



*Ministero dell'ambiente e della
sicurezza energetica*



Regione del Veneto



Comune di Revine Lago



Comune di Tarzo

Accordo di programma per l'assegnazione dei fondi previsti dal Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 30 maggio 2025, recante il riparto dei fondi previsti dall'art. 1, comma 898, della legge 30 dicembre 2024, n. 207

Realizzazione del programma sperimentale di ossigenazione delle acque dei laghi naturali di Santa Maria e di San Giorgio

fra

Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica

Regione del Veneto

Comune di Revine Lago

Comune di Tarzo



VISTO

- la Legge 8 luglio 1986, n. 349, che ha istituito il Ministero dell'ambiente e ne ha definito le funzioni;
- la Legge 9 dicembre 1998, n. 426, e successive modificazioni, recante "Nuovi interventi in campo ambientale";
- il Decreto Legislativo 30 luglio 1999, n. 300, recante "Riforma dell'organizzazione del governo, a norma dell'articolo 11 della legge 15 marzo 1997, n. 59" e in particolare gli articoli da 35 a 40 relativi alle attribuzioni e all'ordinamento del Ministero dell'ambiente della tutela del territorio e del mare;
- il Decreto Legislativo 7 marzo 2005, n. 82 e s.m.i., recante "Codice dell'amministrazione digitale";
- la Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di politica per le acque;
- il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, recante "Norme in materia ambientale";
- la Legge 31 dicembre 2009, n.196 e s.m.i., relativa alla contabilità e finanza pubblica;
- la Legge 13 agosto 2010 n.136, che all'articolo 3 contiene disposizioni volte a garantire la tracciabilità dei flussi finanziari;
- il Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n.267;
- il Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196, come modificato dal decreto legislativo 10 agosto 2018, n. 101;
- il Decreto-Legge n. 22 del 1° marzo 2021, convertito con modificazioni nella legge n. 55 del 22 aprile 2021, recante Disposizioni urgenti in materia di riordino delle attribuzioni dei Ministeri con il quale, tra l'altro, viene istituito il Ministero della transizione ecologica che ha riunito le competenze del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare con le attribuzioni in materia di energia fino ad allora ripartite tra altri dicasteri;
- l'art. 4, comma 1, del Decreto-Legge n. 173 dell'11 novembre 2022 recante Disposizioni urgenti in materia di riordino delle attribuzioni dei Ministeri, in base al quale il Ministero della transizione ecologica ha assunto la denominazione di Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica;
- il Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 30 ottobre 2023, n. 180, recante "Regolamento concernente modifiche al regolamento di organizzazione del Ministero della transizione ecologica, di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 29 luglio 2021, n.128", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana – Serie Generale – n. 286 del 7 dicembre 2023, ed in particolare, l'articolo 2, "Disposizioni transitorie e finali";



- il Decreto del Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica del 23 gennaio 2025, n. 26, di adozione dell'Atto di indirizzo sulle priorità politiche per l'anno 2025 e per il triennio 2025-2027, ammesso alla registrazione dalla Corte dei Conti il 05/02/2025 al n. 329;
- la Direttiva generale recante gli indirizzi generali sull'attività amministrativa e sulla gestione del Ministero dell'ambiente e della Sicurezza Energetica per l'anno 2025, approvata con decreto ministeriale n. 65 del 7 marzo 2025, ammesso alla registrazione dalla Corte dei Conti il 31/03/2025 al n. 1209;
- la Direttiva dipartimentale approvata con decreto del Capo Dipartimento sviluppo sostenibile n. 93 del 7 aprile 2025, con cui è stata delegata la gestione delle risorse finanziarie, 3 nell'ambito di alcuni programmi di spesa, delle azioni, dei capitoli e dei piani gestionali ai Direttori Generali del Dipartimento DiSS;
- il D.P.C.M. del 6 maggio 2025, registrato dalla Corte dei conti in data 29 maggio 2025, al n. 1712, con cui è stato conferito l'incarico di Direttore Generale della Direzione Generale Uso Sostenibile del Suolo e delle Acque (USSA) al Dott. Giuseppe Travia;
- la Legge 30 dicembre 2024, n. 207, avente ad oggetto "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2025 e bilancio pluriennale per il triennio 2025-2027", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale – Serie Generale n. 305 del 31 dicembre 2024 – Supplemento Ordinario n. 43/L ed in particolare l'art. 1, comma 898;
- il Decreto del Ministero dell'economia e delle finanze 31 dicembre 2024, recante "Ripartizione in capitoli delle Unità di voto parlamentare relative al bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2025 e per il triennio 2025-2027", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale – Serie Generale n. 305 del 31 dicembre 2024 – Supplemento Ordinario n. 44;
- il Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri (DPCM) 30 maggio 2025, recante il riparto dei fondi previsti dall'art. 1, comma 898, della legge 30 dicembre 2024, n. 207;
- che nel DPCM 30 maggio 2025, tabella A, parte relativa al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, punto 2, è previsto un finanziamento di 150.000 euro a beneficio dei Comuni di Revine Lago (TV) e Tarzo (TV) per la "Realizzazione del programma sperimentale di ossigenazione delle acque e dei laghi naturali di Santa Maria e San Giorgio, di origine glaciale, alimentati da risorgive del bacino imbrifero del Fiume Piave, nonché per il relativo *miglioramento della qualità della risorsa idrica*";
- che nello stato di previsione della spesa di questo Ministero è stato istituito il capitolo 3078 PG 01 denominato "Fondi per il programma sperimentale di ossigenazione e miglioramento della qualità delle acque dei laghi glaciali di Santa Maria e San Giorgio, alimentati dal Bacino del fiume Piave)", con una dotazione finanziaria di euro 150.000, in termini di competenza e cassa per l'esercizio finanziario 2025.



Tutto ciò premesso
è stipulato il presente accordo di programma

Articolo 1

(Premesse)

1. Le premesse e gli allegati formano parte integrante e sostanziale del presente Accordo e si intendono integralmente richiamati.

Articolo 2

(Oggetto e finalità)

1. Con il presente Accordo è individuato, nei limiti delle disponibilità finanziarie, l'intervento relativo alla "realizzazione del programma sperimentale di ossigenazione delle acque e dei laghi naturali di Santa Maria e San Giorgio, di origine glaciale, alimentati da risorgive del bacino imbrifero del Fiume Piave, nonché per il relativo miglioramento della qualità della risorsa *idrica*" di cui alla tabella A del DPCM 30 maggio 2025 che ripartisce i fondi di cui all'art. 1, comma 898 della legge 30 dicembre 2024, n. 207.
2. L'intervento di cui al comma 1 ha la finalità di mitigare gli impatti, descritti nell'allegato 1, punto 1, principalmente derivanti dalle pressioni correlate ad attività antropiche, a cui i laghi sono soggetti, e di migliorare la qualità ecologica degli stessi attraverso una serie di benefici così come descritti nell'allegato 1, punto 3.
3. L'intervento di cui al presente Accordo sarà avviato e portato a termine secondo le tempistiche indicate nel cronoprogramma di cui all'allegato 1, punto 4.

Articolo 3

(Fonti e modalità di finanziamento)

1. L'intervento da porre in essere, è finanziato con le risorse disponibili, a legislazione vigente, sul pertinente capitolo 3078 PG 01 "Fondi per il programma sperimentale di ossigenazione e miglioramento della qualità delle acque dei laghi glaciali di Santa Maria e San Giorgio, alimentati dal Bacino del fiume Piave" dello stato di previsione della Spesa del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, di cui all'art. 1, comma 898, della legge 30 dicembre 2024, n. 207, per un importo complessivo di euro 150.000,00, per l'annualità 2025.
2. Le risorse di cui al punto 1 saranno trasferite al soggetto attuatore a seguito della registrazione del presente Atto da parte del competente organo di controllo.

Articolo 4

(Compiti in capo al Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica)

1. Con la sottoscrizione del presente accordo, il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, tramite i competenti Dipartimenti e Direzioni Generali, si obbliga a:
 - a) erogare al soggetto attuatore le risorse approvate per la realizzazione dell'intervento di cui



all'art. 1 comma 898 della legge 30 dicembre 2024, n. 207;

- b) garantire che il soggetto attuatore riceva tutte le informazioni pertinenti per l'esecuzione dei compiti previsti per l'attuazione degli interventi, in particolare le istruzioni relative al corretto svolgimento delle attività di monitoraggio, rendicontazione, controllo e gestione finanziaria di pertinenza;
- c) assicurare la supervisione complessiva dell'intervento oggetto del presente accordo ai fini del suo conseguimento esercitando tutti i poteri a tal fine previsti.

Articolo 5

(Compiti in capo alla Regione del Veneto)

1. La Regione del Veneto, in qualità di soggetto istituzionalmente preposto al presidio, al coordinamento e all'attuazione delle policy regionali in materia di governo e tutela del territorio, assicura, con il supporto dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV), la supervisione complessiva degli interventi di cui all'allegato tecnico, coordinando gli Enti locali territorialmente competenti, presidiandone l'attuazione con riferimento agli indirizzi programmatici, agendo in qualità di facilitatore e stimolando i relativi processi attuativi anche al fine di garantire eventuali complementarità e sinergie con altre iniziative a titolarità regionale.
2. Le tempistiche e le modalità esecutive di realizzazione degli interventi previsti nell'allegato tecnico dovranno essere concordate con l'ARPAV sulla base del cronoprogramma delle attività di monitoraggio della qualità delle acque del lago di competenza della medesima Agenzia.

Articolo 6

(Compiti in capo al soggetto attuatore)

1. Il Comune di Revine Lago è individuato quale soggetto attuatore del progetto preliminare di competenza descritto nell'allegato 1. Il soggetto attuatore provvede alla predisposizione di un progetto esecutivo degli interventi contenente un quadro conoscitivo aggiornato e gli esiti delle indagini e degli studi di approfondimento eseguiti, nonché del piano di monitoraggio della qualità delle acque a valle dell'avvio dell'impianto di ossigenazione.
2. Il soggetto attuatore rappresenta il punto di contatto con il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica per la corretta esecuzione degli interventi di cui al comma 1.
3. Nei confronti del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica il soggetto attuatore relaziona ogni sei mesi sullo stato di avanzamento degli interventi finanziati e assicura il controllo, la rendicontazione, il monitoraggio degli avanzamenti fisici, finanziari e procedurali del progetto di cui al comma 1 con espressa indicazione di una previsione aggiornata degli ulteriori stati di avanzamento e delle eventuali criticità riscontrate.
4. Al fine di assicurare la coerenza programmatica e la conformità normativa delle operazioni connesse al progetto di cui al comma 1, il soggetto attuatore si impegna altresì a:
 - a) assicurare il raccordo tempestivo con i soggetti attuatori esterni, svolgendo nei loro confronti le attività di presidio, indirizzo, coordinamento e supporto alla realizzazione operativa del



progetto;

- b) procedere alla verifica e alla validazione delle attività di monitoraggio, controllo e rendicontazione, realizzate dai soggetti attuatori esterni.
5. Il soggetto attuatore, per lo svolgimento delle attività di cui ai precedenti commi, si coordinerà con il Comune di Tarzo.

Articolo 7

(Impegni delle Parti)

1. Le Parti si impegnano, nello svolgimento dell'attività di propria competenza, a:
 - a. rispettare le modalità di attuazione ed i termini concordati con il presente Accordo;
 - b. utilizzare forme di immediata collaborazione e di stretto coordinamento, in particolare con il ricorso agli strumenti di semplificazione dell'attività amministrativa e di snellimento dei procedimenti di decisione e di controllo previsti dalla vigente normativa;
 - c. promuovere tutte le azioni opportune e necessarie al fine di poter attivare la realizzazione dell'intervento;
 - d. rimuovere, in ognuna delle fasi del procedimento di realizzazione dell'intervento, ogni eventuale elemento ostativo;
 - e. garantire il compimento di tutti gli atti occorrenti per il rilascio, nei tempi previsti, degli atti approvativi, autorizzativi, pareri e di tutti gli altri atti di competenza, ai sensi della normativa vigente.

Articolo 8

(Revoca del finanziamento)

1. I finanziamenti concessi ai sensi del presente Accordo sono revocati in caso di inadempienza da parte del soggetto attuatore, previa formale contestazione. In tal caso, gli enti competenti revocano i contributi pubblici stanziati con il presente Accordo alla parte inadempiente secondo un criterio di proporzionalità che escluda gli stralci di opere che possono comunque essere resi operativi.

Articolo 9

(Comunicazioni)

1. Ai fini della digitalizzazione dell'intero ciclo di vita del progetto, tutte le comunicazioni fra le Parti devono avvenire, salva diversa espressa previsione, per posta elettronica istituzionale o posta elettronica certificata, ai sensi del decreto legislativo n. 82 del 2005.
2. I rispettivi indirizzi di posta elettronica sono di seguito precisati:
 - a) per il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica: Dipartimento sviluppo sostenibile - Direzione generale uso sostenibile del suolo e delle acque: USSA@pec.mase.gov.it
 - b) Per la Regione del Veneto: Direzione Ambiente e Transizione Ecologica:



ambiente@pec.regione.veneto.it

c) Per il Comune di Revine Lago: comune.revine-lago.tv@pecveneto.it

d) Per il Comune di Tarzo: protocollo.comune.tarzo.tv@pecveneto.it

Articolo 10

(Controversie e foro competente)

1. Qualsiasi controversia in merito alla validità, efficacia e interpretazione del presente accordo è regolata dalla legge italiana ed è di competenza esclusiva del Foro di Roma.

Articolo 11

(Disposizioni generali e finali)

1. Il presente Accordo è vincolante per le Parti dalla data di registrazione da parte dei competenti organi di controllo e produce i suoi effetti fino alla completa realizzazione dell'intervento oggetto di finanziamento come da cronoprogramma di cui all'allegato 1, punto 4.
2. Il presente Accordo può essere modificato o integrato per concorde volontà delle Parti.
3. Qualora dall'attuazione dell'intervento oggetto del presente Accordo derivino eventuali maggiori spese rispetto a quelle previste, le stesse non sono a carico del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica.
4. Per quanto non previsto dal presente Accordo si rinvia alle norme nazionali di riferimento.

Letto, approvato e sottoscritto,

per il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica

per la Regione del Veneto

per il Comune di Revine Lago

per il Comune di Tarzo



ALLEGATO 1**PROGRAMMA SPERIMENTALE DI OSSIGENAZIONE DELLE ACQUE E DEI LAGHI NATURALI DI SANTA MARIA E SAN GIORGIO****1. Inquadramento generale sintetico, pressioni e impatti sui laghi di Revine**

I laghi di Revine sono due laghi situati in provincia di Treviso, nella regione Veneto: il lago di Lago (detto anche lago di San Giorgio) e il lago di Santa Maria (detto anche lago di Revine).

I laghi di Revine sono alimentati principalmente da sorgenti sotterranee di origine carsica.

Dal punto di vista della qualità delle acque, i due laghi, monitorati da ARPAV, presentano stato chimico buono, e stato ecologico che varia tra lo stato sufficiente e lo stato buono, determinati ai sensi della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque o DQA).

In particolare, il lago di Santa Maria (o di Revine) presenta tra gli anni 2009 e 2024 uno stato trofico (espresso dall'indice LTLecco che concorre, assieme ad altri elementi di qualità, alla determinazione dello stato ecologico) che oscilla tra buono e sufficiente, mentre il lago di Lago (o di San Giorgio) presenta di norma un livello trofico migliore, ossia buono.

Il lago di Santa Maria è stato monitorato per le macrofite acquatiche sei volte tra il 2009 e il 2023 senza mai rilevare specie alloctone.

Nel lago di Santa Maria le macrofite sono state monitorate con frequenza triennale, nel 2014, 2017, 2020 e 2023, risultando scarse nel 2014 e sufficienti dal 2017 in poi, con una percettibile tendenza al miglioramento anche se comunque lontane dal raggiungere il livello buono. Nel 2026 è previsto un nuovo monitoraggio di macrofite e diatomee.

Questi laghi sono di grande valore ecologico, paesaggistico e turistico, ma presentano diverse sfide ambientali, tra cui l'eutrofizzazione causata probabilmente anche dal surplus di nutrienti, in particolare azoto e fosforo, che compromettono la qualità dell'acqua e la biodiversità. Inoltre, per entrambi i laghi, a partire dal 2012 si sono registrate condizioni di anossia al fondo.

I due laghi risultano ad oggi balneabili: presentano una qualità eccellente per la balneazione sulla base del decreto del direttore della Direzione Ambiente e Transizione Ecologica della Regione del Veneto n. 315 del 25/09/2025.

Una delle soluzioni possibili per affrontare il problema dell'eutrofizzazione e dell'anossia è la realizzazione di un impianto di ossigenazione, con l'obiettivo di migliorare la qualità dell'acqua, ridurre il rischio di fioriture algali e migliorare la salute dell'ecosistema acquatico.

Ai sensi della Direttiva 2000/60/CE le problematiche ambientali dei laghi di Revine devono essere valutate in relazione alle pressioni e agli impatti che derivano dalle attività umane e dalla gestione delle risorse idriche. La direttiva impone un approccio integrato e sostenibile alla gestione delle acque, con obiettivi specifici per il raggiungimento e/o mantenimento del buono stato ecologico e chimico delle acque.

Il Piano di Gestione delle Acque del Distretto delle Alpi Orientali (anno 2021) riporta le pressioni antropiche e gli impatti significativi che caratterizzano i diversi corpi idrici, le cui determinazioni sono basate sull'applicazione di specifici indicatori e dall'analisi dei risultati del monitoraggio



ambientale. Nello specifico i laghi di Lago e Santa Maria presentano alterazioni idromorfologiche riconducibili a cause naturali come limitata profondità, scarsi afflussi idrici estivi, elevato rilascio estivo di nutrienti algali dai sedimenti. Come impatto significativo viene riportato per entrambi i laghi quello organico, determinato da valutazioni sui dati del monitoraggio della clorofilla e dell'ossigeno disciolto.

Le **principali pressioni sui Laghi di Revine**, legate a fattori naturali ma soprattutto antropici, sono:

a) Inquinamento da Nutrienti (Eutrofizzazione)

L'inquinamento da nutrienti interessa i laghi di Revine ed è connesso a caratteristiche di tipo naturale e pressioni antropiche. Questo porta alla proliferazione eccessiva di alghe (fioriture algali), che riducono la qualità dell'acqua, riducono la biodiversità e compromettono l'ossigenazione degli strati profondi del lago. Ciò considerato, si evidenzia tuttavia come, in particolare in assenza di conoscenze specifiche, non risulti sempre immediata la distinzione tra alghe e piante acquatiche: queste ultime sono preponderanti in termini di biomassa e generalmente più evidenti a riva, dove l'acqua è più bassa. Riguardo a questi aspetti, si richiama il fatto che deve essere posta particolare cura nel pianificare ed effettuare operazioni di taglio delle piante acquatiche, in quanto le medesime operazioni, se non correttamente eseguite, potrebbero alterare lo stato ecologico dell'ecosistema lacustre favorendo una più vigorosa proliferazione delle piante acquatiche ed un aumento del trofismo, vanificando di fatto l'efficacia degli interventi o rendendoli perfino controproducenti.

b) Attività ricreative e turistiche

Le attività ricreative e turistiche, tra cui la pesca e il campeggio, possono generare pressioni indirette sul lago, qualora non correttamente gestite a termini di legge, come il disturbo agli habitat naturali, la produzione di rifiuti, lo scarico di acque reflue e la contaminazione da sostanze chimiche, che contribuiscono al degrado della qualità dell'acqua.

c) Invasione di specie alloctone

Le specie invasive, come alcune piante acquatiche potrebbero alterare l'equilibrio ecologico dei laghi e competere con le specie locali.

I **principali impatti** legati alle sopra elencate pressioni, che influenzano la qualità ecologica e chimica delle acque, con effetti significativi sulla biodiversità e sulla fruibilità del lago per attività umane, sono:

- Degradazione della qualità dell'acqua

L'eutrofizzazione causata dall'eccesso di nutrienti porta a frequenti fioriture algali e alla proliferazione di macrofite. Durante questo processo, la concentrazione di materia organica aumenta, con conseguente riduzione della trasparenza dell'acqua e della quantità di ossigeno disciolto (in particolare negli strati profondi), a causa dei processi degradativi di origine batterica.

- Scomparsa della biodiversità

La bassa concentrazione di ossigeno e l'aumento di sostanze inquinanti nell'acqua (come, ad esempio, i pesticidi) potrebbero danneggiare la fauna acquatica, in particolare le specie più sensibili come pesci, insetti acquatici e vegetazione subacquea. L'eutrofizzazione può favorire l'espansione di specie di alghe e piante acquatiche alloctone che soppiantano le specie autoctone, riducendo ulteriormente la biodiversità.

- Alterazione degli habitat / Calo del valore ecologico e ricreativo

Le modifiche fisiche, l'inquinamento delle acque e le alterazioni idromorfologiche del lago potrebbero contribuire alla perdita degli habitat naturali di piante acquatiche e pesci. L'eventuale presenza di alghe tossiche e la scarsità di ossigeno riducono la qualità dell'acqua e l'attrattiva dei laghi, con ripercussioni sul turismo, sulla pesca e su altre attività ricreative.



2. Ipotesi di intervento proposta

Sulla base delle informazioni apprese dalla ricerca limnologica del 2002, promossa dalla Provincia di Treviso sui laghi di Revine, e da un confronto con figure professionali e operatori economici esperti nel settore, sono state formulate diverse ipotesi di intervento. Tra queste, la tipologia di intervento ritenuta più opportuna e adeguata, è quella di **destratificazione termica ed ossigenazione del lago di Santa Maria**.

La destratificazione termica ha lo scopo di impedire la separazione delle masse d'acqua durante il periodo estivo e di impedire, tramite l'ossigenazione, la formazione di zone anossiche nel lago, andando così a contrastare le problematiche evidenziate.

L'intervento prevede l'immissione di ossigeno regolata monitorando in continuo il valore dell'ossigeno disciolto tramite una sonda dedicata.

Dovrà essere predisposto un progetto esecutivo dettagliato che approfondisca i seguenti aspetti:

Analisi Preliminare

1) Inquadramento territoriale dei laghi di Revine nel contesto del bacino del Piave, inquadramento geografico e storico-paesaggistico, caratteristiche morfometriche, inquadramento geomorfologico, assetto idraulico e idrogeologico.

2) Rassegna delle normative di riferimento, dei provvedimenti regionali e degli strumenti di pianificazione e di tutela per la gestione ambientale dei laghi in questione.

3) Inquadramento generale dello stato attuale dei laghi di Revine con particolare riguardo per il lago di Santa Maria:

- classificazione ed evoluzione trofica;
- stato di qualità delle acque lacustri (stato ecologico e chimico: classificazione del sessennio 2014-2019, valutazione intermedia 2020-2022, dati annuali più recenti pubblicati sul sito di ARPAV, eventuale presenza di microinquinanti come, a titolo di esempio, i pesticidi).

4) Pressioni e impatti insistenti sui laghi di Revine e sul loro bacino idrogeologico con particolare riguardo per il lago di Santa Maria:

- eventuali scarichi;
- inquinamento diffuso di origine agricola;
- pressione turistica;
- attività di pesca sportiva;
- eventuale presenza di specie non autoctone;
- eventuali alterazioni della biodiversità.

Progettazione di base

5) Analisi delle alternative progettuali per il risanamento delle acque del lago di Santa Maria:

- indicazione dell'intervento idoneo;
- collocazione territoriale, vincoli;
- normative di riferimento, strumenti di pianificazione e di tutela, provvedimenti amministrativi necessari alla realizzazione dell'opera;
- obiettivi dell'intervento:
 - i. Mitigazione dei sintomi dell'eutrofizzazione
 - ii. Altri effetti

Progettazione di dettaglio



6) Progetto di ossigenazione-destratificazione:

- caratteristiche tecniche e dimensionamento dell'impianto di ossigenazione-destratificazione del lago di Santa Maria.
 - i. Considerazioni progettuali.
 - ii. Portata di ossigeno richiesta.
 - iii. Pressione richiesta.
 - iv. Modelli di flusso dei pennacchi di bolle.
 - v. Tubazione di collegamento diffusore.
 - vi. Diffusore.
 - vii. Zavorramento tubazione.
 - viii. Spese tecniche di progettazione ed esecuzione lavori.
- Schema d'impianto.
- Quadro economico.

La soluzione tecnica ipotizzata (figura 1) è costituita da sistemi che dovranno essere installati in luoghi idonei per garantire una ottimale gestione dell'impianto e per minimizzare l'impatto sulle aree interessate.

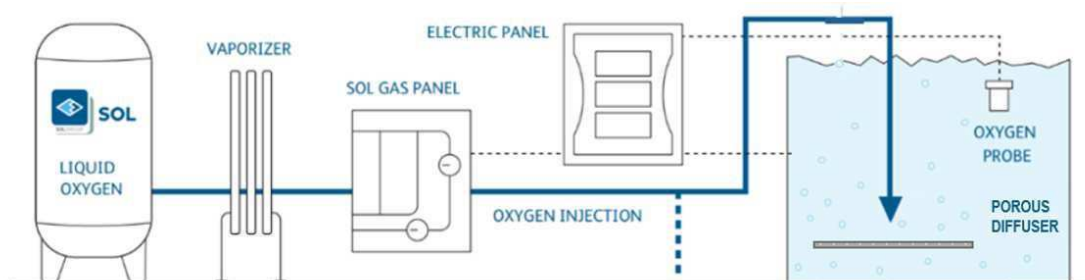


Figura 1: esempio di impianto di ossigenazione del bacino a seguito del confronto con ditta del settore

Una prima ipotesi di posizionamento degli impianti e di sviluppo delle tubazioni (figura 2) è stata realizzata a seguito dei sopralluoghi tecnici effettuati.



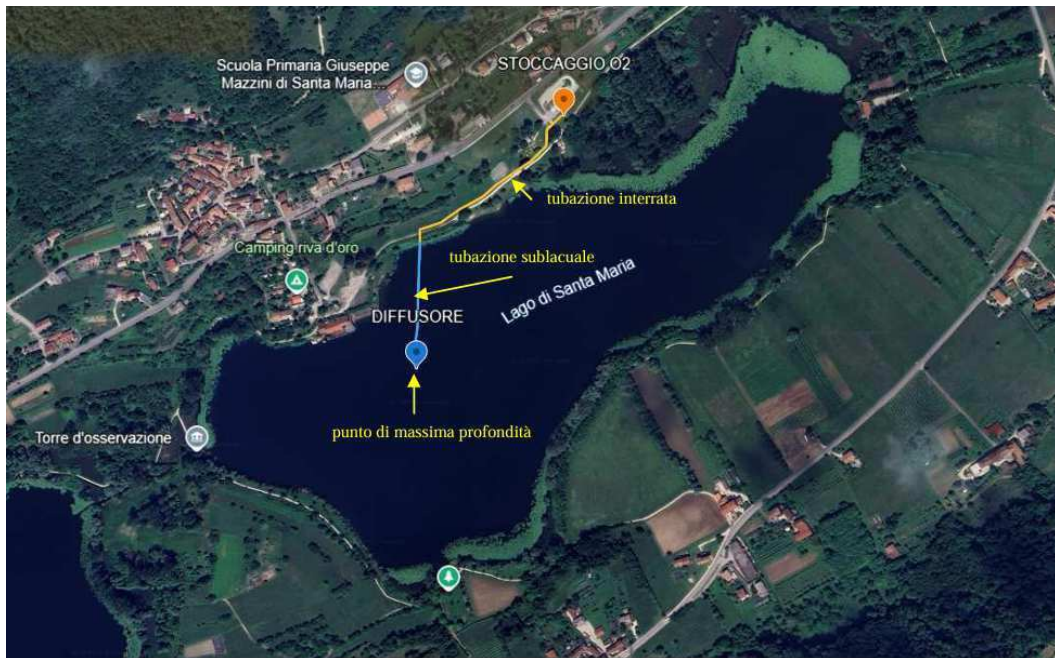


Figura 2: posizionamento e pipe routing di ossigenazione del bacino

L'impianto rappresentato in figura 1 sarà costituito dai seguenti componenti:

a) sezione centrale di stoccaggio ossigeno

Industrialmente l'ossigeno viene prodotto mediante rettifica dell'aria liquida a bassissima temperatura (circa -190°C).

L'ossigeno così ottenuto, allo stato liquido refrigerato, viene quindi consegnato all'utente a mezzo di autocisterne dedicate e scaricato in un serbatoio coibentato di opportuna capacità (10.000 litri), preventivamente installato a margine del punto di utilizzo. Il grande vantaggio di stoccare l'ossigeno allo stato liquido risiede nella possibilità di stoccare grandi volumi di gas in spazi limitati. Il serbatoio di stoccaggio è dotato di tutti i dispositivi di sicurezza previsti dalle vigenti norme legislative in materia di recipienti in pressione.

Dal punto di vista costruttivo il serbatoio è costituito da un contenitore costruito in acciaio inossidabile, atto a resistere alle basse temperature, posto all'interno di un secondo contenitore in acciaio al carbonio. Lo spazio tra i due contenitori concentrici, nel quale viene fatto il vuoto, è riempito con materiale isolante per minimizzare le dispersioni di frigoriferie verso l'esterno.

Esternamente al contenitore sono montate le valvole e le apparecchiature necessarie per il riempimento e il prelievo del gas e per il controllo del livello e della pressione. Un apposito sistema consente di mantenere costante ad un valore predeterminato la pressione all'interno del serbatoio.

Al fine di consentirne l'utilizzo allo stato gassoso, l'evaporazione dell' O_2 liquido viene realizzata in opportuni scambiatori di calore. Tali evaporatori, normalmente di tipo convettivo ad aria, sono costituiti da tubi in alluminio alettati collegati in serie o in parallelo.

Una volta gassificato, l'ossigeno viene inviato ad un quadro di regolazione della portata e della pressione e quindi al sistema di trasferimento al punto di utilizzo.

Si riporta un tipico schema di centrale di stoccaggio, considerato per l'elaborazione di questo sistema (figura 3).



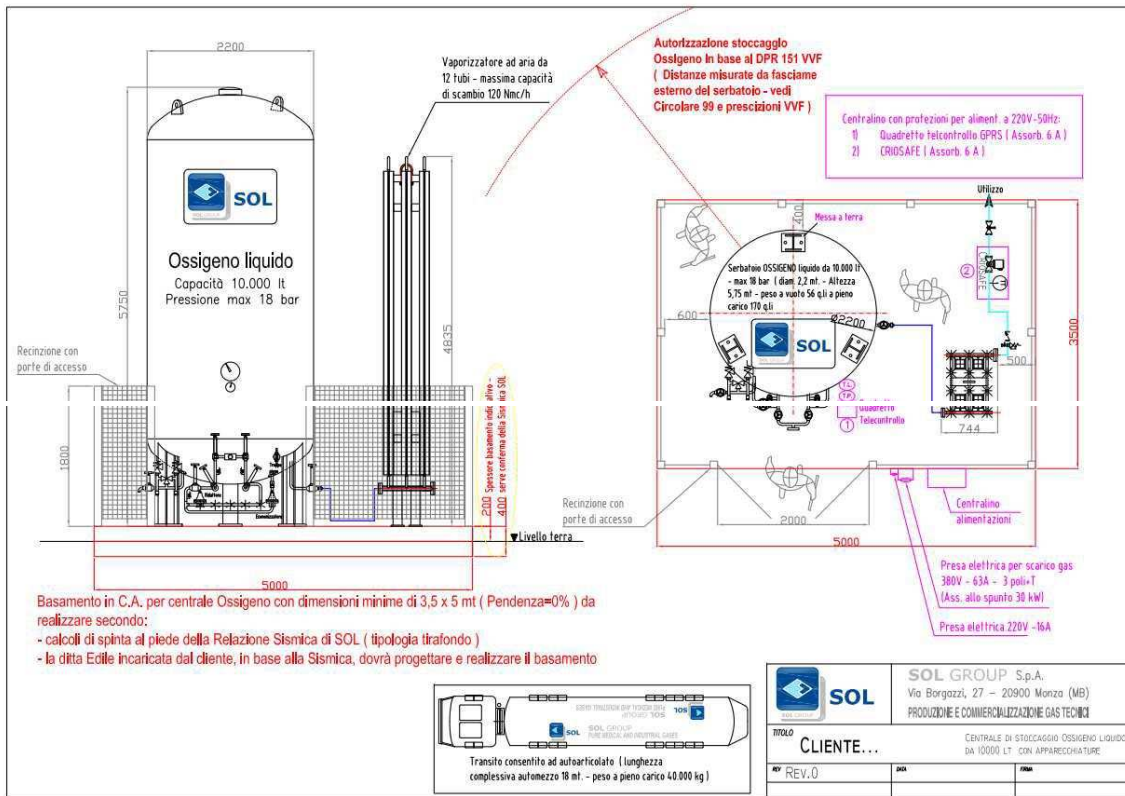


Figura 3: schema di centrale di stoccaggio

b) sezione sistemi di controllo

Per la regolazione della pressione e della portata dell’ossigeno da asservire al sistema di diffusione, verrà fornito un quadro di regolazione e distribuzione gas, dotata di sistemi di controllo e regolazione della pressione e della portata e da sistemi di sicurezza adeguati. I componenti elettromeccanici di gestione e controllo del gas, saranno alimentati e controllati da un PLC installato nel quadro elettrico dedicato, in cui saranno convogliati tutti i segnali di campo e le logiche di funzionamento del sistema.

c) Sezione tubazione di interconnessione

A partire dall’analisi tecnica preliminare eseguita sarà sviluppato l’engineering per l’interconnessione delle tubazioni gas in asservimento al sistema.

Le attività di interconnessione si intendono per collegamenti dei sistemi di dissoluzione ossigeno a partire dalla centrale di stoccaggio ossigeno; la valutazione preliminare del posizionamento dello stoccaggio, del piping routing e posizionamento del sistema di diffusione dovranno essere validati sulla base delle autorizzazioni delle autorità competenti e della fattibilità tecnica degli stessi.

Descrizione delle attività:

- fornitura e posa di tubazione di interconnessione dello stoccaggio ossigeno che costeggerà la pista ciclopedonale per terminare a bordo lago in corrispondenza dell’area di massima profondità; la posa di tale tubazione dovrà essere interrata secondo le normative vigenti;
- fornitura e posa di tubazione sublacuale che da bordo lago raggiungerà il punto ideale di dissoluzione dell’ossigeno (in corrispondenza del punto di massima profondità).

d) Sezione sistema di dissoluzione ossigeno



Il sistema di dissoluzione dell'ossigeno sarà costituito da un tubo diffusore di opportune dimensioni, in grado di erogare la quantità di ossigeno richiesta e di generare bolle di diametro molto piccolo, per consentire di ottenere la desiderata destratificazione termica e per garantire una dissoluzione ottimale dell'ossigeno nelle acque lacustri. Sulla base del DM 260/2010, per il macrotipo L3 l'ossigeno ipolimnico alla fine del periodo estivo dovrebbe rispettare il valore soglia non inferiore al 40% (come percentuale di saturazione).

Successivamente alla realizzazione dell'impianto verrà effettuato un monitoraggio dell'ossigeno disciolto e di altri parametri utili durante tutto il periodo di esercizio dell'impianto, specificando le caratteristiche tecniche della sonda di monitoraggio in continuo e le modalità di acquisizione e condivisione dei risultati (ad esempio i dati di ossigeno) come previsto dagli articoli 5 e 6 dell'Accordo. Allo scopo, in esito alle attività di studio e progettazione propedeutici alla realizzazione dell'impianto, verrà redatto un piano di monitoraggio dei parametri indicatori necessari per garantire la misurabilità degli effetti e dei benefici attesi in termini di riduzione dell'anossia.

3. Benefici attesi dal progetto di ossigenazione

L'impianto di ossigenazione è stato ipotizzato nel lago di Santa Maria per contrastare gli effetti negativi dell'eutrofizzazione, migliorando la qualità dell'acqua e restituendo un ambiente più sano per la fauna acquatica e le attività umane. L'impianto funziona iniettando ossigeno nelle acque profonde, aumentando la saturazione di ossigeno e favorendo la decomposizione aerobica dei composti organici.

Il principale beneficio apportato riguarda la **mitigazione degli effetti dell'eutrofizzazione**. Infatti, l'aumento di ossigeno disciolto negli strati profondi del lago contrasta la mancanza di ossigeno (ipossia) che si verifica durante le fioriture algali, migliorando la qualità dell'acqua e riducendo il rischio di morie di pesci e di altri organismi acquatici.

Migliorando la salute dell'ecosistema acquatico, l'impianto di ossigenazione contribuisce al **recupero degli habitat naturali** per la fauna acquatica e alla sopravvivenza delle specie locali.

L'ossigenazione riduce la proliferazione dei cianobatteri e **migliora la qualità dell'acqua per l'uso ricreativo e turistico**, favorendo la balneazione.

L'ossigenazione non risolve le cause dell'eutrofizzazione (come l'eccesso di nutrienti), ma contribuisce significativamente a **mantenere sostenibile l'utilizzo antropico del lago**

4. Cronoprogramma

Il cronoprogramma di seguito riportato descrive le fasi operative e le tempistiche per la realizzazione del progetto ed è parte integrante dell'accordo di programma.

- Primo semestre 2026 – elaborazione del progetto esecutivo dell'intervento, comprensivo dell'analisi preliminare territoriale, idrologica e ambientale, e del piano di monitoraggio post-intervento;
- Secondo semestre 2026 – acquisizione di tutti i pareri necessari (ambientale, Vinca, VV FF, Genio Civile per le parti strutturali, ecc.);
- Primo semestre 2027 – realizzazione dell'intervento secondo le prescrizioni eventualmente ricevute;
- Settembre 2027: Avvio/funzionamento dell'impianto per 2-3 mesi e monitoraggio secondo indicazioni della VINCA e prescrizioni dei soggetti competenti; prove di erogazione dell'ossigeno anche con diverse configurazioni dei tubi e diverse portate di ossigeno;
- Primo semestre 2028 – Avvio impianto per 2-3 mesi;



- Secondo semestre 2028 – Avvio impianto 2-3 mesi;
- Primo semestre 2029– Avvio impianto 2-3 mesi;
- Secondo semestre 2029 - Avvio impianto 2-3 mesi;
- Primo semestre 2030 - Avvio impianto 2-3 mesi.

Per ognuna delle fasi della sperimentazione sarà inviata alla Regione del Veneto e ad ARPAV una relazione sintetica sulle attività svolte, comprensiva degli esiti dei monitoraggi eseguiti. Al termine della sperimentazione sarà inviata alla Regione del Veneto e ad ARPAV una relazione conclusiva sulle attività svolte e sui risultati ottenuti dal progetto.

Nel corso della sperimentazione si terrà conto di eventuali indicazioni date dalla Regione del Veneto e da ARPAV, elaborate in base ai risultati progressivi ottenuti e del raggiungimento degli obiettivi prefissati, indirizzando eventuali modifiche e integrazioni.

