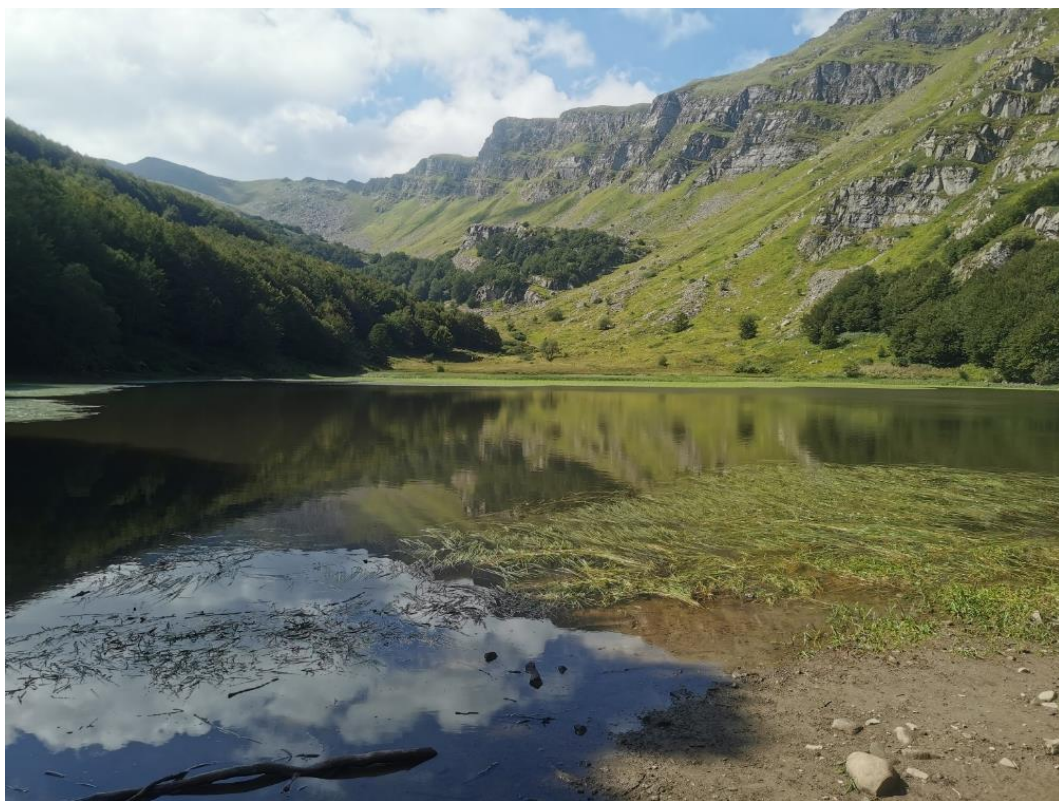


Figura 3 – Lago Baccio visto dal manufatto di sfioro

il progetto prevede il prelievo ipolimnico delle acque del lago, una tecnica di gestione lacustre consistente nell'allontanamento selettivo delle acque profonde attraverso opere di presa posizionate nella zona ipolimnica del lago.

Il sistema di prelievo ipolimnico sarà realizzato mediante posa di tubazioni sul fondo del lago, con scarico attraverso la briglia esistente opportunamente modificata, con funzionamento a sifone, sfruttando cioè la differenza di quota tra il punto di presa nel lago e il punto di scarico a valle per generare la spinta motrice necessaria a generare il flusso delle acque (figure seguenti): il gradiente idraulico disponibile determinerà la portata estraibile.

ORTOFOTO Lago Baccio - Giugno 2023 -



Figura 4 – Planimetria di intervento: posa di tubazioni sul fondo del lago, con scarico attraverso la briglia esistente opportunamente modificata, con funzionamento a sifone

SEZIONE - fuori scala -

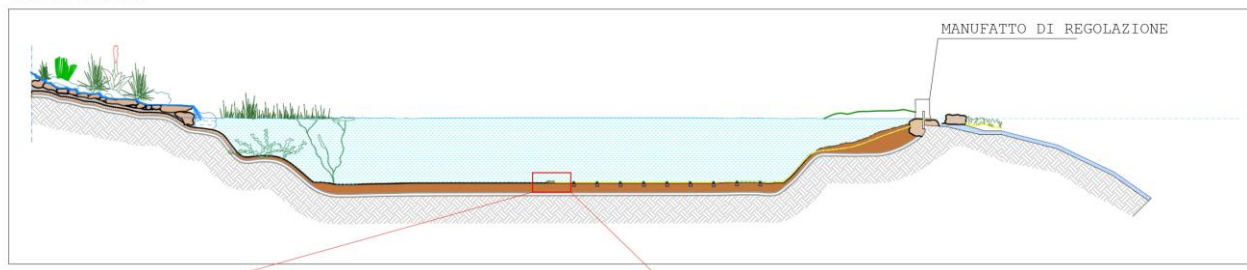


Figura 5 – Sezione tipologica: posa di tubazioni sul fondo del lago, con scarico attraverso la briglia esistente opportunamente modificata, con funzionamento a sifone

L'assenza di sistemi di pompaggio comporta vantaggi significativi in termini di:

- Sostenibilità energetica: consumo energetico nullo per il funzionamento.
- Affidabilità operativa: ridotta necessità di manutenzione e interventi.
- Compatibilità ambientale: impatto acustico e visivo minimo.

Un impianto di prelievo ipolimnico per sifonamento comprende tipicamente:

- Opera di presa: posizionata nell'ipolimnio a profondità ottimale determinata in base alla curva batimetrica e ai profili termici stagionali.
- Condotta di adduzione: dimensionata per garantire portate adeguate minimizzando le perdite di carico distribuite e localizzate.
- Sistema di scarico: progettato per la dissipazione dell'energia e l'integrazione paesaggistica dell'opera.
- Strumentazione di monitoraggio: sensori per il controllo delle portate, dei parametri chimico-fisici e dell'efficacia del trattamento.

Il prelievo ipolimnico rappresenta una tecnica di bioingegneria particolarmente adatta alla riqualificazione di ecosistemi lacustri compromessi da fenomeni eutrofici, configurandosi come strumento di gestione adattiva compatibile con i principi di sostenibilità ambientale. L'implementazione di sistemi a sifonamento, in particolare, massimizza l'efficacia dell'intervento minimizzando l'impiego di risorse energetiche e l'impatto ambientale dell'opera.

L'utilizzo della forza di gravità come unica fonte energetica per il funzionamento del sistema rappresenta un paradigma di ingegneria sostenibile che valorizza le caratteristiche morfologiche e altimetriche degli ambienti montani. Tale approccio garantisce la continuità operativa del sistema indipendentemente da fattori esterni e riduce i costi di gestione a lungo termine.

L'intervento prevede le seguenti **fasi lavorative**:

1. Cantierizzazione / trasporto materiali
2. Rilievi e misurazioni
3. Sistemazione del manufatto di scarico
4. Posa delle tubazioni
5. Mascheramento delle tubazioni
6. Innesco dei sifoni

3.1. Cantierizzazione / trasporto materiali

Particolare attenzione sarà posta al trasporto di mezzi, materiali e strumenti in quanto il parcheggio veicoli raggiungibile con mezzi pesanti e il lago Baccio sono separati da una strada forestale di circa 800 metri ripida e sconnessa.

Si prevede l'utilizzo di trattore con rimorchio trazione, di motocarriola o altri mezzi simili.

Si valuterà anche, qualora economicamente sostenibile, l'impiego di un elicottero ad integrazione dei mezzi di terra.

3.2. Rilievi e misurazioni

In via preliminare alla realizzazione dell'intervento si rende necessario eseguire quanto segue:

- Elaborazione dati acquisiti dalla stazione di monitoraggio, da installare a cura dell'Università di Parma, funzionali alla corretta impostazione dei calcoli idraulici.
- Indagini batimetriche mediante osservazione indiretta mediante strumentazione (ecoscandaglio, telecamera subacquea, drone, ecc.) e diretta con sommozzatore, finalizzate ad individuare i punti di massima profondità (cripte lacustri) e le linee di posa dei tubi sul fondale.
- Determinazione delle caratteristiche del fondale (roccia, sedimento organico, detrito) lungo il tracciato previsto per la tubazione, per definire le più adeguate tecniche di posa e ancoraggio.

Le informazioni raccolte durante l'attività di rilievo e misurazione da eseguire anche in corso d'opera verranno rappresentate in un progetto "as built".

3.3. Sistemazione del manufatto di sfioro

Il manufatto di scarico verrà modificato in funzione del battente idraulico che si intenderà determinare, in particolare verrà creato un nuovo piano di scivolamento delle acque in conci di pietra locale, al di sotto del quale verranno alloggiati i tubi con le bocche di scarico a caduta verso l'emissario.

Per livelli idrometrici inferiori alla quota del piano di scivolamento il deflusso dalle acque verrà totalmente assolto dalle sole tubazioni in sifonamento; durante i periodi di abbondanza idrica parte delle acque sfiorerà dal manufatto, al pari di quanto avviene allo stato attuale, in aggiunta al deflusso in uscita dalle tubazioni.

Quando durante i periodi siccitosi il livello delle acque del lago scenderà al disotto della quota inferiore delle tubazioni, il deflusso in uscita si interromperà.

Il progetto, fatte salve diverse valutazioni che dovessero emergere a seguito dei rilievi di campo, intende mantenere invariata l'attuale sezione idraulica di sfioro.



Figura 6 - Manufatto di sfioro attuale



Figura 7 - Manufatto di sfioro attuale



Figura 8 - Manufatto di sfioro attuale



Figura 9 - Vista dal piano di sfioro del manufatto verso l'emissario



Figura 10 - Manufatto di scarico e funzionamento attuale a sfioro



Figura 11 - Simulazione manufatto di scarico post intervento

3.4. Posa delle tubazioni

Caratteristiche del sistema di tubazioni.

Numero tubazioni	n. 4 tubazioni indipendenti (il numero, il diametro e la lunghezza delle tubazioni verrà definito in dettaglio alla luce dei dati forniti dai rilievi di campo e dalla stazione fissa di monitoraggio)
Sviluppo complessivo delle tubazioni	480 m (le singole tubazioni avranno lunghezze differenti al fine di poter intercettare le aree a maggior profondità distribuite sul fondale "cripte lacustri")
Diametro	dimetro esterno 110 mm; diametro interno di 90 mm (da verificare in funzione delle portate che si vorranno ottenere)
Materiale	Polietilene (PEAD)
Tipologia di fornitura	Le tubazioni verranno fornite in verga e saldate sul posto
Ancoraggi al fondale	Ancoraggio in cls armato 30x30x30 cm da circa 70 kg (peso fuori acqua) circa n. 1 ancoraggio ogni 10 metri
Zavorra/manufatto di pescaggio	Zavorra/manufatto di pescaggio in cls armato sul fondale lacustre 80x80x30 cm da circa 450kg (peso fuori acqua)
Predisposizioni impiantistiche	In corrispondenza della bocca di scarico verrà installata una flangia a titolo di predisposizione per: - la futura chiusura delle tubazioni tramite tappatura. - la variazione della quota di scarico (battente idraulico) al fine di rispondere ad eventuali future esigenze di modifica delle portate in uscita.

Le tubazioni verranno inserite all'interno del manufatto di scarico al di sotto del piano di scivolamento delle acque.

La posa delle tubazioni verrà eseguita tramite mezzo anfibia e sommozzatore.

Il numero, il diametro e la lunghezza delle tubazioni e le relative portate, verranno definiti in dettaglio alla luce dei dati forniti dai rilievi di campo e dalla stazione fissa di monitoraggio.

In corso d'opera verrà valutata anche la realizzazione di punti di presa multipla distribuiti lungo le singole tubazioni, costituiti da fessurazioni di circa 3 mm di larghezza.



Figura 12 - Esempio di utilizzo del mezzo anfibio per trasporto corpi morti

3.5. Mascheramento delle tubazioni

Le tubazioni in corrispondenza del manufatto di scarico saranno completamente nascoste in quanto posizionate al di sotto del piano di sfioro, mentre le parti in acqua verranno posizionate in sub alveo, per alcune decine di metri verso l'interno del lago in maniera tale da evitare il rischio che durante i periodi di siccità le tubazioni possano essere visibili a seguito del ritiro delle acque del lago.

Dal punto di vista paesaggistico non ci sarà alcuna alterazione dello stato attuale dei luoghi, non ci saranno componenti dell'impianto visibili.

3.6. Innesco dei sifoni

Una volta concluse tutte le lavorazioni, le tubazioni verranno innescate per eliminare eventuali sacche di aria intrappolate presso i punti di discontinuità altimetrica (punti alti del tracciato) che possono ridurre la portata in uscita o addirittura azzerarla. Il primo innesco avverrà tramite riempimento forzato di acqua con motopompa dai terminali di scarico presso il manufatto di regolazione.

4. Sintesi delle caratteristiche dell'impianto

Caratteristiche dell'impianto

- 1) **Impatto ambientale minimo durante la fase di cantiere**
- 2) **Totale integrazione paesaggistica.** Dal punto di vista paesaggistico non ci sarà alcuna alterazione dello stato attuale dei luoghi, non ci saranno componenti dell'impianto visibili, Il progetto garantisce, inoltre, la totale reversibilità delle opere.
- 3) **Manutenzione nulla grazie al funzionamento passivo del sistema**
- 4) **Durabilità dell'impianto superiore a 100 anni considerati i materiali impiegati**
- 5) **Prelievo selettivo stratificato**
- 6) **Funzionamento a gravità senza consumo energetico**
- 7) **Funzionamento del prelievo e modulazione automatica delle portate in funzione dei livelli idrometrici del lago ed arresto automatico in condizioni di magra**
 - **Regime di magra:** deflusso esclusivamente attraverso le tubazioni a sifone con prelievo ipolimnico
 - **Regime di piena:** funzionamento combinato con sfioro superficiale dal manufatto e deflusso dalle tubazioni
 - **Regime di siccità estrema:** interruzione automatica del deflusso quando il livello scende sotto la quota minima di aspirazione predefinita.
- 8) **Spettro di modulazione esteso.** Il sistema garantisce una modulazione automatica delle portate di prelievo ipolimnico all'interno di un intervallo di misura predefinito, consentendo un controllo adattivo in base alle specifiche esigenze limnologiche e naturalistiche del lago. Tale flessibilità si deve alla possibilità di modificare la quota del punto di scarico delle tubazioni a sifone.

4.1. Considerazioni idrauliche

Da un punto di vista idrologico, si precisa che il volume annuale di deflusso generato dallo scarico del prelievo ipolimnico non eccederà la portata massima di deflusso naturale per sfioro dall'opera di regolazione esistente. L'efflusso ipolimnico, infatti, non costituisce un incremento del deflusso complessivo dal corpo idrico lacustre, bensì una parziale sostituzione delle portate di superficie. Le portate in uscita dalla tubazione di rilascio saranno dell'ordine di 10-15 l/s, pertanto non in grado di alterare il regime idraulico del corso d'acqua recettore.

Da ultimo si sottolinea che non trattandosi di un rilascio di acque in corpo idrico a cui è associato un uso specifico, lo stesso non è classificabile come una derivazione e quindi non è soggetto al pagamento di canone.