

AQST “SALVAGUARDIA E RISANAMENTO DEL LAGO DI VARESE”



XIII Relazione di monitoraggio sullo stato di attuazione dell'AQST

NOVEMBRE 2025

INDICE

INTRODUZIONE.....	3
STATO DI AVANZAMENTO DELLE ATTIVITA'	4
Macroazione A. Interventi di miglioramento del reticolo fognario del bacino del lago di Varese.....	7
Macroazione B. Monitoraggio dello stato delle acque del lago e del suo emissario e loro evoluzione	17
Macroazione C. Riattivazione dell'impianto di prelievo ipolimnico	45
Macroazione D. Salvaguardia della biodiversità del lago di Varese	50
Macroazione E. Comunicazione, promozione attività AQST e sensibilizzazione cittadini	57
Macroazione F. Attività di sviluppo e valorizzazione territoriale delle sponde e della pista ciclabile	62

INTRODUZIONE

L'Accordo Quadro di Sviluppo Territoriale (AQST) "Salvaguardia e risanamento del lago di Varese", sottoscritto il giorno 12 aprile 2019, prevede la redazione di relazioni semestrali di monitoraggio in ordine allo stato di attuazione dell'AQST; tali relazioni, redatte sulla base dei documenti di aggiornamento predisposti dai soggetti attuatori, in raccordo con i soggetti coordinatori delle Azioni all'interno dei lavori di Segreteria Tecnica (ST) (art. 14), vengono inviate dal soggetto responsabile al Collegio di Vigilanza (art. 8).

Il Collegio di Vigilanza (CdV) valuta tali relazioni (art. 7) durante la seduta plenaria convocata dal Presidente.

Durante la riunione del CdV (prima denominato Comitato di Coordinamento) del 4 dicembre 2020 il Comitato, sulla base di una proposta della Segreteria Tecnica ha valutato opportuno modificare il periodo temporale delle relazioni di monitoraggio prevedendo due relazioni annue: gennaio-giugno e luglio-dicembre.

La presente relazione riguarda il periodo gennaio-giugno 2025.

INCONTRI

Incontri degli organi dell'AQST

Le riunioni di Segreteria tecnica sono state organizzate sia in modalità plenaria, ma anche per sottogruppi di lavoro tematici, coinvolgendo i rappresentanti maggiormente competenti e interessati allo sviluppo delle varie attività.

Nel corso del primo semestre 2025 sono state organizzate 3 riunioni di Segreteria Tecnica di cui 1 plenaria:

- Riunione del 2 aprile 2025 incontro di Segreteria Tecnica;
- Riunione del 4 aprile 2025 incontro per progetto RI.FA.I.;
- Riunione del 8 aprile 2025 per piano di campionamento affluenti;

Il Comitato di coordinamento si è riunito:

- In data 30 maggio 2025 per illustrazione avanzamento delle attività, approvazione della XII relazione di monitoraggio semestrale e organizzazione dell'evento aperto al pubblico;
- In data 29 giugno 2025 riunione aperta al pubblico per presentare le attività e i risultati conseguiti durante il sesto anno dell'AQST;

I verbali delle riunioni del Comitato di Coordinamento sono pubblicati sul sito istituzionale dell'AQST:

www.lagodivarese.regione.lombardia.it

STATO DI AVANZAMENTO DELLE ATTIVITA'

Nel seguito si riporta una relazione sullo stato di attuazione di tutte quelle attività previste dal Programma di Azione per le quali vi è stato un avanzamento nel corso del semestre considerato, ovvero:

Macroazione A. Interventi di miglioramento del reticolo fognario del bacino del lago di Varese

Azione A.1. Studi e rilievi del reticolo fognario

Attività A.1.1. Raccolta e organizzazione delle segnalazioni circa il malfunzionamento del sistema fognario

Attività A.1.2. Rilievo topografico del reticolo fognario nel bacino del lago di Varese

Attività A.1.3. Studio dei carichi sfiorati in tempo di pioggia dagli sfioratori fognari

Attività A.1.4. Censimento e valutazione degli scarichi esistenti nel bacino del lago

Attività A.1.5. Aggiornamento della modellazione idraulica redatta dalla Società Lago

Attività A.1.6. Monitoraggio delle portate relativo all'agglomerato del Lago di Varese

Azione A.2. Interventi infrastrutturali sul reticolo fognario

Attività A.2.1. Valutazione degli studi progettuali esistenti

Attività A.2.2. Progettazione e realizzazione degli interventi individuati dall'azione 1 e 2

Attività A.2.3. Manutenzione straordinaria rete fognaria comuni lacustri del Lago di Varese

Attività A.2.4. Piano Potenziamento Servizio Fognatura

Macroazione B. Monitoraggio dello stato delle acque del lago e del suo emissario e loro evoluzione

Azione B.1. Monitoraggio della qualità delle acque del lago e suo immissario

Attività B.1.1. Monitoraggio ad alta frequenza delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque e biologiche (sviluppo di popolamenti di cianobatteri mediante sensori in-situ su boe limnologiche)

Attività B.1.2. Monitoraggio degli elementi biologici, degli elementi fisico-chimici e chimici, di sostanze prioritarie, dei determinanti di antibiotico e metallo resistenza delle comunità di cianobatteri del Lago di Varese; descrizione della comunità batterica e presenza di potenziali patogeni nel lago di Varese

Attività B.1.3. Monitoraggio degli elementi biologici, degli elementi fisico-chimici e chimici, di sostanze prioritarie e dei determinanti di antibiotico e metallo resistenza, descrizione della comunità batterica e presenza di potenziali patogeni nel fiume Bardello e nel lago Maggiore

Attività B.1.4. Monitoraggio di parametri microbiologici e delle fioriture algali ai fini della balneazione

Attività B.1.5. Telerilevamento satellitare per il monitoraggio delle caratteristiche fisiche delle acque e dello sviluppo di macrofite acquatiche e di cianobatteri

Attività B.1.6. Sviluppo e adozione di un sistema di allerta precoce (early warning) relativo alle fioriture di cianobatteri

Azione B.2. Sviluppo di un modello di bilancio di massa del fosforo

Attività B.2.1. Valutazione del carico esterno

Attività B.2.2. Valutazioni del carico interno

Azione B.3. Sviluppo di scenari evolutivi della qualità delle acque del lago finalizzati ad una valutazione degli interventi

Attività B.3.1. Sviluppo e validazione di un modello previsionale della qualità delle acque del lago

Attività B.3.2. Predisposizione di scenari modellistici

Azione B.4. Valutazione delle migliori tecnologie per il risanamento del lago

Attività B.4.1. Istruttoria e approfondimenti circa la possibilità di utilizzo di tecniche e tecnologie innovative per il risanamento del lago di Varese

Macroazione C. Riattivazione dell'impianto di prelievo ipolimnico

Azione C.1. Studi propedeutici alla riattivazione dell'impianto

Attività C.1.0. Analisi sullo stato di consistenza dell'impianto

Attività C.1.1. Valutazione in merito al prolungamento della tubazione di scarico dell'impianto di prelievo ipolimnico con predisposizione di sifonamento

Attività C.1.2. Progettazione degli interventi

Attività C.2. Esecuzione lavori

Attività C.2.1. Ammodernamento e riadeguamento dell'impianto di prelievo ipolimnico

Attività C.2.2. Sistemazione dello scarico dell'impianto di prelievo

Attività C.2.3. Predisposizione del piano (delle specifiche) per il funzionamento dell'impianto, gestione e monitoraggio

Attività C.2.4. Installazione impianto fotovoltaico

Macroazione D. Salvaguardia e tutela dell'area protetta lago di Varese

Azione D.1. Gestione ambientale del Lago di Varese: Zona Speciale di Conservazione (ZSC) "Alnete del Lago di Varese" e Zona di Protezione Speciale (ZPS) "Lago di Varese"

Attività D.1.1. Disciplina e vigilanza della navigazione sul lago

Attività D.1.2. Valutazioni di proposte di revisione della normativa sulla navigazione

Attività D.1.3. Analisi di fattibilità per lo sviluppo di una navigazione elettrica sul lago

Attività D.1.4. Valutazione dei livelli del lago adeguati alla protezione ambientale e all'utilizzo plurimo delle acque

Attività D.1.5. Redazione e aggiornamento del piano di gestione della ZSC "Alnete del Lago di Varese" e della ZPS "Lago di Varese" (quadro conoscitivo, programmazione interventi, normativa) al fine di mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente habitat e specie di interesse comunitario.

Attività D.1.6. Rilievo morfo-batimetrico del lago di Varese

Attività D.1.7. Interventi di contenimento delle macrofite acquatiche invasive

Azione D.2. Predisposizione di un piano triennale di riequilibrio della fauna ittica

Attività D.2.1. Predisposizione di un business plan

Attività D.2.2. Azioni volte al ripopolamento e tutela delle specie pregiate autoctone

Macroazione E. Comunicazione, promozione attività AQST e sensibilizzazione cittadini

Azione E.1. Comunicazione e divulgazione dei contenuti e delle attività dell'accordo

Attività E.1.1. Predisposizione di un sito web relativo all'AQST

Attività E.1.2. Organizzazione di incontri tematici sul territorio

Azione E.2. Sensibilizzazione dei cittadini e attività di citizen science

Attività E.2.1. Attività di divulgazione, didattica ambientale e altre iniziative di coinvolgimento (anche di partecipazione economica)

Attività E.2.2. Realizzazione di percorsi formativi e di incontri tematici per varie tipologie di soggetti

Azione E.3. Impostazione di un modello di coordinamento tra gli enti interessati per la prosecuzione di attività di salvaguardia e risanamento del lago di Varese dopo il termine dell'AQST

Attività E.3.1. impostazione di un modello di coordinamento tra enti per proseguire le attività dell'AQST dopo il 2026

Macroazione F. Attività di sviluppo e valorizzazione territoriale delle sponde e della pista ciclabile

Azione F.1. Valorizzazione della zona spondale e della pista ciclabile

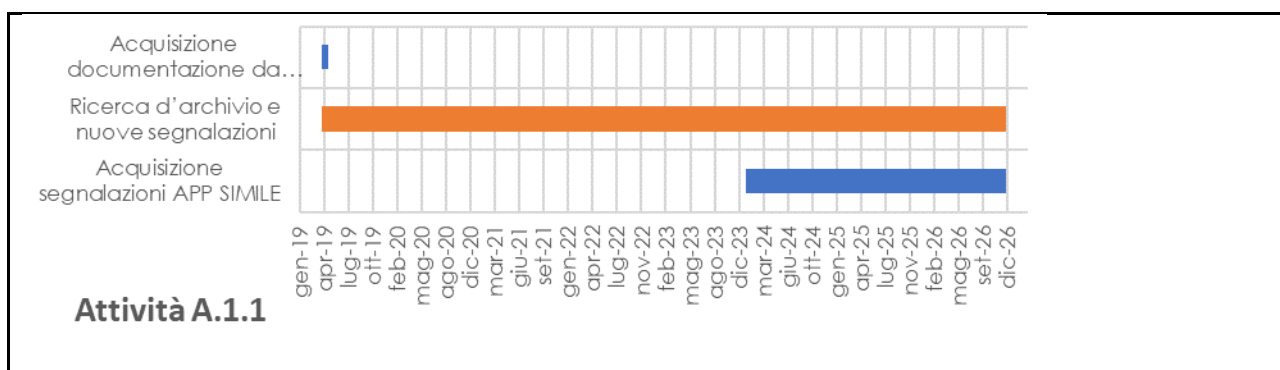
Attività F.1.1 Redazione di uno studio/progetto di inquadramento territoriale/paesaggistico finalizzato a promuovere la fruibilità del lago di Varese in special modo valorizzando la pista ciclabile circumlacuale

Attività F.1.2. Effettuazione interventi e lavori individuati nella fase progettuale

Macroazione A. Interventi di miglioramento del reticolo fognario del bacino del lago di Varese

AZIONE A.1.	
STUDI E RILIEVI DEL RETICOLO FOGNARIO	
Attività	<ul style="list-style-type: none"> - Attività A.1.1. Raccolta e organizzazione delle segnalazioni circa il malfunzionamento del sistema fognario. - Attività A.1.2. Rilievo topografico del reticolo fognario nel bacino del lago di Varese - Attività A.1.3. Studio dei carichi sfiorati in tempo di pioggia dagli sfioratori fognari - Attività A.1.4. Censimento e valutazione degli scarichi esistenti nel bacino del lago - Attività A.1.5. Aggiornamento della modellazione idraulica redatta della Società Lago - Attività A.1.6. Monitoraggio delle portate relativo all'agglomerato del Lago di Varese
Risultati attesi	L'azione risponde all'obiettivo principale di completare il processo di risanamento delle acque del lago e di conseguenza risponde a tutti gli obiettivi specifici, attraverso un miglioramento degli aspetti conoscitivi relativi al reticolo fognario presente nel bacino.
Soggetto coordinatore	Ufficio d'Ambito di Varese

ATTIVITÀ A.1.1	
Raccolta e organizzazione delle segnalazioni circa il malfunzionamento del sistema fognario	
Descrizione Attività 2024-2026	<p>L'attività viene riattivata e si dividerà in due fasi.</p> <p>La prima fase riguarderà la ricognizione delle segnalazioni giunte negli anni dal 2019 al 2023 tramite le registrazioni delle segnalazioni ricevute da ARPA Lombardia pervenute dalla Sala Operativa di Protezione Civile e/o direttamente pervenute al Dipartimento.</p> <p>La seconda fase riguarderà le segnalazioni che eventualmente perverranno ad ARPA durante gli anni di nuova attivazione dal 2024 al 2026, per le quali dovrà essere definita una modalità di notifica da parte di ARPA a Regione, Provincia di Varese e Gestore del SII dell'emergenza occorsa.</p> <p>Sarà inoltre monitorata la situazione sulla base delle segnalazioni caricate attraverso la APP "Monitoraggio laghi SIMILE" sviluppata all'interno del progetto SIMILE e del suo addendum, valutando opportune modalità di trasmissione agli enti interessati.</p>
Soggetto Attuatore	ARPA Lombardia - U.O.C. APC Varese - RL
Cronoprogramma attività	



Resoconto attività a cura di ALFA e ARPA

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

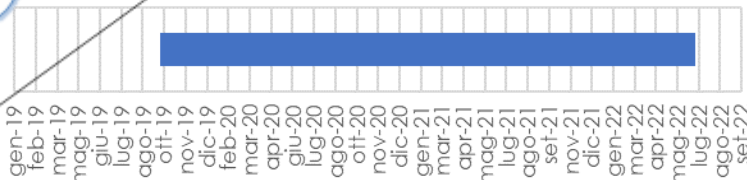
L'attività di ricognizione rispetto alle segnalazioni ad ARPA viene portata avanti. Nel periodo di riferimento si evidenzia la segnalazione otto riportata.

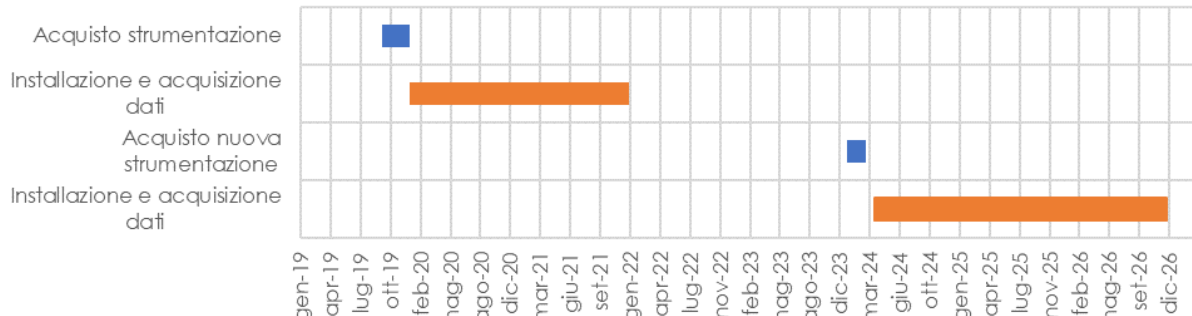
SCARICHI ANOMALI

COMUNE	ESTREMI COMUNICAZIONE	DATA prot. ARPA	TIPO DI EVENTO	DATA EVENTO	DURATA EVENTO (se precisato)	TIPO SCARICO (SE COMPRENSIBILE)	NOTE
CASCIAGO	Cittadino tramite Centrale Operativa Protezione Civile	20/03/2025	il cittadino segnala copioso sversamento fognario nel Fosso La Valle o Valle S. Lorenzo, affluente del Lago di Varese.	Non noto	Non noto	Inquinamento in CIS Inquinamento tramite sistema fognario	Si contatta Alfa srl, che comunica di avere già ricevuto la segnalazione e di avere già attivato una squadra. Nel pomeriggio si ricontatta l'ing. Crescenzi di Alfa, che riferisce che il problema è causato dall'ostruzione di uno sfioratore della rete fognaria a seguito delle piogge del periodo passato. Il meteo è ora asciutto da qualche giorno. Sono in corso i lavori di pulizia dello sfioratore. L'ing. Crescenzi riferisce anche che si tratta di uno sfioratore che spesso è soggetto ad ostruzioni e tracimazioni, per cui si renderà necessaria una verifica del dimensionamento.

Legenda

	guasto sistema fognario
	reflui industriali – zootecnici - idrocarburi
	acque reflue domestiche

ATTIVITÀ A.1.2	
Rilievo topografico del reticolo fognario nel bacino del lago di Varese	
Descrizione Attività	<p>L'attività riguarda il rilievo topografico del reticolo fognario di tutti i comuni afferenti all'agglomerato AG01207201, afferente all'impianto di depurazione di Gavirate. Le informazioni che saranno censite sono relative alla rete e a tutti i manufatti ad essa collegati, tramite apposite schede di censimento. L'attività ha l'obiettivo di mappare il reticolo fognario comunale al fine di individuare gli interventi necessari per l'adeguamento del reticolo dal punto di vista funzionale, anche rispetto alla normativa regionale in materia.</p>
Soggetto Attuatore	ALFA
<p>L'attività, inizialmente con durata di 10 giorni naturali consecutivi, è stata prorogata fino al termine del primo semestre 2022, a causa di ritardi legati all'emergenza COVID.</p>	
<p>Rilievo topografico del reticolo fognario</p>  <p>Attività A.1.2</p>	

ATTIVITÀ A.1.3	
Studio dei carichi sfiorati in tempo di pioggia dagli sfioratori fognari	
Descrizione Attività 2024-2026	<p>Si ritiene utile riattivare questa attività per una valutazione dei carichi sfiorati a lago in tempo di pioggia. Da valutare il set di sfioratori su cui attivarla, magari quelli che si attivano di più in tempo di pioggia.</p> <p>Si propone di estendere il monitoraggio quali-quantitativo a un numero di scolmatori ritenuto rappresentativo sui circa 90 totali, in modo da approfondire la conoscenza del carico sversato a lago in tempo di pioggia, sulla base delle indicazioni fornite dai risultati dell'attività A.1.5.</p>
Soggetto Attuatore	Ufficio d'Ambito, ALFA
Cronoprogramma attività	 <p>Attività A.1.3</p>

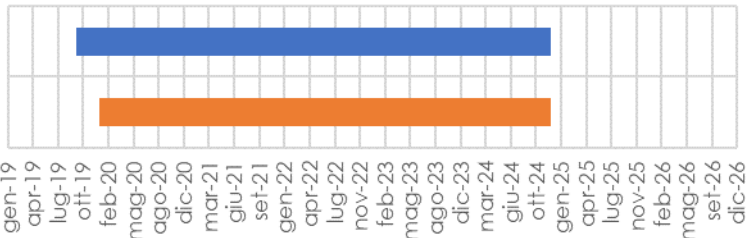
Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Come riferito nei precedenti report, dall'analisi della documentazione a disposizione sono stati individuati quattro siti significativi allo scopo della campagna di monitoraggio: Gavirate, Casciago, Azzate e Biandronno.

L'attività ha visto l'installazione di quattro postazioni di monitoraggio contenenti la strumentazione necessaria all'analisi quali-quantitativa (come da foto allegata), l'attivazione del sistema di telecontrollo con conseguente segnalazione mediante allarme telefonico in caso di scolmo e l'attivazione del contratto d'analisi con il laboratorio vincitore della gara d'appalto.

L'analisi quali-quantitativa è stata avviata ad inizio novembre 2020 ed ultimata nel dicembre 2022.

Al momento non sono disponibili ulteriori risorse per portare avanti l'attività.

ATTIVITA' A.1.4.	
Censimento e valutazione degli scarichi esistenti nel bacino del lago.	
Analisi definitiva della situazione sulla base delle risultanze dell'Attività A.1.2 sulla mappatura delle reti e delle eventuali segnalazioni.	
Soggetto Attuatore Provincia di Varese e ARPA	
Cronoprogramma attività: <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> Analisi scarichi in corpo idrico Analisi scarichi su suolo </div>  </div> <p>Attività A.1.4</p>	
L'attività è in linea con le tempistiche previste	

Sintesi delle attività svolte

Non si registrano avanzamento per questa attività nei primi mesi del 2025.

ATTIVITÀ A.1.5	
Aggiornamento della modellazione idraulica relativa della Società Lago	
Descrizione Attività L'attività riguarda l'aggiornamento della modellazione idraulica a seguito dei rilievi e dello studio fognario generale dell'agglomerato riferito al Lago di Varese ai sensi del nuovo RR 6/2019.	
Soggetto Attuatore ALFA	
Cronoprogramma attività	

- **FASE 1** – aggiornamento e costruzione del modello geometrico con programma Infoworks dei collettori circumlacuali, con l'aggiunta dello schema principale delle reti comunali rilevate, e taratura parziale del modello sulla base di n° 4 postazioni di monitoraggio ubicate intorno al lago.
- **FASE 2** – completamento del modello geometrico con taratura completa da effettuarsi dopo la campagna di monitoraggio delle portate e piogge.
- **FASE 3** – Redazione del Piano Fognario dei collettori intercomunali e schema principale delle reti comunali per la definizione degli interventi necessari a risolvere le criticità idrauliche e l'adeguamento alle vigenti normative in materia di tutela delle acque dall'inquinamento.

ATTIVITÀ A.1.6

Monitoraggio delle portate relativo all'agglomerato del Lago di Varese

Descrizione Attività

L'attività riguarda il monitoraggio delle portate ai fini della successiva redazione del Piano di Riassetto dell'agglomerato afferente al Lago di Varese.

Soggetto Attuatore

ALFA

Cronoprogramma attività

- **FASE 1** – Analisi dei dati messi a disposizione di Alfa e proposta progettuale da parte dell'appaltatore per la stima del numero e posizionamento degli strumenti.
- **FASE 2** – Sopralluoghi volti alla verifica dell'accessibilità dei pozzetti per l'installazione della strumentazione.
- **FASE 3** – Installazione strumentazione e monitoraggio per due anni.

Resoconto attività a cura di ALFA

Sintesi delle attività svolte

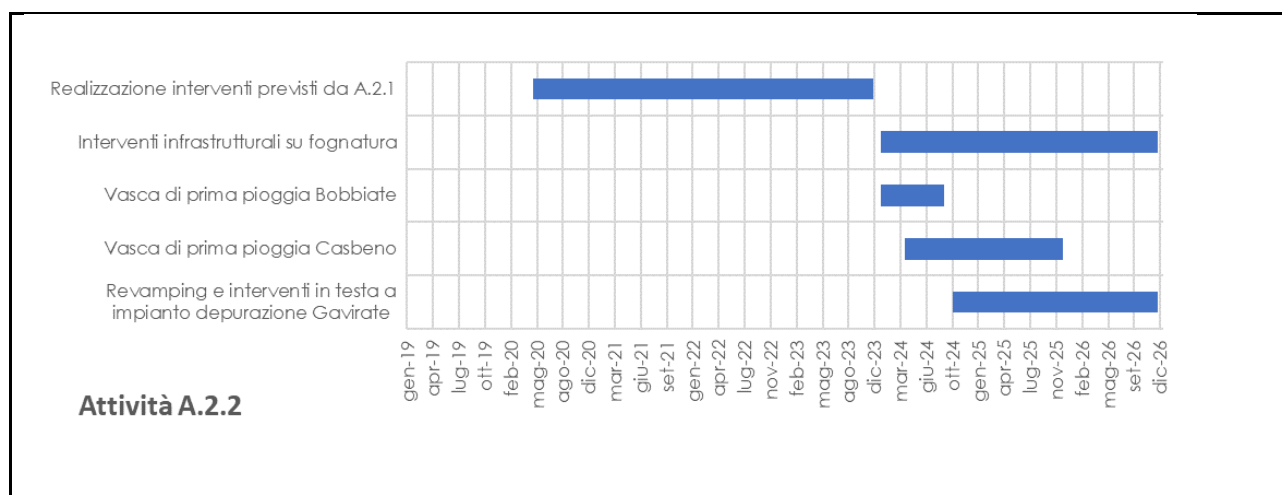
Non si registrano avanzamento per questa attività nei primi mesi del 2025.

AZIONE A.2.

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI SUL RETICOLO FOGNARIO	
Attività	<ul style="list-style-type: none"> - Attività A.2.1. Valutazione e realizzazione degli studi progettuali esistenti - Attività A.2.2. Progettazione e realizzazione degli interventi individuati dall'Azione 1 e 2 - Attività A.2.3. Manutenzione straordinaria rete fognaria comuni lacustri del Lago di Varese - Attività A.2.4. Piano Potenziamento Servizio Fognatura
Risultati attesi	L'azione risponde all'obiettivo principale di completare il processo di risanamento delle acque del lago e di conseguenza a tutti gli obiettivi specifici, attraverso la messa in opera di una serie di interventi infrastrutturali atti a migliorare le condizioni e la funzionalità del reticolo fognario presente nel bacino del lago e limitare gli eventuali sversamenti in tempo di pioggia.
Soggetto coordinatore	Ufficio d'Ambito di Varese

ATTIVITÀ A.2.1	
Valutazione degli studi progettuali esistenti	
Descrizione Attività	<p>L'attività riguarda l'analisi dei contenuti degli studi progettuali esistenti messi a disposizione di Alfa dalla Società per la tutela e la salvaguardia delle acque del Lago di Varese e lago di Comabbio S.p.A. La consistenza della documentazione è così classificabile: due studi, quattro rilievi, tre progetti di fattibilità tecnica ed economica, due progetti definitivi, due progetti definitivi/esecutivi e tre progetti esecutivi.</p> <p>Per ognuno dei documenti analizzati, è stata prodotta una scheda descrittiva in grado di evidenziare eventuali criticità.</p>
Soggetto Attuatore	ALFA
Cronoprogramma attività	L'attività si è conclusa a metà ottobre 2019.

ATTIVITÀ A.2.2	
Progettazione e realizzazione degli interventi individuati dall'Azione 1 e 2	
Descrizione Attività 2024-2026	<p>L'attività riguarderà la realizzazione di interventi nel settore depurativo e fognario individuati nelle precedenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risanamento vasca di prima pioggia nel comune di Varese - Bobbiate • Risanamento vasca di prima pioggia nel comune di Varese - Casbeno • Revamping impianto depurazione Gavirate comprensivo di interventi sullo scolmatore di testa impianto • Altri interventi da definire sulla base dei risultati delle azioni conoscitive
Soggetto Attuatore	Ufficio d'Ambito, ALFA
Cronoprogramma attività	



Resoconto attività a cura di ALFA

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Nelle riunioni del Comitato di Coordinamento dell'AQST è emersa più volte la necessità di pianificare gli interventi infrastrutturali in base all'avanzamento dei rilievi (Attività A.1.2) e alle problematiche riscontrate in corso d'opera.

Ad oggi Alfa ha completato i seguenti interventi:

- Risanamento della rete fognaria nel comune di Barasso in via Oltrona, volta all'eliminazione delle acque parassite;
- Ristrutturazione degli scolmatori nei comuni di Varese, Casciago e Gavirate. Gruppo 1 - Casciago, Gavirate;
- Ristrutturazione degli scolmatori nei comuni di Varese, Casciago e Gavirate. Gruppo 2 - Casciago, Gavirate;
- Ristrutturazione degli scolmatori nei comuni di Varese, Casciago e Gavirate. Gruppo 3A - Casciago, Gavirate;
- Ristrutturazione degli scolmatori nei comuni di Varese, Casciago e Gavirate. Gruppo 3B - Casciago, Gavirate;
- Ristrutturazione di un gruppo di scolmatori nel Comune di Daverio;
- Realizzazione della vasca volano e risanamento tratto collettore circumlacuale sud nel Comune di Galliate Lombardo (anche se le opere non possono esser collaudate a causa dell'assenza dell'allaccio elettrico ENEL richiesto da Alfa da più di 2 anni);
- Piano di potenziamento del servizio fognatura in via Mascagni nel Comune di Azzate;
- Revamping della stazione di sollevamento SS9 nel comune di Comabbio e realizzazione di una fitodepurazione sulle acque scolmate a monte della stessa;
- Videospezione di circa 700 m del collettore lungo la ciclabile nel comune di Ternate al fine di verificare la fattibilità di un relining;
- Videospezione di circa 100 m della rete fognaria in via Pascoli nel comune di Varese al fine di verificare la fattibilità di un relining;
- Relining di circa 700 m del collettore lungo la ciclabile nel comune di Ternate;
- Intervento in somma urgenza in via Dei Boderi in comune di Varese.

Ad oggi Alfa ha in fase di collaudo i seguenti interventi:

- Realizzazione vasca prima pioggia in corrispondenza della stazione di sollevamento SS8 e adeguamento dello sfioratore esistente, Biandronno;

- Realizzazione vasca prima pioggia in corrispondenza della stazione di sollevamento SS7 e adeguamento dello sfioratore esistente, Cazzago Brabbia;
- Separazione delle reti in via San Carlo e via Dante in comune di Cazzago Brabbia;
- Ristrutturazione degli sfioratori nel Comune di Azzate;
- Infine, Alfa ha in esecuzione i seguenti interventi (chiusi idraulicamente al 31.12.2024):
- Separazione delle reti in via Maroni in comune di Casciago - asfalti;
- Adeguamento della fognatura in via Marconi nel comune di Cazzago Brabbia - asfalti;

Inoltre, Alfa ha in corso di esecuzione i seguenti interventi nel 2024-2026:

- Revamping stazione di sollevamento SS8 – detta Cassinetta - in comune di Biandronno;
- Rimessa in funzione di una vasca di prima pioggia in località Bobbiate nel comune di Varese;
-

Ed una serie di progettazioni sempre inquadrati nel 2024-2026:

- Revamping impianto di Depurazione di Gavirate – ad oggi in verifica di assoggettabilità V.I.A.
- Rimessa in funzione di una vasca di prima pioggia in località Casbeno – detta Castellini - nel comune di Varese;
- Rimessa in funzione di una vasca di prima pioggia in località Masnago – detta Giordani - nel comune di Varese;
- Revamping del sistema di collettamento in via Pascoli in comune di Varese;
- Adeguamento e/o chiusura al Regolamento Regionale n. 6 del 2019 di tutti gli scolmatori dei comuni gravanti sul collettore Nord – lotto 1 – ad oggi in conferenza dei servizi;
- Adeguamento e/o chiusura al Regolamento Regionale n. 6 del 2019 di tutti gli scolmatori dei comuni gravanti sul collettore Nord – lotto 2;
- Adeguamento e/o chiusura al Regolamento Regionale n. 6 del 2019 di tutti gli scolmatori dei comuni gravanti sul collettore Sud;
- Videospezione di circa 400 m del collettore lungo la ciclabile nel comune di Ternate al fine di verificare la fattibilità di un relining – lotto 2 (primo lotto eseguito con AQST 1);
- Videospezione di circa 100 m della rete fognaria in via Pascoli nel comune di Varese al fine di verificare la fattibilità di un relining (primo lotto eseguito con AQST 1);
- Relining di circa 400 m del collettore lungo la ciclabile nel comune di Ternate – lotto 2 (primo lotto eseguito con AQST 1 – ad oggi in conferenza dei servizi.
-

Infine, a valle della progettazione di tutti gli interventi di cui sopra, si valuterà la disponibilità economica per ulteriori interventi.

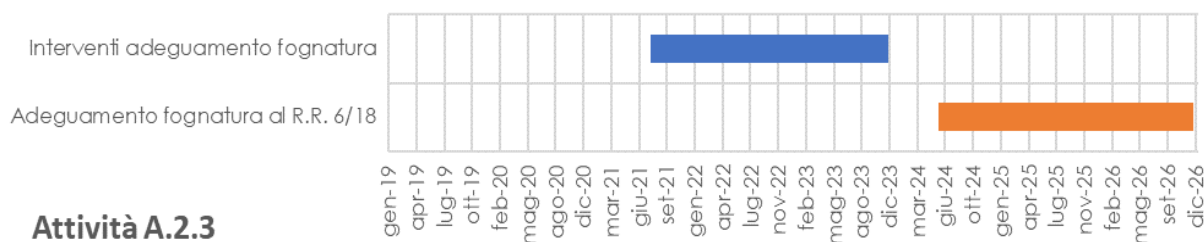
ATTIVITÀ A.2.3
Manutenzione straordinaria rete fognaria comuni lacustri del Lago di Varese
Descrizione Attività 2024-2026 Interventi di adeguamento del reticolo fognario ai sensi del R.R. 06/19:

- adeguamento degli scolmatori fognari
- Interventi sul sistema fognario
- Creazione di vasche di prima pioggia

Soggetto Attuatore

ALFA

Cronoprogramma attività



Resoconto attività a cura di ALFA

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Rientrano in questa commessa alcuni interventi già elencati nella lista di cui al punto A.2.2.

ATTIVITÀ A.2.4

Piano Potenziamento Servizio Fognatura finalizzato ad una maggiore copertura del sistema fognario nei comuni lacustri del Lago di Varese ad oggi non serviti

Descrizione Attività

L'attività riguarda la realizzazione di interventi infrastrutturali sui manufatti fognari nell'agglomerato AG01207201.

L'attività viene implementata sui risultati prodotti dalle attività A.1.2, A.1.5 e A.1.6 ed è volta ad una maggiore copertura del sistema fognario nei comuni lacustri del Lago di Varese ad oggi non serviti.

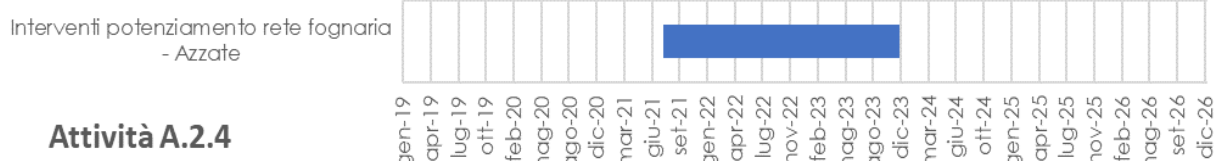
Nuove attività 2024-2026

Al momento non sono individuati ulteriori interventi di adeguamento del servizio fognario

Soggetto Attuatore

ALFA

Cronoprogramma attività



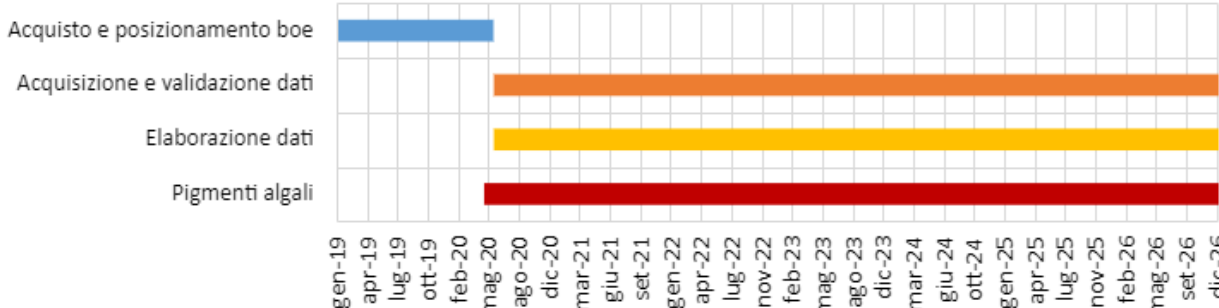
Resoconto attività a cura di ALFA

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Rientrano in questa commessa alcuni interventi già elencati nella lista di cui al punto A.2.2.

Macroazione B. Monitoraggio dello stato delle acque del lago e del suo emissario e loro evoluzione

<p style="text-align: center;">AZIONE B.1</p> <p style="text-align: center;">MONITORAGGIO DELLO STATO DELLE ACQUE DEL LAGO E DEL SUO EMISSARIO</p>
<p>Attività</p> <ul style="list-style-type: none"> - Attività B.1.1. Monitoraggio ad alta frequenza delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque e biologiche (sviluppo di popolamenti di cianobatteri mediante sensori in-situ su boe limnologiche); - Attività B.1.2. Monitoraggio degli elementi biologici, degli elementi fisico-chimici e chimici, di sostanze prioritarie, dei determinanti di antibiotico e metallo resistenza delle comunità di cianobatteri del lago di Varese; descrizione della comunità batterica e presenza di potenziali patogeni nel lago di Varese; - Attività B.1.3. Monitoraggio degli elementi biologici, degli elementi fisico-chimici e chimici, di sostanze prioritarie e dei determinanti di antibiotico e metallo resistenza, descrizione della comunità batterica e presenza di potenziali patogeni nel fiume Bardello e nel Lago Maggiore - Attività B.1.4. Monitoraggio di parametri microbiologici e delle fioriture algali ai fini della balneazione - Attività B.1.5. Telerilevamento satellitare per il monitoraggio delle caratteristiche fisiche delle acque e dello sviluppo di macrofite acquatiche e di cianobatteri - Attività B.1.6. Sviluppo e adozione di un sistema di allerta precoce (early warning) relativo alle fioriture di cianobatteri
<p>Risultati attesi</p> <p>L'azione ricomprende attività di monitoraggio del lago e del suo emissario per valutare il rispetto o il raggiungimento degli obiettivi dell'Accordo, soprattutto in riferimento agli obiettivi ambientali o a quelli specifici inerenti alle aree sensibili, la balneazione e la fauna ittica. In particolare, attraverso questa azione ci si attende di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - descrivere le variazioni dello stato qualitativo dei corpi idrici interessati direttamente o indirettamente dagli interventi di risanamento sul lago di Varese; - monitorare la presenza di sostanze prioritarie e altre sostanze nelle acque e nei sedimenti del lago di Varese potenzialmente trasferibili nel fiume Bardello e nel Lago Maggiore; - verificare la fruizione balneare delle spiagge individuate a tale scopo; - valutare l'evoluzione della componente cianobatterica in seguito al prelievo ipolimnico, e alla conseguente variazione in termini di nutrienti; - descrivere il microbioma e il resistoma del lago di Varese e del fiume Bardello e valutare l'impatto del prelievo ipolimnico sulla loro evoluzione
<p>Soggetto coordinatore</p> <p>ARPA Lombardia</p>

ATTIVITÀ B.1.1	
Boe limnologiche per il monitoraggio in continuo delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque e dello sviluppo di popolamenti di cianobatteri e telerilevamento tramite satellite	
<p>Descrizione Attività 2024-2026</p> <p>ARPA continuerà a garantire la gestione dei dati e la manutenzione della boa installata sul lago di Varese. I sensori di proprietà di ARPA presenti sulla boa installata sul Lago Maggiore saranno sostituiti da sensori di proprietà del CNR-IRSA di Verbania, che curerà la gestione dei dati; la proprietà e la manutenzione della boa resteranno invece in carico ad ARPA.</p> <p>ATS installerà, grazie alla disponibilità di ulteriore strumentazione di rilevazione, dei sensori in alcuni punti sulla riva del lago per integrare il monitoraggio.</p>	
<p>Soggetti Attuatori</p> <p>Regione Lombardia, ARPA Lombardia, CNR</p>	
<p>Cronoprogramma attività</p>  <p>Attività B.1.1</p>	

Resoconto attività a cura di ARPA Lombardia e CNR IRSA di Verbania

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Il monitoraggio ad alta frequenza tramite l'impiego di sensori *in situ* è un approccio innovativo nell'ambito delle attività di ricerca e monitoraggio dei corpi idrici superficiali, che negli ultimi anni sta andando incontro a un incremento a livello globale e per questo motivo si è ritenuto opportuno proporre l'introduzione tra le attività dell'AQST.

Sul lago di Varese la boa è collocata nel punto di massima profondità (circa 24 m), in corrispondenza della stazione di monitoraggio di ARPA Lombardia (WGS84 UTM 32N: NORD 5074567; EST 478626; Figura 1), mentre sul Lago Maggiore la boa è collocata a nord di Ispra, ad una profondità di circa 25 metri (WGS84 UTM 32N: NORD 5075192; EST 470474; Figura 2).

I sensori hanno una frequenza di acquisizione pari a 1 lettura/minuto.

Le attività legate al funzionamento delle boe limnologiche svolte nel 2025 sono riconducibili alle seguenti tipologie.

- Gestione dei dati acquisiti. I dati raccolti dai sensori sono soggetti a un processo di verifica (controllo di qualità) e post elaborazione al fine di individuare eventuali valori anomali, mancanti, effetti di deriva e apportare le opportune correzioni, nonché permettere l'elaborazione grafica dei valori misurati.
- Manutenzione dei sensori. Pulizia e manutenzione dei sensori per garantire che i valori misurati, soprattutto per quanto riguarda i pigmenti fotosintetici, siano affidabili e contrastare

per quanto possibile il fenomeno del *biofouling*, cioè la crescita di materiale biologico (microrganismi, alghe o piante) che si sviluppa sulle superfici immerse o altri fattori capaci di influenzare negativamente le misure dei sensori.

- Utilizzo dei dati della boa limnologica del lago di Varese per individuare l'insorgere di fenomeni di *blooms* algali legati ai cianobatteri.

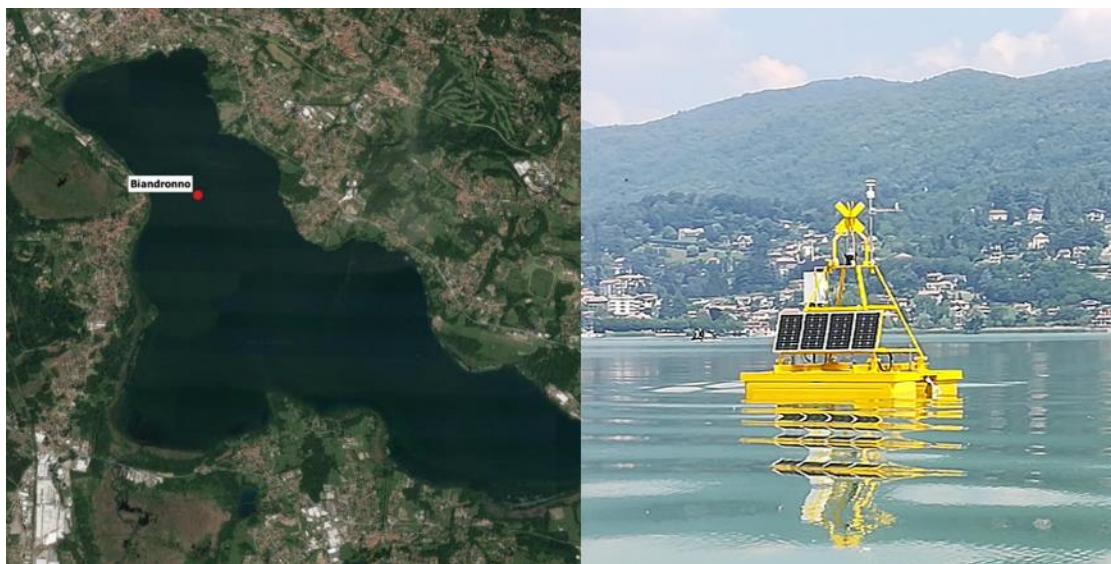


Figura 1. Ubicazione e foto della boa limnologica installata sul lago di Varese.

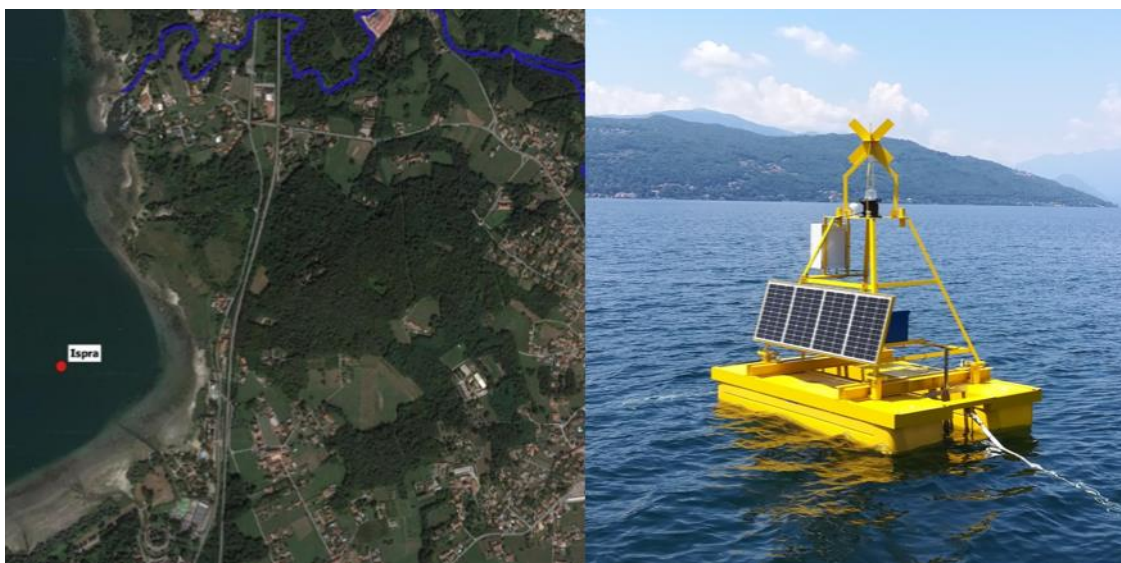


Figura 2. Ubicazione e foto della boa limnologica installata sul Lago Maggiore.

- Il 23 dicembre 2024 il cavo di alimentazione e trasmissione dati del fluorimetro, installato a fine 2023 sulla boa del Varese, si è danneggiato non permettendo il funzionamento dello strumento. Il cavo è stato sostituito e lo strumento è tornato operativo il 21 giugno 2025.

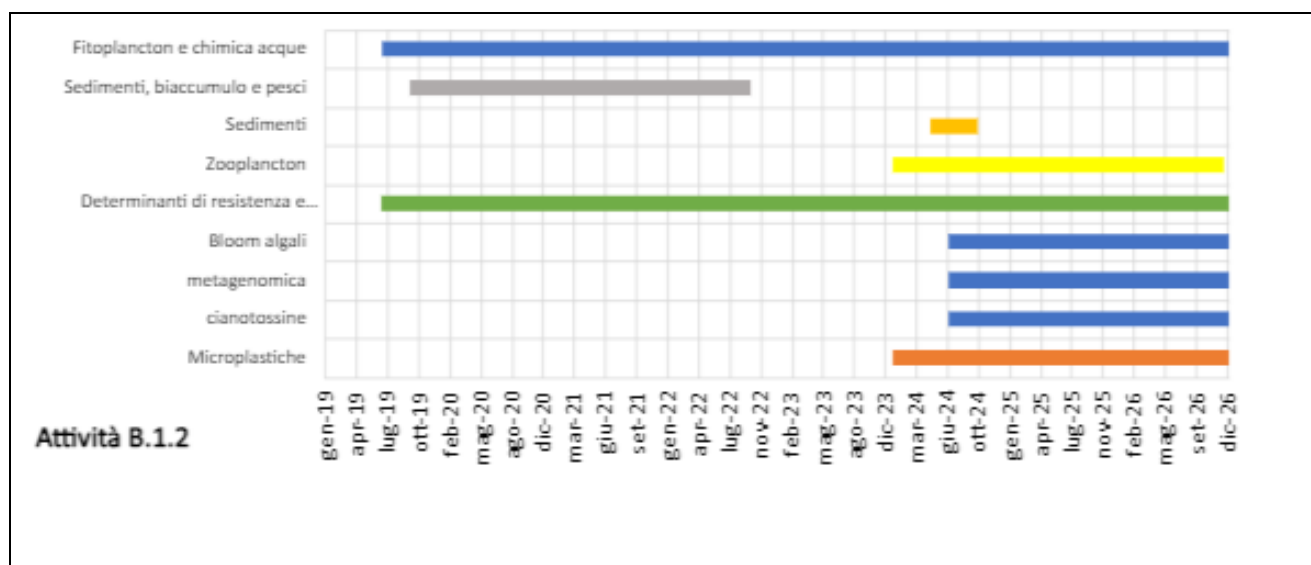
Sul finire del 2023 i sensori installati da ARPA sulla boa del Lago Maggiore sono stati rimossi e sostituiti da sensori di proprietà del CNR-IRSA di Verbania, che ha preso in carico la gestione degli stessi proseguendo il monitoraggio ad alta frequenza nella stazione per il triennio 2024-2026. La strumentazione è stata inoltre implementata dal CNR-IRSA con una catena di termistori e una stazione meteorologica.

I dati relativi al lago di Varese sono consultabili all'indirizzo: <https://insubrilakes.eu/> e sul sito dedicato all'AQST (<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/aqst-lago-di-varese/stato-del-lago>).

Il CNR-IRSA di Verbania ha svolto, come previsto, le analisi sui campioni prelevati da ARPA e ATS per la determinazione della clorofilla per via spettrofotometrica e dei biomarker algali tramite HPLC. Complessivamente sono stati analizzati 32 campioni che coprono il periodo da gennaio a maggio 2025. Sono in corso le analisi sui campioni prelevati sia presso la boa che nelle stazioni litorali prelevati da ARPA e AST così come una serie di circa 30 campioni per completare l'attività di intercalibrazione fra il nostro laboratorio e quello del JRC di Ispra rispetto alla determinazione dei carotenoidi con HPLC. Attività necessaria per assicurare la confrontabilità dei risultati fra due laboratori.

Sono state effettuate attività di manutenzione sui sensori della boa posiziona nella baia di Ispra, Lago Maggiore e si prosegue con l'acquisizione dei dati limnologici come previsto.

ATTIVITÀ B.1.2
Attività B.1.2. Monitoraggio degli elementi biologici, degli elementi fisico-chimici e chimici, di sostanze prioritarie, dei determinanti di antibiotico e metallo resistenza e del patrimonio genetico delle comunità di cianobatteri del Lago di Varese. Descrizione della comunità batterica e presenza di potenziali patogeni nel lago di Varese
<p>Descrizione Attività 2024-2026</p> <p>Nel triennio 2024 ARPA proseguirà, sulle acque del lago di Varese, il monitoraggio del fitoplancton (bimensile), degli elementi fisico-chimici e chimici di base (mensile), delle sostanze chimiche che hanno mostrato una presenza degna di attenzione (PFOS, glifosate, AMPA) e di eventuali altre sostanze emergenti.</p> <p>L'attività ricomprende la ricerca dei determinanti di antibiotico e metallo resistenza in due campioni, a fondo ed in superficie, e si valuterà attività di ricerca sul patrimonio genetico delle comunità di cianobatteri.</p> <p>In uno degli anni del triennio sarà eseguito il prelievo di sedimenti del lago per la ricerca di sostanze dell'elenco di priorità ai fini dell'analisi della tendenza a lungo termine delle loro concentrazioni (D.Lgs. 172/2015).</p> <p>Nel corso del triennio ARPA valuterà, insieme ai componenti della Segreteria Tecnica, le modalità più opportune per rilevare in campo e mappare la presenza delle macrofite acquatiche.</p> <p>Sarà avviato, da parte del CNR-IRSA di Verbania, il monitoraggio delle microplastiche presenti sulla superficie e nella colonna d'acqua (2 campionamenti all'anno). Durante la piena circolazione tardo invernale le analisi chimiche di base saranno eseguite, su aliquote prelevate dai medesimi campioni di ARPA, anche dal CNR-IRSA per finalità di confronto dei risultati.</p> <p>Sarà avviato, da parte del CNR-IRSA di Verbania, il monitoraggio dello zooplancton in zona pelagica (4 campionamenti nel periodo marzo-ottobre)</p>
<p>Soggetto Attuatore</p> <p>Regione Lombardia, ARPA Lombardia, CNR-IRSA Verbania, Università dell'Insubria</p>
<p>Cronoprogramma attività</p>



Resoconto attività a cura di ARPA Lombardia, CNR IRSA di Verbania

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Nel primo semestre del 2025 sono stati effettuati campionamenti e misure mensili a partire dal mese di gennaio nella stazione di massima profondità del lago a Biandronno (Figura 5) con le modalità indicate in Tabella 1, con la sola eccezione del mese di aprile in cui le avverse condizioni atmosferiche non hanno reso possibile lo svolgimento della campagna di monitoraggio prevista. Per tutti i parametri la frequenza di campionamento è stata mensile ad eccezione dei composti perfluoroalchilici (PFAS), per cui sono previsti 8 campionamenti nel corso dell'anno. Nell'ambito del progetto "Verso l'Inventario 2025 – art. 78-ter del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii" (VIBAPO), volto a integrare lo screening analitico per valutare l'eventuale presenza nelle acque superficiali lombarde di tre sostanze prioritarie ad oggi mai analizzate (bifenox, difenileteri bromurati, esabromociclododecano), sono state condotte due campagne di monitoraggio (maggio e giugno 2025); due ulteriori campagne sono previste nel secondo semestre dell'anno.

A partire dal mese di maggio 2025, con l'inizio della stratificazione termica delle acque, è proseguito il campionamento alle profondità aggiuntive individuate a 17, 20 e 23 metri per l'analisi di fosforo e azoto al fine di migliorare la conoscenza della distribuzione dei nutrienti nelle acque profonde e migliorare la stima del carico interno rilasciato dai sedimenti. Tale attività è stata avviata nel 2020.

Per il monitoraggio del fitoplancton, a partire dal 2022 la frequenza di campionamento è stata ridotta da 12 a 6 volte nell'arco dell'anno individuando i periodi migliori sulla base dei dati forniti dalla boa limnologica e ritenendo tale frequenza sufficientemente rappresentativa dell'evolversi delle condizioni del lago.

Tabella 1. Modalità di campionamento dei parametri analizzati nel lago di Varese dal 2019 al 2025.

Parametro	Profondità discrete	Integrato (5 metri)	Integrato (5-23 metri)	Integrato (0-23 metri)	Integrato (zona eufotica)	Misure in continuo tramite sonda
Parametri chimico-fisici in campo	-	-	-	-	-	2019-2025
Fitoplancton	-	-	-	-	2019-2025	-
Clorofilla <i>a</i>	-	-	-	-	2019-2025	-
Parametri chimici di base	2019-2025	-	-	-	-	-

Metalli	2019-2020	-	-	2021	-	-
Composti organici volatili (VOC)	-	2019	2019	-	-	-
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	-	2019-2020	2019-2020	2021-2022	-	-
Composti perfluorati (PFAS)	-	2019-2020 (trimestrale)	2019-2020 (trimestrale)	2021-2025* (bimestrale)	-	-
Pesticidi	-	2019-2022	2019-2022	2023-2025	-	-
Sostanze farmaceutiche	-	2019	2019	-	-	-
Altri parametri	-	2019	2019	2025	-	-
DOC	-	2019-2020	2019-2020	2021	-	-

*PFAS nel 2024 e 2025 campionati 8 volte/anno

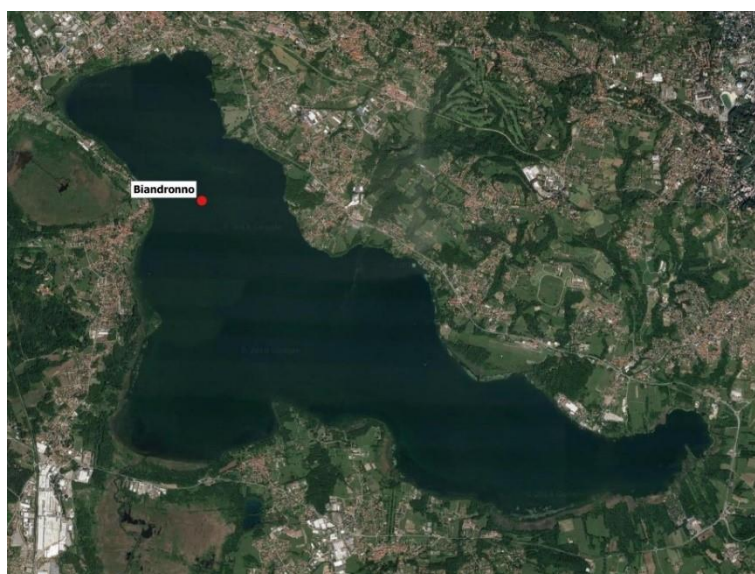


Figura 3. Lago di Varese: punto di monitoraggio del fitoplancton e dei parametri fisico-chimici e chimici.

Nel 2025 ARPA ha proseguito il supporto allo svolgimento delle altre attività ricomprese nell'Azione B.1.2, in particolare riguardo il campionamento di matrici ambientali destinate al monitoraggio dei determinanti di resistenza e del microbioma del lago. Tali analisi sono a carico del CNR-IRSA di Verbania.

Per il monitoraggio dei **determinanti di resistenza** e del **microbioma** del lago è stato prelevato un campione nel mese di giugno. Nel secondo semestre i prelievi si svolgeranno nei mesi di agosto, ottobre e dicembre. Dal 2022 si è scelto di ridurre la frequenza di campionamento ritenendo un numero minore di campagne sufficienti a monitorare l'evoluzione del lago dopo il monitoraggio di dettaglio svolto negli anni precedenti.

In Tabella 2 è riportato il numero di campioni raccolti nell'ambito dell'attività B.1.2 suddivisi per tipologia e per mese; in Tabella 3 è riportato il numero di parametri determinati e il numero totale di analisi svolte da ARPA.

I risultati delle analisi condotte nel 2019 hanno permesso di verificare l'assenza di gran parte delle sostanze inquinanti ricercate e, pertanto, dal 2020 è diminuito significativamente il numero di composti analizzati.

I campioni di **sedimento** sono stati prelevati nel 2019 e nel 2022 in tre punti a diversa profondità per la successiva analisi di PFAS, DDT e PCB; l'attività è stata svolta dall'Università dell'Insubria.

Nel secondo semestre del 2025 è prevista una nuova campagna di analisi dei sedimenti nella stazione di massima profondità, al fine di valutare la presenza di alcune sostanze prioritarie.

Le analisi sulla fauna ittica per valutare il **bioaccumulo** di PFAS, DDT, PCB e microcistine, attività svolta dall'Università dell'Insubria e dal CNR-IRSA Verbania, sono state effettuate tramite due campagne nel 2019, una nel 2020, tre campagne nel 2021 e due nel 2022. Sono stati prelevati esemplari appartenenti a due specie ittiche: pesce persico e gardon.

Il CNR-IRSA ha eseguito le analisi chimiche di base sui campioni prelevati da ARPA nel periodo di circolazione tardo invernale (campionamento del 19 febbraio 2025) e nel periodo primaverile all'inizio della stratificazione termica delle acque (campionamento del 19 maggio 2025) allo scopo di confrontare le metodiche di laboratorio, in particolare quelle riguardanti l'analisi del fosforo.

Tabella 2. Numero di campioni prelevati sul lago di Varese dal 2019 al primo semestre del 2025. A marzo e aprile 2020 i campionamenti non sono stati eseguiti a causa della pandemia da COVID-19 ().*

Anno	Matrice	GEN	FE B	MA R	AP R	MA G	GI U	LU G	AG O	SE T	OT T	NO V	DI C
2019	Acque - Analisi chimico-fisiche	6	6	6	8	12	12	13	13	13	12	10	8
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
	Fitoplancton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Sedimenti	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
	Pesci - Bioaccumulo	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-
2020	Acque - Analisi chimico-fisiche	6	6	*	*	11	11	11	11	11	11	11	11
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	1	1	*	*	1	1	1	1	1	1	1	1
	Fitoplancton	1	*	*	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Pesci - Bioaccumulo	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	Acque - Analisi chimico-fisiche	8	9	9	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Fitoplancton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Pesci - Bioaccumulo	-		2	-	-	-	2	-	-	-	2	-
2022	Acque - Analisi chimico-fisiche	9	9	9	11	12	12	12	12	-	-	-	-
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-
	Fitoplancton	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-
	Sedimenti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
	Pesci - Bioaccumulo	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	Acque - Analisi chimico-fisiche	7	7	7	10	10	10	8	6	7	6	10	10
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	-	-	-	-	2	-	-	2	-	2	2	2
	Fitoplancton	-	1	-	-	1	1	-	1	1	-	1	1
2024	Acque - Analisi chimico-fisiche	7	7	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2	-	2
	Fitoplancton	-	1	-	-	1	-	1	1	1	-	1	-
2025	Acque - Analisi chimico-fisiche	7	7	7	-	9	10						
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	-	-	-	-	-	2						
	Fitoplancton	-	1	-	-	1	1						

Tabella 3. Numero di parametri determinati e numero di analisi effettuate da ARPA sulle acque del lago di Varese dal 2019 al primo semestre del 2025.

Gruppo	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
	N. parametri	N. analisi	N. parametri	N. analisi	N. parametri	N. analisi	N. parametri	N. analisi	N. parametri	N. analisi	N. parametri	N. analisi	N. parametri	N. analisi
Parametri di base	25	1187	25	1267	25	1488	24	1480	24	1324	24	1477	24	491
Composti organici volatili (VOC)	39	738	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	18	360	13	234	13	156	13	156	-	-	-	-	-	-
Metalli	12	581	5	205	5	65	-	-	-	-	-	-	-	-
Composti perfluorati (PFAS)	13	100	13	104	13	78	18	104	18	108	18	144	21	75
Pesticidi	103	2454	2	36	2	48	4	56	4	28	5	50	5	22
Difenileteri bromurati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	12	6	12
Esabromociclododecano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6	3	6
Altri parametri	4	99	1	46	1	54	1	54	1	54	1	54	1	19

Il CNR IRSA ha eseguito le analisi chimiche di base sui campioni prelevati da ARPA alla circolazione tardo invernale (campionamento del 19 febbraio 2025). Come negli anni precedenti, i ARPA e CNR IRSA hanno confrontato i dati ottenuti dai rispettivi laboratori, proseguendo un'attività di confronto delle metodiche analitiche, in particolare per l'analisi del fosforo, avviata negli anni precedenti. Nel 2025 sono state eseguite analisi congiunte anche sui campioni raccolti da ARPA nel mese di maggio, allo scopo di confrontare i dati anche in una condizione di stratificazione del lago.

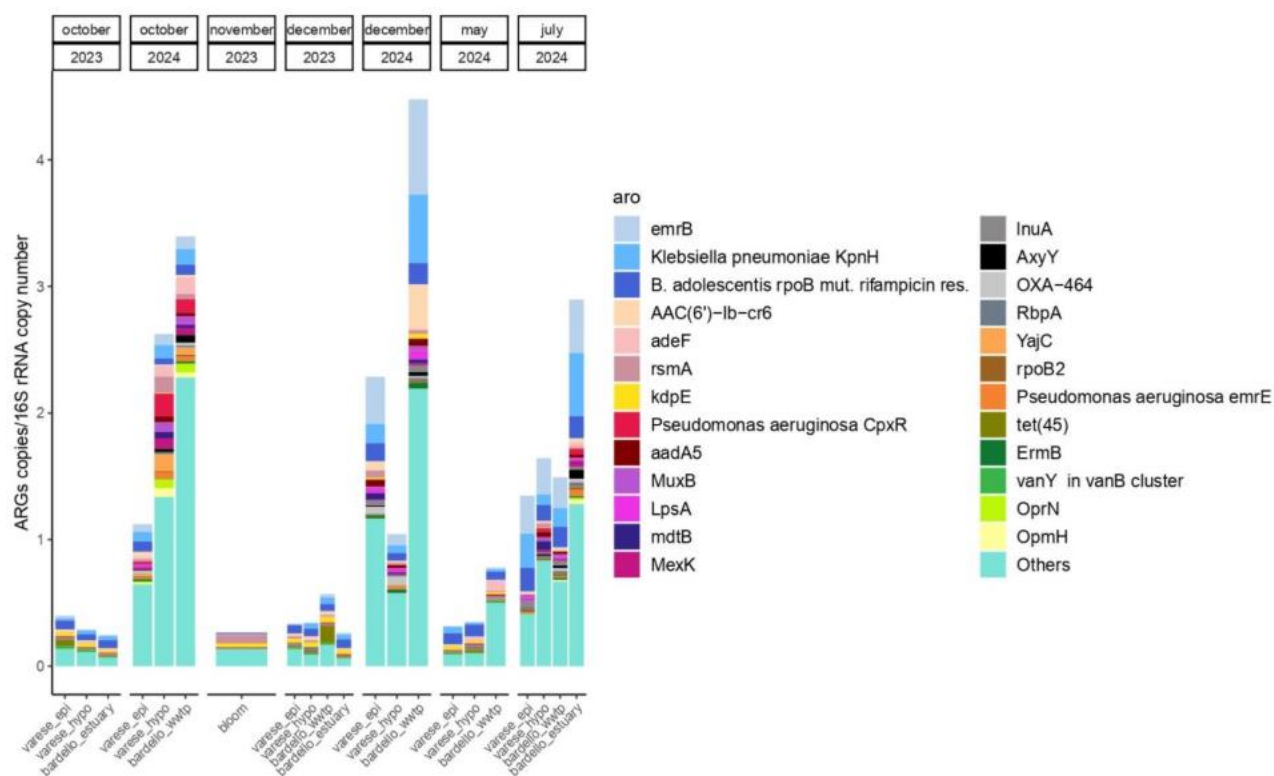
Il CNR IRSA ha effettuato il primo dei due campionamenti annuali previsti per la valutazione delle microplastiche presenti sulla superficie e nella colonna d'acqua, e ne ha completato l'analisi insieme al campione già raccolto durante il 2024. Nel resto dell'anno sono previsti un campionamento estivo, per recuperare il campionamento che nel 2024 non è stato effettuato per sopraggiunti problemi tecnici all'attrezzatura di campionamento, ed un campionamento tardo autunnale.

Il monitoraggio dello zooplankton è stato svolto regolarmente nel corso del 2025, effettuando presso la boa limnologica i quattro campionamenti previsti. A breve verranno completate anche le analisi microscopiche.

Il CNR-IRSA ha effettuato i campionamenti e sono in corso le analisi metagenomiche dei campioni finora raccolti nel 2025 nel Lago di Varese come previsto dal piano d'azione ed i risultati riguardo la composizione della comunità batterica, il patobioma, l'antibiotico ed il metallo-resistoma dei diversi siti campionati saranno disponibili entro inizio 2026.

I primi risultati riguardanti il resistoma, mostrano un netto aumento dell'abbondanza totale dei geni di antibiotico resistenza dal 2023 al 2024, visibile per i mesi di ottobre e dicembre in Fig. 4-A, e una tendenza in crescita dal lago di Varese al Fiume Bardello, dove un picco è visibile nel mese di dicembre 2024 in uscita del Depuratore di Gavirate. Il gene più abbondante è il fluoroquinolone *emrB*. I geni conferenti resistenza multipla e i betalattamici rappresentano le classi di resistenza più abbondanti (Fig. 4-B).

A



B

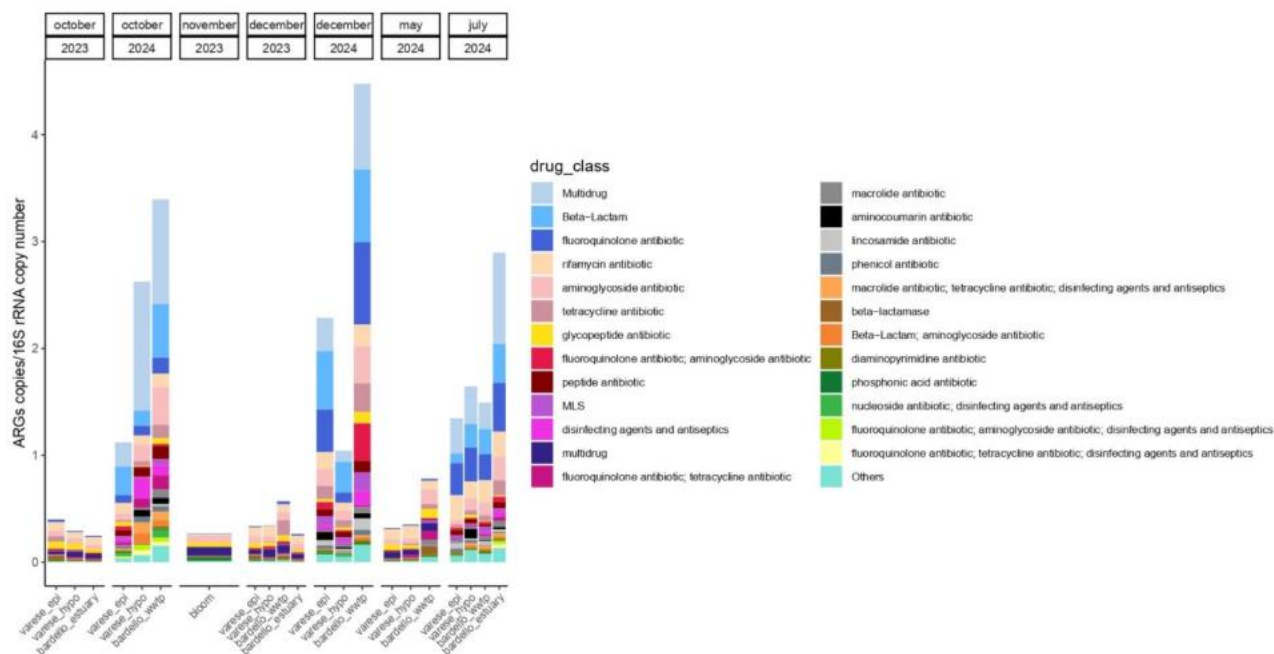


Figura 4. Abbondanza dei geni di antibiotico resistenza (ARGs), unificati i dati per Varese e per il Fiume Bardello (A) e delle classi di antibiotico resistenza (B), in entrambi i casi, i principali 25 elementi per abbondanza sono mostrati.

ATTIVITÀ B.1.3											
Monitoraggio degli elementi biologici, degli elementi fisico-chimici e chimici, di sostanze prioritarie e dei determinanti di antibiotico e metallo resistenza, descrizione della comunità batterica e presenza di potenziali patogeni nel fiume Bardello e nel lago Maggiore											
<p>Descrizione Attività 2024-2026</p> <p>Nel periodo 2024-2026 sul fiume Bardello verranno mantenute tre stazioni per il monitoraggio degli elementi biologici, degli elementi fisico-chimici di base e di altri elementi chimici rilevanti. Verrà anche valutato il carico di microplastiche del fiume, con un campionamento in tre stazioni (all'uscita del lago, dopo l'uscita del PI e dopo l'uscita del depuratore).</p> <p>Per quanto riguarda il Lago Maggiore, considerata l'assenza di evidenze di impatto conseguente all'immissione delle acque ipolimniche, si ritiene sufficiente il presidio garantito dai sensori installati sulla boa limnologica (Attività B.1.1); non si ritiene pertanto necessario proseguire le attività di campionamento.</p> <p>Proseguirà l'attività del CNR-IRSA per la ricerca dei determinanti di antibiotico e metallo resistenza riducendo il numero di stazioni da 5 a 2 (punto post scarico del PI e punto all'ingresso nel Lago Maggiore).</p>											
<p>Soggetto Attuatore</p> <p>ARPA Lombardia, Regione Lombardia, CNR-IRSA Verbania</p>											
<p>Cronoprogramma attività</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th>Periodo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Monitoraggio biologico e chimico Bardello</td> <td>gen-19 a dic-26</td> </tr> <tr> <td>Boa Lago Maggiore</td> <td>lug-19 a dic-26</td> </tr> <tr> <td>Determinanti di resistenza e microbioma</td> <td>lug-19 a dic-26</td> </tr> <tr> <td>Microplastiche</td> <td>dic-23 a dic-26</td> </tr> </tbody> </table> <p>Attività B.1.3</p>		Attività	Periodo	Monitoraggio biologico e chimico Bardello	gen-19 a dic-26	Boa Lago Maggiore	lug-19 a dic-26	Determinanti di resistenza e microbioma	lug-19 a dic-26	Microplastiche	dic-23 a dic-26
Attività	Periodo										
Monitoraggio biologico e chimico Bardello	gen-19 a dic-26										
Boa Lago Maggiore	lug-19 a dic-26										
Determinanti di resistenza e microbioma	lug-19 a dic-26										
Microplastiche	dic-23 a dic-26										

Resoconto attività a cura di ARPA Lombardia e CNR IRSA di Verbania

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Le campagne di monitoraggio svolte nelle stazioni individuate sul **fiume Bardello** dal 2019 al 2025 sono riportate in Tabella 8. L'ubicazione delle stazioni di monitoraggio è riportata in Figura 4 e in Tabella 5. In considerazione dei risultati del monitoraggio degli elementi chimico-fisici, svolto con continuità nel periodo 2019-2024, nel 2025 si è stabilito di proseguire le attività di campionamento solo nella stazione "stamperia", situata nel comune di Brebbia a chiusura del bacino del corso d'acqua.

La stazione aggiuntiva, posizionata tra lo scarico dell'impianto di prelievo ipolimnico e lo scarico dell'impianto di depurazione di Gavirate, è stata monitorata dal 2020 al 2023 per alcuni elementi di qualità biologica (macroinvertebrati e diatomee). Nel medesimo punto la società Alfa S.r.l., a partire dal 2020, ha eseguito settimanalmente, misure chimico-fisiche e analisi chimiche di alcuni elementi, nel periodo di funzionamento dell'impianto di emungimento delle acque ipolimniche.

In considerazione dei risultati del monitoraggio degli elementi biologici, svolto con continuità nel periodo 2019-2023, dal 2024 non sono state previste ulteriori indagini su macroinvertebrati, diatomee e macrofite.

I prelievi per le analisi chimiche si sono svolti con cadenza mensile determinando contestualmente i parametri di campo (temperatura, pH, ossigeno disciolto, conducibilità), misurati con sonda multiparametrica. La portata è stata misurata in campo laddove le condizioni idrologiche hanno permesso ai tecnici l'esecuzione delle misure in sicurezza o ricavata dalle stazioni di misura in continuo ubicate alla chiusa che regola il deflusso delle acque provenienti dal lago di Varese e a valle della stamperia nel comune di Brebbia. Nel 2024 le forti precipitazioni, con conseguente innalzamento del livello idrometrico, hanno consentito la misura della portata solo a febbraio nella stazione di valle depuratore.

Le analisi chimiche sono state differenziate in campagne con profilo analitico mensile (12 campagne) e con profilo analitico trimestrale (4 campagne). Nel 2024, nell'ambito del progetto "Verso l'Inventario 2025 - art 78-ter del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii" (VIBAPO), volto a integrare lo screening analitico per valutare l'eventuale presenza nelle acque superficiali lombarde di tre sostanze prioritarie, ad oggi mai analizzate, sono stati effettuati 4 campionamenti nell'arco dell'anno nella stazione "Stamperia".

In Tabella 6 è riportato il numero di campioni raccolti sul fiume Bardello, suddivisi per tipologia e per mese dal 2019 al primo semestre del 2025.

Si riportano in Tabella 7 il numero di sostanze analizzate e il numero totale di analisi svolte da ARPA.

Nel 2025 ARPA ha proseguito il supporto allo svolgimento delle altre attività ricomprese nell'Azione B.1.3, in particolare riguardo il campionamento di acque destinate al monitoraggio dei determinanti di resistenza e del microbioma del Bardello. Tali analisi, in carico al CNR-IRSA di Verbania, sono state avviate nel 2020.

Tabella 4. Componenti indagate e periodi di monitoraggio svolti nelle varie stazioni del fiume Bardello dal 2019 al primo semestre del 2025.

	Uscita lago	Stazione aggiuntiva	Valle depuratore	Vecchia filanda	Stamperia
Acque ¹	2019-2024	-	2019-2024	2019	2019-2025
Macroinvertebrati	2019-2023	2020-2023	2019-2023	2019	2019-2023
Diatomee	2019-2023	2020-2023	2019-2023	2019	2019-2023
Fauna ittica	2019	-	2019 e 2021	2019 e 2021	2019 e 2021
Acque ²	2019-2021	-	2019-2025	2019-2021	2019-2021

¹ Analisi chimico-fisiche

² Antibiotico e metallo resistenza
Antibiotico e metallo resistenza

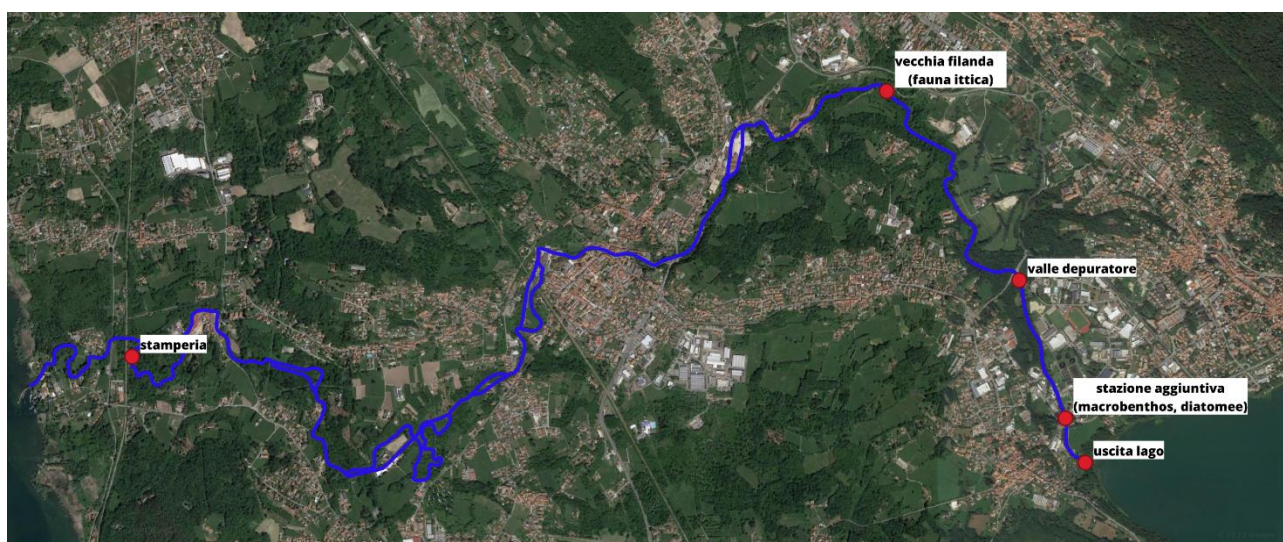


Figura 5. Fiume Bardello: stazioni di monitoraggio per gli elementi biologici e i parametri fisico-chimici e chimici.

Tabella 1. Stazioni di monitoraggio sul fiume Bardello.

Stazione codice	Comune	Località	X UTM-WGS84	Y UTM-WGS84
N0080981151lo4	Gavirate	Uscita lago	476843	5075845
-	Gavirate	Stazione aggiuntiva	476835	5075996
N0080981151lo3	Gavirate	Valle depuratore	476561	5076812
N0080981151lo2	Trevisago	Vecchia filanda	475714	5077967
N0080981151lo1	Brescia	Stamperia	471584	5076480

Tabella 6. Numero di campionamenti effettuati sul fiume Bardello dal 2019 al primo semestre del 2025. A marzo, aprile e novembre 2020 i campionamenti non sono stati eseguiti a causa della pandemia da COVID-19; per lo stesso motivo sono stati annullati i campionamenti di fauna ittica previsti a settembre (*).

Anno	Matrice	G E N	F E B	M A R	A P R	M A I	G I U	L I G	A G O	S E T	O T T	N O V	D I C
2019	Acque - Analisi chimico-fisiche	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Macroinvertebrati	-	4	-	-	4	-	-	-	4	-	4	-
	Diatomee	-	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
	Macrofite	-	-	-	-	-	2	2	-	4	-	-	-
	Pesci	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	-	4	-	-	4	-	-	-	4	-	4	-
2020	Acque - Analisi chimico-fisiche	3	3	*	*	3	3	3	3	3	3	*	3
	Macroinvertebrati	-	-	-	-	4	-	4	-	4	-	-	4
	Diatomee	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	4
	Macrofite	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-
	Pesci	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	-	-	-	-	-	-	4	4	4	-	4	-
2021	Acque - Analisi chimico-fisiche	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Macroinvertebrati	-	-	-	3	-	-	-	-	4	-	-	4
	Diatomee	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4
	Macrofite	-	-	-	-	-	4	-	-	4	-	-	-
	Pesci	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	-	-	4	-	4	-	-	-	4	-	4	-
2022	Acque - Analisi chimico-fisiche	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Macroinvertebrati	-	-	-	3	-	-	-	4	-	-	4	-
	Diatomee	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	4	-
	Pesci	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
2023	Acque - Analisi chimico-fisiche	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Macroinvertebrati	-	-	-	3	-	-	-	4	-	-	4	-
	Diatomee	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4	-
	Pesci	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-
2024	Acque - Analisi chimico-fisiche	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Pesci	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1
2025	Acque - Analisi chimico-fisiche	1	1	1	1	1	1						
	Acque - Antibiotico e metallo resistenza						1						

Tabella 7. Numero di parametri ricercati e numero di analisi effettuate da ARPA sulle acque del fiume Bardello dal 2019 al primo semestre del 2025.

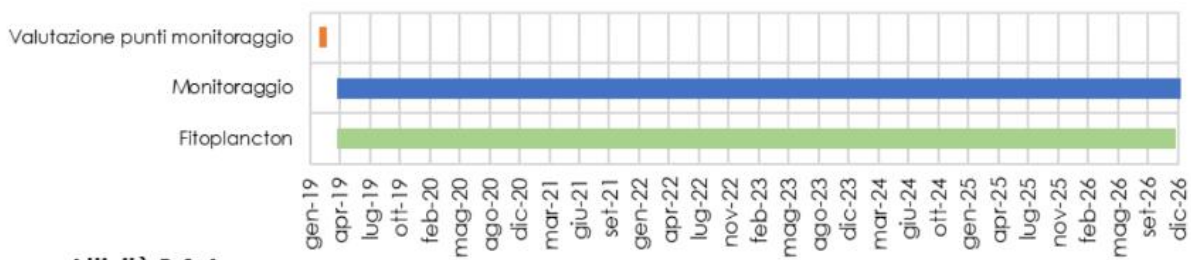
Gruppo	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
	N. parametri	N. analisi	N. parametri	N. analisi	N. parametri	N. analisi	N. parametri	N. analisi	N. parametri	N. analisi	N. parametri	N. analisi	N. parametri	N. analisi
Parametri di base	23	1119	24	641	25	857	23	843	23	811	23	831	23	190
Composti organici volatili (VOC)	31	1440	34	827	32	1086	32	364	32	372	31	372	32	184
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	18	720	14	378	14	504	14	168	14	126	14	168	14	45
Metalli	10	444	9	144	9	216	9	122	9	107	9	108	9	54
Composti perfluorati (PFAS)	13	148	13	156	13	52	18	211	18	198	18	216	21	117
Pesticidi	117	1736	118	1415	118	1416	120	1046	120	914	126	1114	126	275
Sostanze farmaceutiche	1	16	1	12	1	12	1	4	1	4	1	4	1	2
E. coli	1	48	1	18	1	36	1	36	1	36	1	36	1	5
Difenileteri bromurati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	30	6	6
Esabromociclododecano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	15	3	3
Altri parametri	4	80	3	51	3	60	3	60	3	53	3	60	3	12

Per quanto riguarda il **Lago Maggiore**, considerata l'assenza di evidenze di impatto conseguente all'immissione delle acque ipolimniche provenienti dal lago di Varese, dal 2024 si è ritenuto sufficiente il presidio garantito dai sensori installati sulla boa limnologica (Attività B.1.1), la cui gestione è passata al CNR-IRSA di Verbania. Non sono proseguite pertanto le attività di campionamento svolte dal 2019 al 2023 nella stazione di Ispra i cui risultati sono descritti nelle relazioni precedenti.

Il CNR-IRSA ha effettuato un primo campionamento per la valutazione delle microplastiche nel Fiume Bardello in concomitanza con il campionamento primaverile della superficie del lago, e l'analisi del

contenuto è già stata completata. Nel corso del secondo semestre, con l'impianto ipolimnico in funzione, il campionamento verrà ripetuto per verificarne il possibile apporto.

Il CNR-IRSA ha effettuato i campionamenti e le analisi metagenomiche dei campioni finora raccolti nel 2025 (escluso il mese di dicembre) nel Fiume sono in corso come previsto dal piano d'azione ed i risultati riguardo la composizione della comunità batterica, il patobioma, l'antibiotico ed il metallo-resistoma dei diversi siti campionati saranno disponibili entro fine anno (per quanto riguarda i primi 9 mesi del 2025) ed entro la primavera 2026 per quanto riguarda l'ultima parte dell'anno.

ATTIVITÀ B.1.4	
Monitoraggio di parametri microbiologici e delle fioriture algali ai fini della balneazione	
<p>Descrizione Attività 2024-2026</p> <p>Proseguiranno le attività mensili di monitoraggio sui 5 punti oggetto di classificazione con intensificazione della frequenza nel periodo estivo.</p> <p>Prosecuzione attività da parte del CNR con ATS (siti di balneazione) affiancando alle loro misure la determinazione di pigmenti algali (clorofilla e carotenoidi). Il monitoraggio dei parametri relativi ai cianobatteri verrà integrato con l'analisi delle serie storiche dei dati in possesso di ATS e di ARPA per stabilire se sia possibile stimare un soddisfacente modello predittivo che metta in relazione parametri ambientali con quelli delle fioriture algali.</p>	
<p>Soggetto Attuatore</p> <p>ATS Insubria</p>	
<p>Cronoprogramma attività</p>  <p>Attività B.1.4</p>	

Resoconto attività a cura di ATS Insubria

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

L'attività di monitoraggio è continuata come da cronoprogramma in tutti i cinque punti identificati con campionamenti a cadenza mensile ai fini della balneazione, compresi i prelievi dei campioni necessari per la determinazione di pigmenti algali da parte del CNR.

Nel primo semestre del 2025, per i prelievi effettuati, per la prima volta dall'avvio del programma di monitoraggio si è verificato un superamento delle soglie di riferimento per la conta di cianobatteri potenzialmente tossici. I superamenti sono stati registrati nello specifico per il lido di Gavirate, nelle date 21/01/2025 e 11/02/2025; il parametro è rientrato il mese successivo, in data 24/03/2025.

Per quanto riguarda i parametri microbiologici, per i prelievi effettuati, si sono registrati dei superamenti dei parametri normativi per il valore di conta Escherichia Coli, nello specifico per il lido di Bodio Lomnago, in data 11/02/2025; il parametro è poi rientrato nei limiti come confermato dal campionamento di verifica del 24/03/2025.

Si sono riscontrati superamenti di parametri microbiologici anche a Cazzago Brabbia – Darsena, sia nei valori di Escherichia Coli che Enterococchi Intestinali, in data 24/03/2025. Entrambi i parametri

sono poi rientrati nei limiti normativi come confermato dal campionamento successivo, in data 22/04/2025.

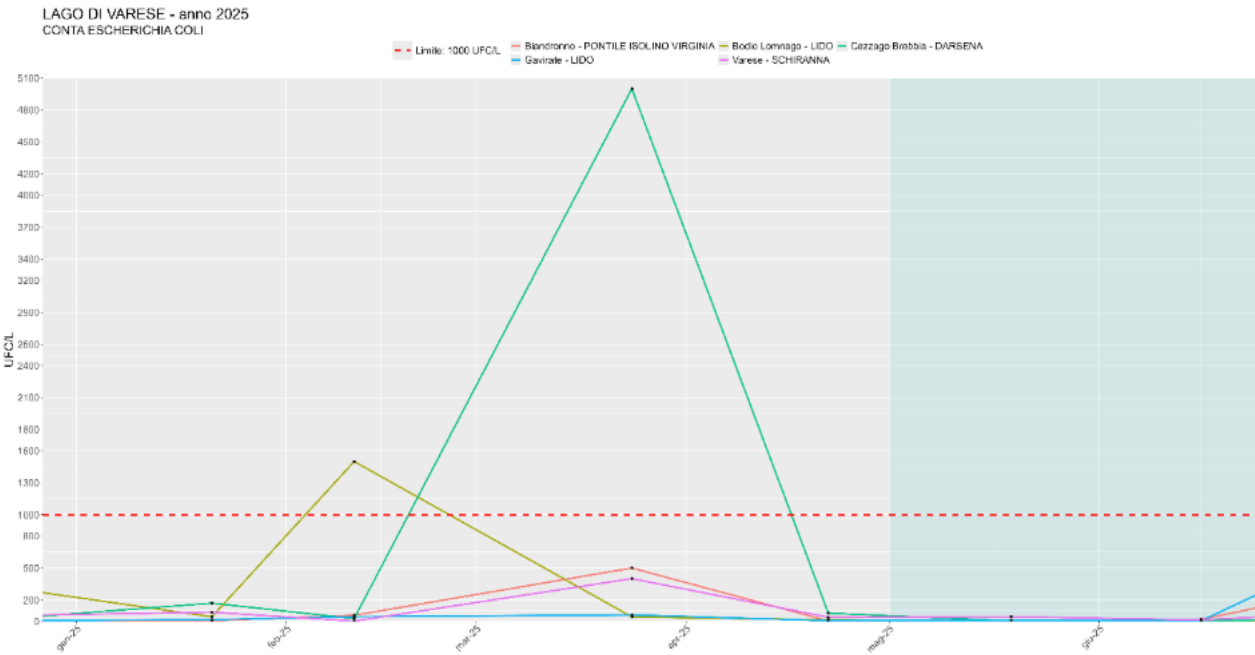


Fig.6 Conta Escherichia Coli (semestre gennaio – giugno 2025)

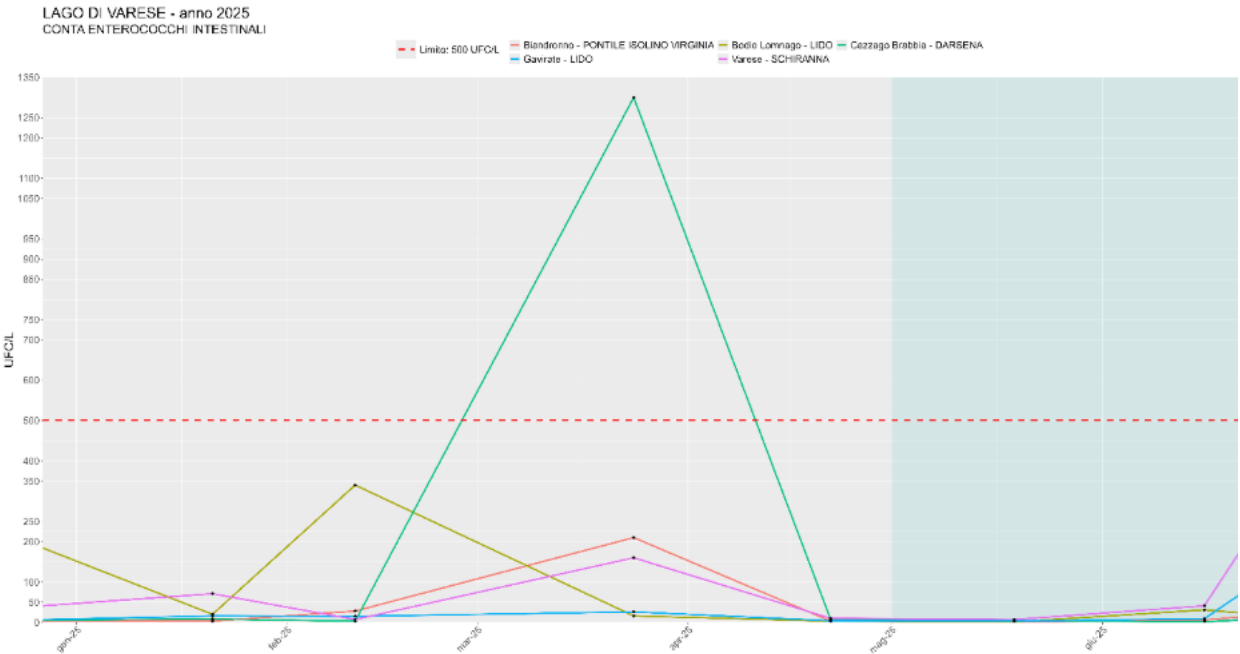


Fig.7 Conta Enterococchi Intestinali (semestre gennaio – giugno 2025)

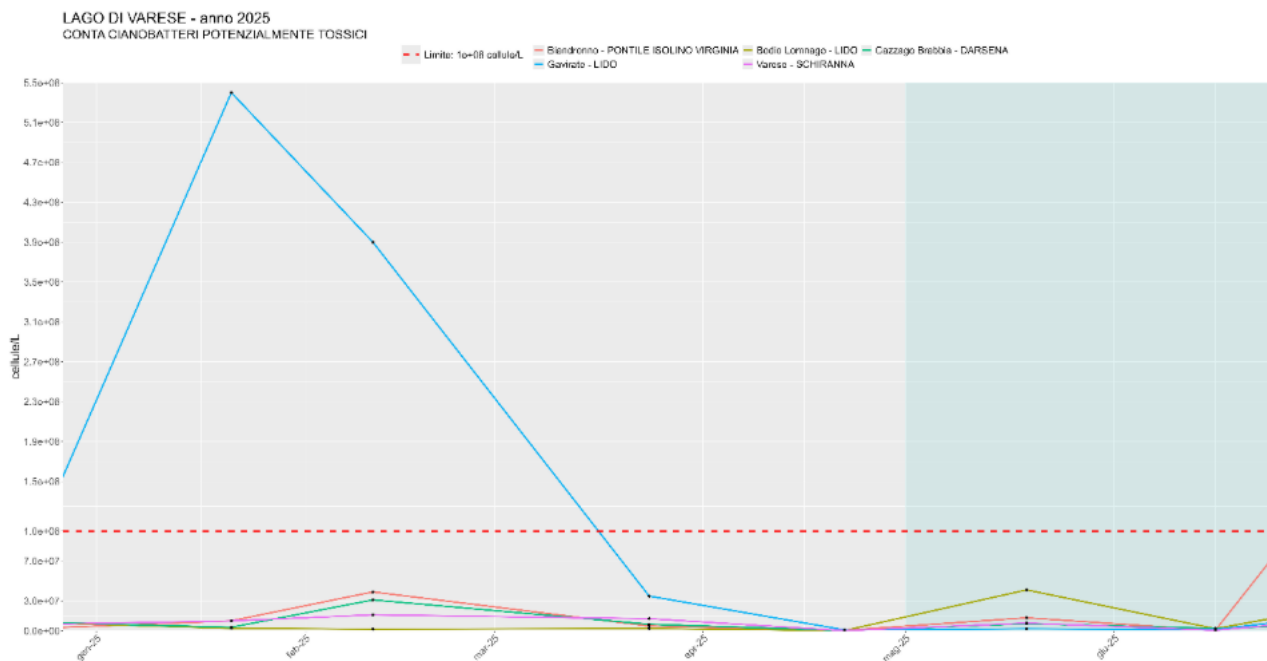


Fig.8 Conta cianobatteri potenzialmente tossici (semestre gennaio – giugno 2025)

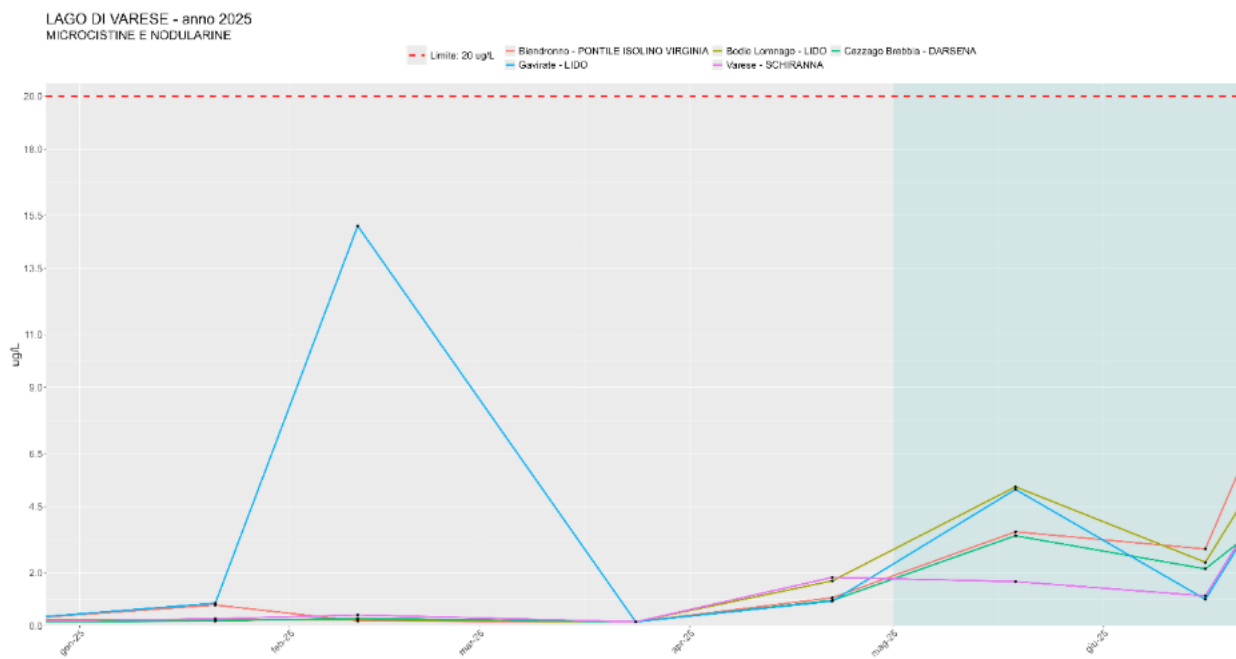
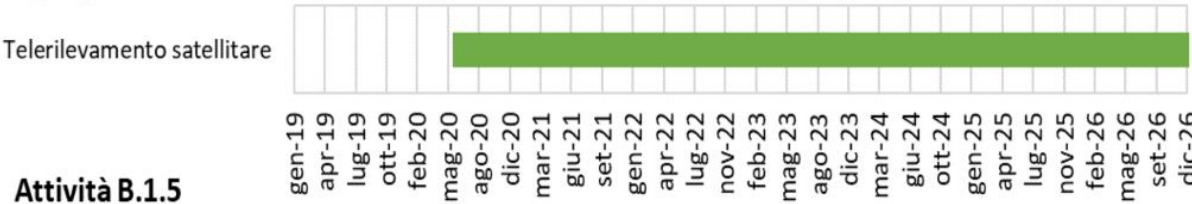


Fig.9 Determinazione microcistine e nodularine (semestre gennaio – giugno 2025)

ATTIVITÀ B.1.5	
Telerilevamento satellitare per il monitoraggio delle caratteristiche fisiche delle acque e dello sviluppo di macrofite acquatiche e di cianobatteri	
<p>Descrizione Attività 2024-2026</p> <p>Nel 2024 il CNR-IREA continuerà ad affiancare ARPA, al fine di trasferire le competenze necessarie affinché l'Agenzia possa svolgere l'attività di monitoraggio operativo di macrofite e fioriture di cianobatteri, in autonomia, per i successivi due anni. A integrazione dei prodotti basati su telerilevamento già implementati, si utilizzeranno serie temporali di dati satellitari a media risoluzione (20-30 m) per l'analisi della fenologia delle principali macrofite invasive presenti nel Lago e dei fattori ambientali e meteo-climatici che ne possono favorire lo sviluppo.</p> <p>Verranno inoltre effettuate campagne limnologiche di validazione dei prodotti satellitari (qualità acque e macrofite) in collaborazione con il CNR-IRSA.</p>	
<p>Soggetto Attuatore</p> <p>ARPA Lombardia, CNR-IRSA Verbania, CNR IREA,</p>	
<p>Cronoprogramma attività</p>  <p>Attività B.1.5</p>	

Resoconto attività a cura di CNR-IREA

Sintesi delle attività svolte e attività in corso (a cura di CNR-IREA)

Le attività relative alla componente di telerilevamento sono proseguite con l'analisi delle immagini satellitari Sentinel-2 per la generazione dei prodotti di concentrazione di Clorofilla-a nello strato eufotico delle acque superficiali ed eventuale identificazione delle zone con aggregazione superficiale di cianobatteri e la generazione di mappe della vegetazione acquatica al fine di valutare l'evoluzione spazio-temporale delle macrofite. Le singole mappe ottenute dall'elaborazione delle immagini satellitari, per un totale di 24 immagini da gennaio a giugno 2025, sono state utilizzate per calcolare valori medi mensili, stagionali e confronti con gli anni precedenti.

A titolo di esempio si riportano alcune mappe di concentrazione di Clorofilla-a nei mesi di gennaio, febbraio e marzo quando si sono riscontrate concentrazioni elevate (Fig. 10) e mappe medie mensili per i mesi di aprile, maggio e giugno 2025 (Fig. 11). Le mappe di *scum* di cianobatteri dei mesi di gennaio e maggio 2025 e la mappa di z-score del 14/06/2025 sono riportate in figura 12 e 13, rispettivamente.

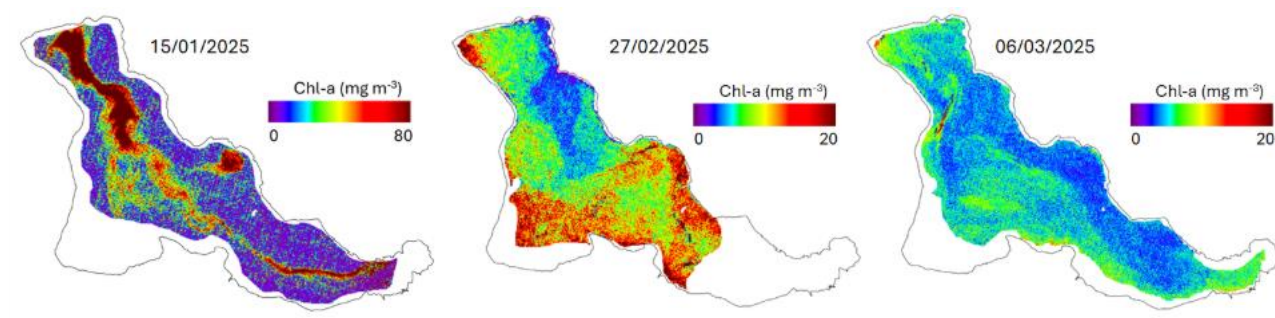


Figura 10. Mappa di concentrazione di clorofilla-a nel Lago di Varese nelle date del 15/01, 27/02 e 06/03/2025.

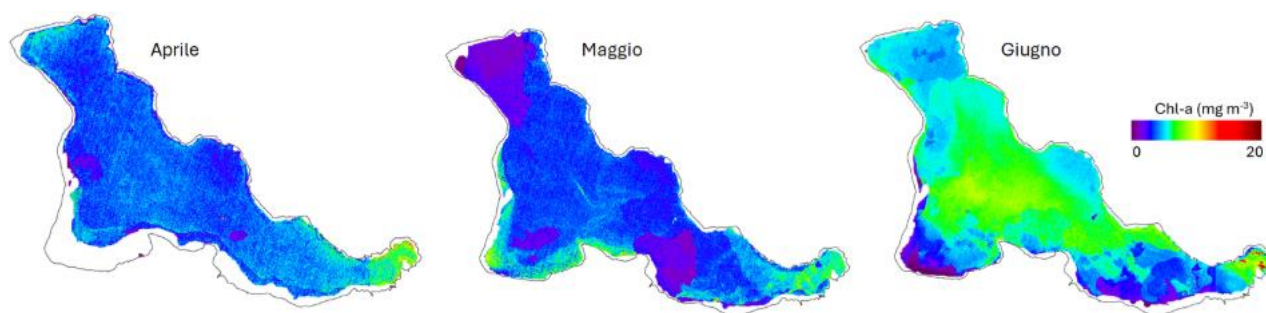


Figura 11. Mappa di concentrazione media mensile di marzo, aprile e maggio della clorofilla-a nel Lago di Varese.

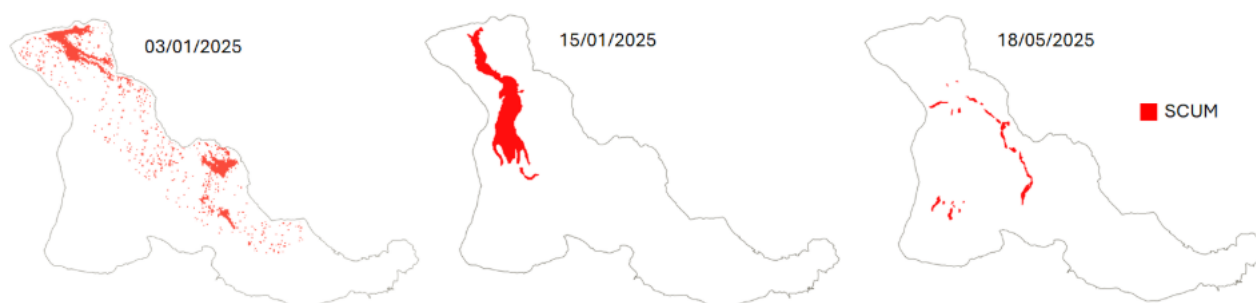


Figura 12. Mappe di scum di cianobatteri per le date 03/01, 15/01 e 18/05/2025 pari rispettivamente ad un'area di 74, 75 e 16 ha.

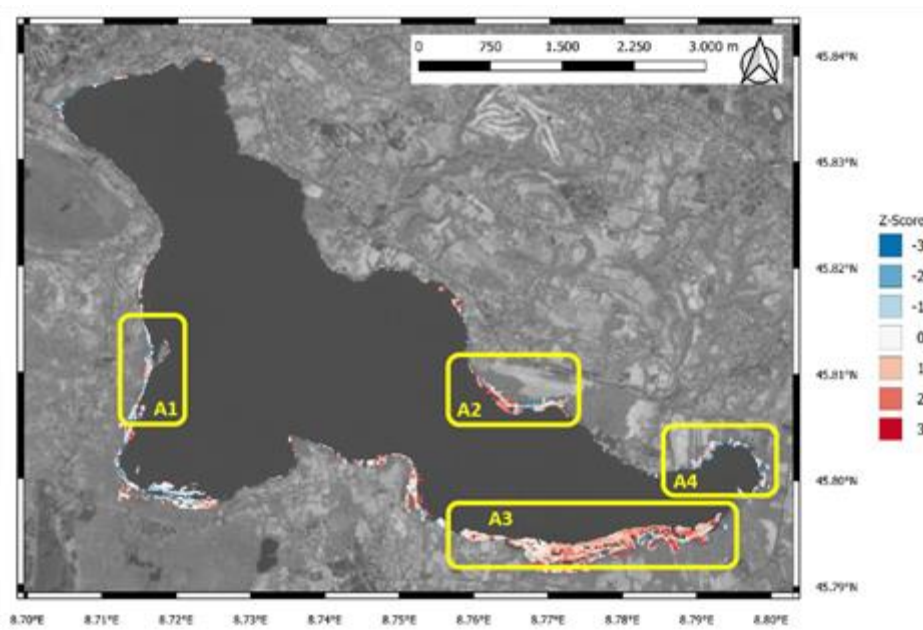


Figura 13. Mappa delle anomalie di WAVI (proxy spettrale della densità di vegetazione acquatica) per il Lago di Varese derivate da dati Sentinel-2 aggiornate al 14/06/2025, espresse come Z-Score, cioè il multiplo di deviazioni standard del valore di WAVI corrente rispetto alla situazione di riferimento (media stagionale 2017-2024).

È proseguita anche l'attività relativa alla generazione di mappe di temperatura superficiale delle acque dall'elaborazione delle immagini Landsat-8 e Landsat-9 per un totale di 9 immagini da gennaio a giugno 2025. Si riporta il grafico con le temperature medie mensili e relativa deviazione standard per le acque del lago per i primi sei mesi del 2025 (Fig. 14).

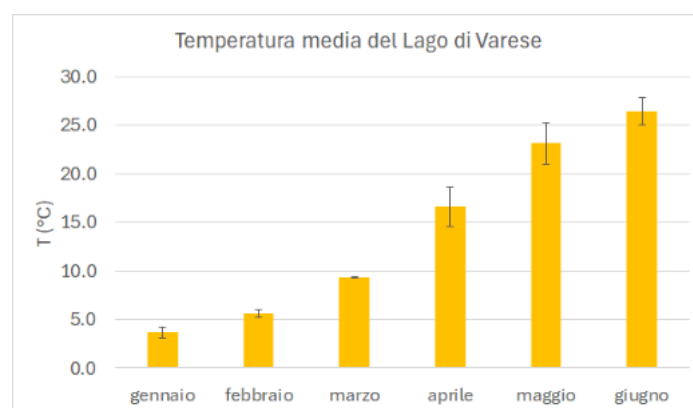
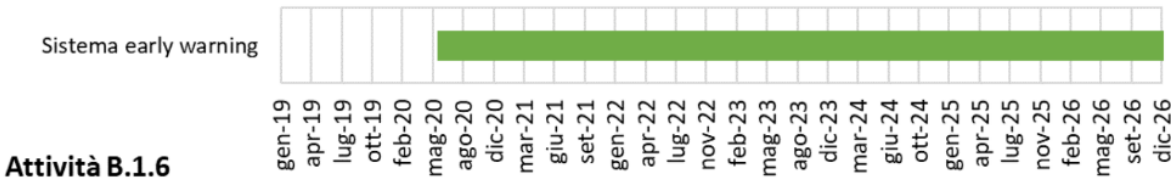


Figura 14. Andamento delle temperature radiometriche ottenute da immagini Landsat 8-9.

Sono state condotte inoltre tre campagne congiunte fra IREA ed IRSA nei mesi di maggio, luglio e settembre per la validazione dei dati satellitari effettuando dei campionamenti delle acque superficiali in diversi punti dello specchio lacustre in coincidenza con passaggio del satellite.

ATTIVITÀ B.1.6	
Sviluppo e adozione di un sistema di allerta precoce (early warning) relativo alle fioriture di cianobatteri	
Descrizione Attività 2024-2026 Si prevede lo sviluppo ulteriore del sistema di allerta precoce (early warning) integrando i dati raccolti dai diversi enti coinvolti nel monitoraggio.	
Soggetto Attuatore ARPA Lombardia, CNR-IRSA Verbania, CNR IREA, RL, ATS Insubria	
Cronoprogramma attività  <p>The Gantt chart displays the timeline for the 'Sistema early warning' activity. The x-axis represents months from January 2019 to December 2026. The activity is represented by a green bar starting in May 2020 and ending in December 2026. The label 'Attività B.1.6' is positioned to the left of the chart.</p>	

Resoconto attività a cura di ARPA Lombardia

Sintesi delle attività svolte e delle attività in corso

Dal 2022 è in corso di sperimentazione un sistema di allerta precoce (*early warning*) che si pone l'obiettivo di identificare e seguire l'evoluzione degli episodi di fioriture algali del fitoplancton, in particolare dei cianobatteri, integrando i dati raccolti dai vari enti all'interno delle attività B.1.1, B.1.4 e B.1.5.

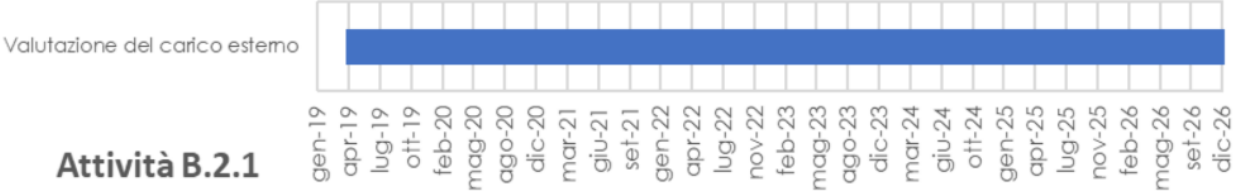
Il sistema si basa sulle misure trasmesse dai sensori installati sulla boa limnologica che vengono valutate nel loro insieme per ottenere indicazioni sui trend di aumento del fitoplancton nel lago.

In particolare, per i parametri pH, ossigeno disciolto (% saturazione) e ficocianina sono stati stabiliti dei valori soglia di attenzione e di allarme oltre i quali avviare uno scambio di informazioni tra i diversi enti coinvolti. Oltre al sensore per la misura della ficocianina, l'analisi dei dati ha sottolineato l'importanza del sensore della clorofilla, in grado di evidenziare meglio gli incrementi della produzione algale in diverse occasioni.

Al sistema di *early warning* contribuiscono anche l'analisi delle immagini satellitari elaborate finora dal CNR IREA, per valutare la distribuzione spaziale dei *blooms* algali, e orientare i sopralluoghi e le analisi effettuate dai tecnici di ARPA Lombardia e ATS Insubria.

Nel primo semestre del 2025 non è stato possibile utilizzare il fluorimetro installato a fine 2023 a causa di un guasto al cavo di alimentazione; lo strumento è tornato operativo il 21 giugno 2025.

AZIONE B.2	
SVILUPPO DI UN MODELLO DI BILANCIO DI MASSA DEL FOSFORO	
Attività	<ul style="list-style-type: none"> - Attività B.2.1. Valutazione del carico esterno - Attività B.2.2. Valutazione del carico interno
Risultati attesi	<p>L'azione è necessaria per valutare il raggiungimento degli obiettivi rispetto alle aree sensibili o al conseguimento di determinate concentrazioni di fosforo a lago, che dipendono dai carichi di nutrienti veicolati a lago.</p> <p>L'azione è utile per giungere a una valutazione del bilancio di massa del fosforo per il lago di Varese partendo dagli studi già effettuati, dai dati bibliografici e dai dati risultanti dall'Attività A.1.3.</p> <p>L'azione può essere implementata in futuro in caso di necessità di valutazioni più dettagliate di stima dei carichi</p>
Soggetto coordinatore	Regione Lombardia

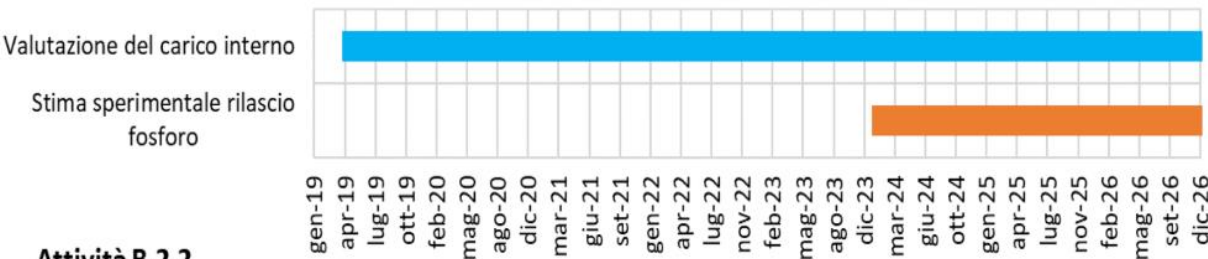
ATTIVITÀ B.2.1	
Valutazione del carico esterno	
Nuove attività 2024-2026	<p>L'attività sarà completata con l'aggiunta di una stima dei carichi provenienti dagli sfioratori di piena previsti dall'attività A.1.3 e dai nuovi dati di monitoraggio dei tributari. Verrà eseguito un monitoraggio su base stagionale del Canale Brabbia e degli immissari minori per la chimica di base e i nutrienti, allo scopo di monitorare l'evoluzione temporale della qualità delle acque in ingresso a lago.</p>
Soggetto Attuatore	Regione Lombardia, ARPA Lombardia, CNR IRSA, ALFA, associazioni ambientaliste
Cronoprogramma attività	 <p>Valutazione del carico esterno</p> <p>Attività B.2.1</p> <p>gen-19 apr-19 lug-19 ott-19 feb-20 mag-20 ago-20 dic-20 mar-21 giu-21 set-21 gen-22 apr-22 lug-22 nov-22 feb-23 mag-23 ago-23 dic-23 mar-24 giu-24 ott-24 gen-25 apr-25 lug-25 nov-25 feb-26 mag-26 set-26 dic-26</p>

Resoconto attività a cura di CNR IRSA, Verbania

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Sono proseguiti i campionamenti dei tributari principali (Canale Brabbia, Tinella e Valleduna), con l'aggiunta della Roggia Nuova. Nel 2025 i campionamenti sono stati eseguiti nei mesi di febbraio, aprile e settembre. Nel corso del campionamento di aprile è stata eseguita una misura della portata dei corsi d'acqua, grazie al supporto del personale dell'Università di Pavia, Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, con la quale calcolare il carico puntuale di P e N. Sui campioni sono state eseguite le analisi chimiche previste (parametri di base, ioni principali, composti di fosforo e azoto). I dati sono stati

considerati unitamente a quelli pregressi (periodo 2019-2021 e 2024) per valutare eventuali tendenze. Il prossimo campionamento è previsto in novembre/dicembre 2025.

ATTIVITÀ B.2.2	
Valutazione del carico interno	
Descrizione Attività 2024-2026 ARPA proseguirà l'attività di valutazione del carico interno secondo l'approccio adottato nel periodo 2019-2023. CNR-IRSA effettuerà la valutazione della stima del rilascio del fosforo dai sedimenti in condizioni sperimentali controllate per fornire dei dati sperimentali su cui calibrare lo sviluppo della modellistica di cui all'attività B.3.2	
Soggetto Attuatore Regione Lombardia, ARPA Lombardia, CNR IRSA	
Cronoprogramma attività 	

Resoconto attività a cura di ARPA Lombardia e CNR IRSA di Verbania

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Per la valutazione del carico interno con metodi indiretti, nel 2019 sono stati monitorati alcuni punti aggiuntivi (AQST1, AQST2, AQST3), oltre alla stazione di massima profondità di Biandronno, allo scopo di verificare l'omogeneità spaziale delle caratteristiche chimico-fisiche del lago e cercare di stimare con maggiore precisione l'entità del carico interno di fosforo. L'ubicazione dei punti di prelievo è riportata in Figura 5. Alla luce dei risultati ottenuti, dal 2020 i prelievi si sono concentrati nella sola stazione di Biandronno aumentando il numero delle profondità campionate nell'ipolimnio durante la fase di stratificazione termica allo scopo di migliorare la conoscenza della distribuzione dei nutrienti nelle acque profonde. Allo scopo sono state campionate 3 ulteriori profondità collocate a 17-20-23 metri sulle quali sono stati analizzati il fosforo e l'azoto. Tale attività è proseguita regolarmente durante il primo semestre del 2025 con la sola eccezione del mese di aprile in cui le avverse condizioni meteorologiche non hanno reso possibile lo svolgimento della campagna di monitoraggio prevista.

Le concentrazioni ipolimniche del fosforo di maggio saranno pertanto utilizzate come punto di partenza per la stima del carico interno.



Figura 15. Lago di Varese: ubicazione delle stazioni di monitoraggio per la stima del carico interno di fosforo.

Per la valutazione del carico interno nel lago di Varese mediante prove di rilascio di fosforo dai sedimenti, è stato appositamente costruito il prototipo da utilizzare in laboratorio unitamente alla predisposizione dell'attrezzatura necessaria per mantenere le condizioni sperimentali controllate aerobiche ed anaerobiche delle carote di sedimento per la misura del fosforo rilasciato. Come da programma, il CNR IRSA di Verbania ha effettuato la prima campagna di campionamento per la raccolta delle carote di sedimento nel mese di marzo, durante il periodo di piena circolazione tardo invernale del lago di Varese. I punti di campionamento sono a centro lago e bacino di Gavirate a 24 m e 17 m di profondità rispettivamente e con due repliche per ciascun punto e per ogni successivo trattamento sperimentale (Figura 16). In Figura 17 alcune immagini del campionamento. Il secondo campionamento è previsto nel periodo tardo estivo durante il periodo di stratificazione del lago.

Le analisi del fosforo ortofosfato relative a questo campionamento si sono concluse nel mese di aprile. La seconda campagna di campionamento, effettuata durante la stratificazione estiva del lago (ottobre 2025), è stata completata con l'ampliamento della rete di prelievo nei bacini di Schiranna e Cassinetta rispettivamente alle profondità di 8 e 4 metri. Sono attualmente in corso le analisi del fosforo ortofosfato, condotte sia in condizioni aerobiche che in condizioni sperimentali controllate, sia aerobiche sia anaerobiche, sulle carote di sedimento/acqua.



Figura 16. Lago di Varese: Ubicazione dei punti di prelievo per il carotaggio dei sedimenti



Figura 17. Lago di Varese: campionamento delle carote di sedimento per la stima del rilascio del fosforo.

AZIONE B.3	
SVILUPPO DI SCENARI EVOLUTIVI DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE DEL LAGO FINALIZZATI AD UNA VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI	
Attività	<ul style="list-style-type: none"> - Attività B.3.1. Sviluppo e validazione di un modello previsionale della qualità delle acque del lago - Attività B.3.2. Predisposizione di scenari modellistici
Risultati attesi	<p>Dall'azione ci si attende l'individuazione di scenari evolutivi della qualità delle acque del Lago di Varese, con specifico riferimento a nutrienti, stato di ossigenazione e gruppi algali principali, mediante l'applicazione di un modello accoppiato idrodinamico/ ecologico. Gli scenari saranno sviluppati aggregando scenari di variazione dei carichi e scenari climatici, comprendendo anche l'emunzione ipolimnica. Le simulazioni ottenute potranno essere confrontate con gli obiettivi di qualità prefissati (es. concentrazioni naturali, obiettivi gestionali), con lo scopo ultimo di valutare l'importanza relativa di diversi fattori e/o interventi (es. evoluzione meteo-climatica, diminuzione dei carichi a seguito del miglioramento del reticolo fognario, emunzione ipolimnica) nell'evoluzione futura della qualità delle acque.</p>
Soggetto coordinatore	CNR IRSA Verbania

ATTIVITÀ B.3.1.	
Sviluppo e validazione di un modello previsionale della qualità delle acque del lago	
Descrizione Attività	<p>Il modello idrodinamico 1D General Lake Model (GLM) viene accoppiato al modulo ecologico Aquatic EcoDynamics (AED2) per simulare le dinamiche di mescolamento e stratificazione del lago e le relative conseguenze sulla chimica dell'acqua, con particolare riferimento ai nutrienti, e gruppi algali. Il modello verrà dapprima validato e calibrato, grazie ai dati provenienti dall'attività B.1.1 e ai dati di monitoraggio, presso la disposizione da ARPA Lombardia e relativi alla temperatura dell'acqua, all'ossigeno disciolto, ai nutrienti a lago e in ingresso e alla biomassa e composizione del fitoplancton.</p>
Soggetto Attuatore	Regione Lombardia, CNR IRSA Verbania
Cronoprogramma attività	<p>L'attività si è prolungata anche nel dicembre 2019 e nei primi mesi del 2020 ed è ora conclusa. Sono proseguiti i campionamenti e le analisi dei tributari, per avere un quadro più completo della variabilità delle concentrazioni e per verificare alcune tendenze in atto, nel corso del 2020 soprattutto per quanto riguarda il Torrente Brabbia (risultati riportati in attività B.3.2)</p>

ATTIVITÀ B.3.2.	
Predisposizione di scenari modellistici	

Descrizione Attività 2024-2026	
<p>Per il nuovo triennio, ci si propone di calibrare e validare un nuovo modello accoppiato del lago di Varese, tramite il software Qwet. Esso è un software molto recente, che viene al momento utilizzato anche per gli altri laghi lombardi, e rappresenta una importante innovazione rispetto a GLM/AED2, in quanto è in grado di tenere conto della variabilità nel rilascio di fosforo dai sedimenti, in particolare della de-saturazione dei sedimenti e quindi di un minor rilascio con il passare del tempo. Per la stima del rilascio di fosforo dai sedimenti, si utilizzeranno i risultati dell'attività B2.2</p>	
Soggetto Attuatore	
Regione Lombardia, CNR IRSA Verbania	
Cronoprogramma attività previsto	
Predisposizione e verifica di scenari modellistici Applicazione modello Qwet	
Attività B.3.2	

Resoconto attività a cura di CNR IRSA, Verbania

Sintesi delle attività svolte attività in corso

Il CNR-IRSA ha raccolto e organizzato secondo i formati necessari i dati meteo-climatici e chimico-fisici misurati lungo la colonna d'acqua e relativi agli anni più recenti, per procedere alla calibrazione del modello QWET. Manca la fase finale della calibrazione, attività che è strettamente legata all'avanzamento dell'attività B.2.2, che si sta seguendo in stretta collaborazione e i cui output sono in fase di interpretazione.

AZIONE B.4.	
VALUTAZIONE DELLE MIGLIORI TECNOLOGIE PER IL RISANAMENTO DEL LAGO	
Attività	Attività B.4.1. Istruttoria e approfondimenti circa la possibilità di utilizzo di tecniche e tecnologie innovative per il risanamento del lago di Varese
Risultati attesi	Individuazione di ulteriori tecnologie utili per raggiungere gli obiettivi dell'accordo
Risorse finanziarie complessive	Risorse interne
Soggetto coordinatore	Regione Lombardia

ATTIVITÀ B.4.1.
Istruttoria e approfondimenti circa la possibilità di utilizzo di tecniche e tecnologie innovative per il risanamento del lago di Varese

Descrizione Attività 2024-2026
Valutazioni ulteriori in caso di proposte.
Soggetto Attuatore
Regione Lombardia
Cronoprogramma attività
L'attività ha durata lungo l'intero percorso dell'accordo.

Resoconto attività a cura di Regione Lombardia

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Nessun aggiornamento da segnalare.

Macroazione C. Riattivazione dell'impianto di prelievo ipolimnico

AZIONE C.1.	
STUDI PROPEDEUTICI ALLA RIATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO	
Attività	<ul style="list-style-type: none"> - Attività C.1.0. Analisi sullo stato di consistenza dell'impianto. - Attività C.1.1. Valutazione in merito al prolungamento della tubazione di scarico dell'impianto di prelievo ipolimnico con predisposizione di sifonamento. - Attività C.1.2. Progettazione degli interventi
Risultati attesi	Tale azione concorre al completamento del processo di risanamento delle acque per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale e di concentrazione di fosforo a lago. L'azione ha come obiettivo la progettazione degli interventi di adeguamento tecnologico e implementazione dell'impianto. Il progetto dovrà essere conforme al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.
Soggetto coordinatore	Provincia di Varese

ATTIVITA' C.1.0	
Analisi sullo stato di consistenza dell'impianto	
Descrizione Attività	<p>Analisi della funzionalità dell'impianto di prelievo ipolimnico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verifica dello stato di conservazione dell'impianto di prelievo ipolimnico in tutte le sue componenti aeree e sommerse (tubazioni, pompe, appalti, chiusure, vasca di strippaggio, ecc.). - Identificazione degli interventi di adeguamento necessari con relativa stima dei costi ai fini della riattivazione dell'impianto. - Stima dei costi annuali di esercizio dell'impianto a seguito della sua riattivazione (elettricità, ossigeno, gestione, manutenzione, ecc.). - Stima dei costi di dismissione dell'impianto. - Predisposizione di un rapporto conclusivo riportante l'esito delle analisi svolte.
Soggetto Attuatore	Provincia di Varese (affidamento incarico alla Società SIAI GROUP S.r.l. di Laveno Mombello)
Cronoprogramma attività	Attività conclusa nel dicembre 2017

ATTIVITA' C.1.1	
Valutazione in merito al prolungamento della tubazione di scarico dell'impianto di prelievo ipolimnico con predisposizione di sifonamento	
Descrizione Attività	L'attività prevede uno studio delle quote altimetriche per valutare la fattibilità tecnica di quanto segue:

<ul style="list-style-type: none"> - spostamento del punto di scarico sotto il ponte della SFA alla distanza di circa 1 km dal punto di immissione attuale, in una zona distante da recettori sensibili, tramite tubazione stesa in alveo al fiume Bardello; - realizzazione di un sifone per il funzionamento dell'impianto a gravità, con conseguente abbattimento dei costi di energia elettrica. <p>Dovrà essere predisposta una relazione finale comprensiva di tavole descrittive con indicazione delle quote altimetriche, prime indicazioni di massima del progetto e stime di costo.</p>
Soggetto Attuatore Provincia di Varese
Cronoprogramma attività Attività terminata ad aprile 2019

ATTIVITA' C.1.2
Progettazione Interventi
Descrizione Attività 2024-2026 <p>Per il prossimo triennio verranno progettati gli interventi mancanti relativi all'automazione e controllo in remoto dell'impianto e verrà valutata la necessità di realizzare due nuovi punti di scarico, già previsti nel periodo precedente.</p> <p>Si valuterà un intervento finalizzato alla diminuzione del rumore delle pompe in vista della riqualificazione del lungo lago di Biandronno.</p>
Soggetto Attuatore Provincia di Varese
Cronoprogramma attività <p>Entro il 2026 (il sistema di automazione/controllo in remoto è strettamente collegato alla realizzazione degli scarichi di cui all'Attività C.2.2)</p>

Resoconto attività a cura di Provincia di Varese

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Non ci sono aggiornamenti in merito.

AZIONE C.2: ESECUZIONE DEI LAVORI
Attività <ul style="list-style-type: none"> - Attività C.2.1. Ammodernamento e adeguamento dell'impianto di prelievo ipolimnico - Attività C.2.2. Sistemazione dello scarico dell'impianto di prelievo - Attività C.2.3. Predisposizione del piano (delle specifiche) per il funzionamento dell'impianto - Attività C.2.4. Installazione impianto fotovoltaico
Risultati attesi <p>Tale azione concorre al completamento del processo di risanamento delle acque per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale e di concentrazione di fosforo a lago attraverso la riattivazione dell'impianto di prelievo ipolimnico.</p>
Soggetto coordinatore

Provincia di Varese

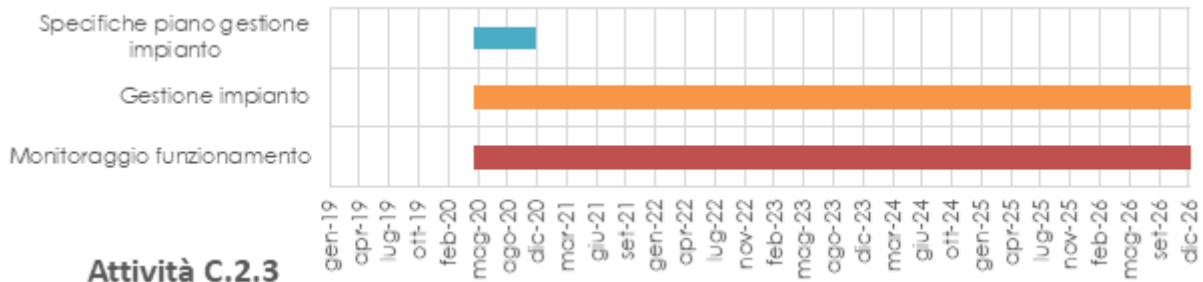
ATTIVITA' C.2.1
Ammodernamento e adeguamento dell'impianto di prelievo ipolimnico e realizzazione di prove sperimentali di riavvio
<p>Descrizione Attività</p> <p>Attuazione di una serie di interventi sull'impianto costituiti da opere di aggiornamento tecnologico/manutenzione ordinaria, e adeguamenti finalizzati a ridurre la propagazione di cattivi odori in corrispondenza del punto di immissione delle acque emunte nel fiume Bardello.</p> <p>Contestualmente si prevede la realizzazione di alcune prove sperimentali di riavvio per la verifica degli interventi eseguiti.</p>
<p>Soggetto Attuatore</p> <p>Provincia di Varese</p>
<p>Cronoprogramma attività</p> <ul style="list-style-type: none"> - sostituzione quadro elettrico: concluso giugno 2020; - sistemazione manufatto di scarico: concluso luglio 2020; - valvola di miscelazione per prelievo acque superficiali: concluso giugno 2020; - realizzazione di prove sperimentali di riavvio: concluso giugno 2020; - sistema di iniezione d'aria atmosferica in stazione di pompaggio tramite Elettore Venturi: termine entro 2023 (lavori in corso); - stazione di misura qualità acque F. Bardello e rilevatore cattivi odori (H2S): termine entro 2022 (concluso 2022); - n. 2 punti di scarico aggiuntivi nei pressi dello sbarramento: termine entro 2023; - cartellonistica informativa relativa all'impianto: termine entro 2023; - automazione impianto: termine entro 2023;

ATTIVITA' C.2.2
Sistemazione dello scarico dell'impianto di prelievo
<p>Descrizione Attività 2024-2026</p> <p>Realizzazione di due ulteriori punti di scarico, se necessario, con adeguamento e manutenzione di quello esistente e automazione impianto, così come già previsto nel precedente periodo.</p>
<p>Soggetto Attuatore</p> <p>Provincia di Varese</p>
<p>Cronoprogramma attività</p> <p>Entro il 2026</p>

Resoconto attività a cura di Provincia di Varese

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Non ci sono aggiornamenti in merito.

ATTIVITA' C.2.3	
Predisposizione del piano (delle specifiche) per il funzionamento dell'impianto, gestione e monitoraggio	
Descrizione Attività 2024-2026 Prosecuzione analisi settimanale dell'impianto di prelievo ipolimnico in 5 punti di monitoraggio per la valutazione del funzionamento e della sua efficienza. Eventuale aggiornamento del piano di funzionamento alla luce delle esperienze maturate, nonché in coerenza alle risultanze dell'attività D.1.4.	
Soggetto Attuatore Provincia di Varese	
Cronoprogramma attività  <p>Attività C.2.3</p>	

Resoconto attività a cura di Provincia di Varese

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

L'impianto è stato avviato in data 15 aprile 2025 con funzionamento in continuo 24/24 h alla massima portata (n.3 pompe accese per un totale di 1 m³/s).

In data 15 luglio 2025 a causa di un guasto al collettore di mandata l'impianto è stato spento in attesa dei necessari interventi di riparazione (procedura di affidamento incarico in corso).

Nel periodo indicato sono stati asportati 2 tonnellate di fosforo totale.

ATTIVITA' C.2.4

Installazione impianto fotovoltaico

Descrizione Attività 2024-2026S2024-2026

Si prevede l'installazione dell'impianto fotovoltaico, già prevista nel corso del periodo precedente.

Soggetto Attuatore

Provincia di Varese, Comune di Biandronno

Cronoprogramma attività

Avvio gara entro 6 mesi dalla sottoscrizione della convenzione Provincia di Varese-Comune di Biandronno

Resoconto attività a cura di Provincia di Varese

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

E' in corso l'aggiornamento del progetto, in coordinamento con l'Amministrazione di Biandronno.

Macroazione D. Salvaguardia della biodiversità del lago di Varese

AZIONE D.1	
AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE DELLA ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE (ZSC) "ALNETE DEL LAGO DI VARESE" E DELLA ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS) "LAGO DI VARESE"	
Attività	<ul style="list-style-type: none"> - Attività D.1.1. Disciplina e vigilanza della navigazione sul lago. - Attività D.1.2. Valutazioni di proposte di revisione della normativa sulla navigazione. - Attività D.1.3. Analisi di fattibilità per lo sviluppo di una navigazione elettrica sul lago. - Attività D.1.4. Valutazione dei livelli del lago adeguati alla protezione ambientale e all'utilizzo plurimo delle acque. - Attività D.1.5. Redazione e aggiornamento del piano di gestione della ZSC "Alnete del Lago di Varese" e della ZPS "Lago di Varese" (quadro conoscitivo, programmazione interventi, normativa) al fine di mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente habitat e specie di interesse comunitario. - Attività D.1.6. Rilievo morfo-batimetrico del lago di Varese – CONCLUSA - Attività D.1.7. Interventi di contenimento delle macrofite acquatiche invasive
Risultati attesi	<p>Tale azione risponde all'obiettivo di tutela delle aree protette.</p> <p>L'azione ha l'obiettivo primario di definire ed aggiornare il piano di gestione della ZSC "Alnete del Lago di Varese" e della ZPS "Lago di Varese", al fine di ottenere uno strumento utile alla valutazione della sostenibilità/coerenza delle varie attività che si vorranno proporre per il lago di Varese, rispetto agli obiettivi istitutivi delle due aree protette.</p>
Soggetto coordinatore	Provincia di Varese

ATTIVITA' D.1.1.
Disciplina e vigilanza della navigazione sul lago
Descrizione Attività 2024-2026
Valutazione circa la conclusione delle attività di controllo delle concessioni esistenti da parte di autorità di bacino lacuale.
Soggetto Attuatore
Autorità di bacino lacuale
Soggetti Coinvolti
Guardia di Finanza - Sezione Operativa Navale Lago di Lugano - Porto Ceresio
Cronoprogramma attività

Resoconto attività a cura di Autorità di Bacino lacuale

Non ci sono aggiornamenti in merito.

ATTIVITA' D.1.2.
Valutazioni di proposte di revisione della normativa sulla navigazione
Descrizione Attività 2024-2026 Valutazione circa proposte di modifiche alla normativa regionale sulla navigazione in coordinamento con le risultanze degli studi condotti nell'ambito dell'aggiornamento del piano di gestione (Attività D.1.5).
Soggetto Attuatore Provincia di Varese
Cronoprogramma attività entro il 2026

Resoconto attività a cura di Provincia di Varese

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Non ci sono aggiornamenti in merito.

ATTIVITA' D.1.3.
Analisi di fattibilità per lo sviluppo di una navigazione elettrica sul lago
Descrizione Attività 2024-2026 Valutazione circa le attività per un graduale passaggio a navigazione a basso impatto e sviluppo di una navigazione turistica elettrica. Sviluppo della infrastruttura elettrica.
Soggetto Attuatore Comune di Varese
Cronoprogramma attività

Resoconto attività a cura di Comune di Varese

Sintesi delle attività svolte

Con determinazione dirigenziale n. 672 del 16/05/2025 il Comune di Varese ha affidato il servizio di noleggio esclusivo di unità navali di trasporto per l'Isolino Virginia, con partenza e arrivo dal pontile di Biandronno e approdo sull'isola, per il triennio 2025-2027, secondo le necessità programmate nell'ambito della manutenzione, del risanamento conservativo delle aree archeologiche e delle ordinarie attività di tutela alla ditta Navigazione Interna S.r.l. titolare dell'autorizzazione 1/2016 Prot. n. 4900 del 29/10/2016 rilasciata dal Comune di Biandronno.

Corse e tariffe sono pubblicate sul sito <https://navigazioneinterna.it/lago-di-varese-isolino-virginia/>

Si tratta di un servizio di navigazione a motore termico tradizionale, nel rispetto della OPGR 3 luglio 1997, n. 58600, così come modificata dalla OPGR 7 agosto 2009, n. 1.

Sono attualmente in corso valutazioni – anche dal punto di vista normativo e autorizzativo - per verificare la possibilità di procedere, in futuro, all'introduzione della navigazione turistica elettrica nella tratta Schiranna-Isolino, anche in relazione alla sostenibilità ambientale ed economica del servizio alla luce della normativa vigente.

Strumentale alla ripresa della navigazione, l'attuazione di un intervento di manutenzione ordinaria sul pontile dell'Isolino Virginia ai fini dell'agibilità e della messa in sicurezza a seguito dell'innalzamento dei livelli del lago

verificatosi nel 2024. L'intervento è stato eseguito in economia diretta dai tecnici dell'Attività Verde Pubblico del Comune di Varese.

ATTIVITA' D.1.4.
Valutazione dei livelli del lago adeguati alla protezione ambientale e all'utilizzo plurimo delle acque
<p>Descrizione Attività 2024-2026</p> <p>Sulla base dei dati raccolti con la nuova strumentazione e le criticità emerse nella fase sperimentale verrà approfondito il tema in senso più ampio, con riferimento quindi sia agli aspetti di salvaguardia ambientale sia a quelli legati agli usi plurimi delle acque, al fine di valutare nuove modalità e protocolli di regolazione.</p> <p>Da valutare anche la realizzazione di interventi per l'ottimizzazione del funzionamento delle paratoie.</p> <p>Sarà realizzato uno studio idraulico sul primo km del fiume Bardello per identificare le criticità presenti ed individuare le attività da effettuare per migliorare la capacità di deflusso del lago.</p>
<p>Soggetto Attuatore</p> <p>Provincia di Varese, Regione Lombardia, Comune di Gavirate</p>
<p>Cronoprogramma attività</p> <p>Entro il 2026</p>

Resoconto attività a cura di Provincia di Varese e Regione Lombardia

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Iniziate le prime attività relative al rilievo morfobatimetrico del torrente Bardello per valutare gli interventi atti a ripristinare i valori di deflusso da lago: rilievo sponde e censimento opere interferenti (scarichi ecc.), effettuazione analisi fisico-chimiche sui sedimenti.

Nel mese di aprile svolte da parte delle protezioni civile di Gavirate e Besozzo operazioni di rimozione delle piante schiantate in alveo che ostruivano il letto del fiume, permettendo così l'esecuzione del rilievo in alveo.

Le attività sono propedeutiche a fornire, oltre a tavole ed elaborati, le informazioni necessarie per arrivare ad inizio autunno con un'ipotesi progettuale sulla cui base attivare gli opportuni interventi.

ATTIVITA' D.1.5.
Redazione e aggiornamento del piano di gestione della ZSC "Alnete del Lago di Varese" e della ZPS "Lago di Varese" (quadro conoscitivo, programmazione interventi, normativa) al fine di mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente habitat e specie di interesse comunitario.
<p>Descrizione Attività</p> <p>Sarà redatto il piano di gestione, già previsto tra le attività precedenti, che dovrà occuparsi anche dei seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - regolamentazione della navigazione (Attività D.1.2) e della balneazione con attenzione alle zone di maggiore sensibilità ambientale e archeologica;

- gestione della vegetazione acquatica anche in coordinamento a quanto previsto nell'attività D.1.7 (arretramento del canneto, gestione/contenimento/eliminazione vegetazione acquatica invasiva, ecc.), con aggiornamento del piano di gestione delle macrofite in essere.

La Provincia avvierà il procedimento entro la fine del 2023 per l'aggiornamento del Piano di gestione.

Soggetto Attuatore

Provincia di Varese

Cronoprogramma attività

Si prevede avvio procedimento entro il 2023. A partire dall'assegnazione dell'incarico si stima in 18/20 mesi il tempo necessario per la realizzazione del piano e sua formale approvazione con delibera di giunta provinciale.

Resoconto attività a cura di Provincia di Varese

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Data la complessità del piano e i numerosi soggetti territorialmente coinvolti si ritiene opportuno avviare la **Valutazione Ambientale Strategica** al fine di garantire un'ampia partecipazione ai lavori.

La procedura di gara e di VAS verranno gestite congiuntamente ai nuovi piani di gestione delle Riserve Palude Brabbia e Lago di Biandronno anch'essi in programma per il 2025-2026 sulla base di altri finanziamenti regionali (procedura in corso di attivazione).

ATTIVITA' D.1.6.

Rilievo morfo-batimetrico del lago di Varese

Descrizione Attività

Si prevede la realizzazione di un nuovo rilievo morfo-batimetrico del lago, con un dettaglio elevato in corrispondenza delle sponde, al fine di avere indicazioni precise sui volumi di invaso alle diverse quote idrometriche. Il rilievo si estenderà anche alle fasce spondali emerse per ottenere informazioni sulle aree oggetto di esondazioni alle quote superiori allo zero idrometrico.

Soggetto Attuatore

Provincia di Varese

Cronoprogramma attività

Attività conclusa a fine 2020

ATTIVITA' D.1.7.
Interventi di contenimento delle macrofite acquatiche invasive
<p>Descrizione Attività</p> <p>Attività 2024-2026</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi della normativa di settore vigente a livello nazionale e regionale al fine di chiarirne il coordinamento sul territorio; definizione del quadro delle competenze e degli enti coinvolti; • Elaborazioni di protocolli di intervento, di criteri per la gestione della biomassa vegetale di risulta, e definizione dei ruoli dei soggetti competenti; • Sperimentazione di tecniche per la gestione, contenimento, eliminazione della vegetazione acquatica alloctona invasiva, a garanzia della salvaguardia della biodiversità (habitat 3150), delle aree di interesse archeologico e della fruizione delle zone di interesse pubblico. • Applicazioni pratiche delle tecniche sperimentali su areali estesi interessati da specie esotiche invasive con particolare riferimento a porracchia, peste d'acqua e fior di loto.
<p>Soggetto Attuatore</p> <p>Provincia di Varese</p>
<p>Cronoprogramma attività: attività da sviluppare con una programmazione di interventi annuale nel periodo 2024-2026.</p>

Resoconto attività a cura di Provincia di Varese

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

In generale durante la stagione estiva 2025 non si è registrata un'elevata presenza di piante acquatiche, probabilmente a causa dell'**elevato livello idrometrico** delle acque. Da rilevare, tuttavia, tra l'imbarcadere di Biandronno e l'isolino Virginia, la presenza della specie autoctona *Potamogeton pusillus* (da accertare) con un popolamento molto fitto ed esteso.

Specie esotiche invasive:

- **Peste d'acqua:** si **conferma la presenza della specie, seppur in forma ridotta**, sui fondali della zona sud del lago (Azzate) e della fascia costiera di Cazzago Brabbia e Biandronno.
- **Fior di loto:** l'intervento di completa eliminazione eseguito nel 2024 ha complessivamente mantenuto la sua efficacia anche nel 2025. Si registrano, tuttavia, dei nuclei di ricaccio sui quali è necessario intervenire il prossimo anno per evitare la ricolonizzazione delle aree.
- **Porracchia:** la pianta è in continua espansione lungo tutte le sponde del lago. Si registra anche la colonizzazione del Canale Brabbia (dal lago verso la Riserva Naturale).

AZIONE D.2

Predisposizione di un piano triennale di riequilibrio della fauna ittica presente nel lago da attuare attraverso azioni parallele di pesca di sfoltimento e gestione del pescato e delle immissioni.

Attività:

- D.2.1. Predisposizione di un business plan per valutare la fattibilità del progetto e i vari scenari per la sua realizzazione.
- D.2.2. Ripopolamento e tutela delle specie pregiate autoctone
- D.2.3. Sfaltimento sostanziale delle specie alloctone (in particolare siluro, carassi, gardon, gambero della luisiana).
- D.2.4. Attivazione del mercato

Risultati attesi

Tale azione risponde all'obiettivo di miglioramento delle attività legate agli usi delle acque.

Obiettivo dell'azione è la creazione delle condizioni necessarie per innescare un processo naturale di riequilibrio delle specie ittiche presenti nel lago.

Le attività prevedono un piano di intervento triennale che, parallelamente agli effetti delle azioni A e C, possa garantire una diminuzione delle presenze delle specie alloctone ed un progressivo miglioramento dei rapporti fra le specie presenti ed in competizione.

Soggetto coordinatore

Regione Lombardia, Cooperativa Pescatori Lago di Varese

ATTIVITA' D.2.1.
Predisposizione di un business plan
Descrizione Attività
Attività 2024-2026
Predisposizione di un business plan per valutare la fattibilità del progetto di sfoltimento delle specie alloctone presenti nel lago attivando un mercato per la vendita del pescato. Il business plan dovrà valutare la sostenibilità economica del progetto valutando vari scenari, a seconda dei quantitativi di pescato, dei possibili destini (vendita diretta, vendita pesce lavorato, vendita pesce per trasformazione in mangime) e della stima del cambiamento nel tempo delle specie a lago.
Soggetto Attuatore
Regione Lombardia
Soggetti Coinvolti
Cooperativa dei pescatori lago di Varese, Provincia di Varese
Cronoprogramma attività: primo semestre 2025

Resoconto attività a cura di Regione Lombardia

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

È stato dato incarico alla Fondazione Lombardia per l'Ambiente (FLA) per attuare quanto previsto, attraverso riunioni con gli enti e soggetti competenti tra cui cooperativa pescatori lago di Varese, provincia di Varese, UTR Insubria e CNR IRSA Verbania.

ATTIVITA' D.2.2.
Azioni volte al ripopolamento e tutela delle specie pregiate autoctone
Descrizione Attività Attività 2024-2026 Potenziamento delle azioni volte al ripopolamento e tutela delle specie pregiate autoctone (anguilla, alborella, triotto, persico, gambero di fiume), attraverso la riqualificazione incubatoio ittico a Gavirate. L'azione potrà ricomprendere anche la creazione di habitat per i pesci tramite posizionamento fascine sul fondo. La progettazione della riqualificazione dell'incubatoio si concluderà nel corso del 2025 e l'intervento sarà realizzato nel corso del 2026
Soggetto Attuatore Regione Lombardia, Comune di Gavirate
Soggetti Coinvolti Cooperativa dei pescatori lago di Varese, Provincia di Varese, Autorità di bacino Lacuale dei laghi Maggiore, Comabbio, Monate e Varese
Cronoprogramma attività: <ul style="list-style-type: none"> - Approvazione documento fattibilità alternative progettuali fine 2024 - Approvazione livelli di progettazione successivi e recupero atti di autorizzazione, concessione e assenso fine 2025 - Realizzazione lavori fine 2026

Resoconto attività a cura di Regione Lombardia

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Nel mese di marzo è stato inviato il PTFE (progetto tecnico e di fattibilità economica) implementato delle osservazioni emerse dall'analisi del DOCFAP all'UTC del comune di Gavirate.

Il 15 aprile è stato approvato il PTFE e nel mese di giugno si è svolta la Conferenza dei servizi.

Macroazione E. Comunicazione, promozione attività AQST e sensibilizzazione cittadini

AZIONE E.1	
Comunicazione e divulgazione dei contenuti e delle attività dell'accordo	
Attività	<ul style="list-style-type: none"> - Attività E.1.1. Predisposizione di un sito web relativo all'AQST - Attività E.1.2. Organizzazione di incontri tematici sul territorio
Risultati attesi	L'azione ha l'obiettivo primario di portare a conoscenza degli interessati gli obiettivi, le azioni e i risultati conseguiti delle attività dell'AQST.
Risorse finanziarie complessive	Risorse interne
Soggetto coordinatore	Regione Lombardia

ATTIVITA' E.1.1.	
Predisposizione di un sito web relativo all'AQST	
Descrizione Attività 2024-2026	Implementazione sito web con aggiornamenti e materiali prodotto dall'AQST.
Soggetto Attuatore	Regione Lombardia
Cronoprogramma attività	L'attività prosegue per tutta la durata dell'Accordo

Resoconto attività a cura di Regione Lombardia

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Il sito web AQST viene periodicamente aggiornato. Può essere consultato al seguente link:
<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/aqst-lago-di-varese>

ATTIVITA' E.1.2.	
Organizzazione di incontri tematici sul territorio	
Descrizione Attività 2024-2026	Prosecuzione attività con organizzazione di almeno un incontro annuale di presentazione dei risultati dell'AQST alla cittadinanza.
Soggetto Attuatore	Regione Lombardia

Cronoprogramma attività

Attività continuativa

*Resoconto attività a cura di Regione Lombardia***Sintesi delle attività svolte e attività in corso**

Il 29 giugno 2025 si è svolto l'evento aperto al pubblico "Il lago che vogliamo" durante il quale sono stati illustrati i risultati delle attività portate avanti negli ultimi cinque anni di AQST, durante il quale è stata organizzata, da Ecorun Varese offerta da Acinque, una gara non competitiva, è stato organizzato una degustazione di piatti di pesce di lago offerta da ALFA, nonché sono stati organizzati dei giochi per bambini di Legambiente. E' stata anche organizzata una mostra fotografica sul lago, nonché una visita presso l'isolino Virginia, organizzata con la partecipazione di Italia Nostra. L'evento ha visto la partecipazione delle varie associazioni ambientali partecipanti all'AQST.

AZIONE E.2**Sensibilizzazione dei cittadini, degli addetti ai lavori e delle imprese, e attività di citizen science****Attività**

- Attività E.2.1. Attività di divulgazione, didattica ambientale e altre iniziative di coinvolgimento (anche di partecipazione economica)
- Attività E.2.2. Realizzazione di percorsi formativi e di incontri tematici per varie tipologie di soggetti

Risultati attesi

L'azione ha come obiettivi principali:

- creare/rafforzare una rete collaborativa tra tutti i soggetti che con ruoli diversi agiscono sulla qualità del lago (pianificazione, controllo, fruizione, ...)
- aumentare la conoscenza dell'ecosistema anche per dare un significato concreto ai vincoli posti dal Piano di Gestione di cui all'attività D.1.5 presso gli amministratori e i tecnici degli Enti Territoriali coinvolti
- realizzare iniziative finalizzate a informare e sensibilizzare i vari soggetti pubblici e privati territorialmente interessati sulle tematiche del lago e sulle attività promosse dall'AQST coinvolgendoli anche nel mantenimento nel tempo dei risultati raggiunti.
- Attivare meccanismi virtuosi di coinvolgimento delle scuole per consentire l'avvicinamento e la progressiva conoscenza approfondita ai temi dell'ambiente del lago, anche sfruttando le risorse e le conoscenze della Cooperativa dei Pescatori, le aree dedicate alle nursery e l'incubatoio posto alla foce del torrente Tinella

Soggetto coordinatore

Provincia di Varese

ATTIVITA' E.2.1.**Attività di divulgazione, didattica ambientale e altre iniziative di coinvolgimento (anche di partecipazione economica)****Descrizione Attività 2024-2026**

Attività per sensibilizzare cittadini su tematica archeologica (sito UNESCO)

Sviluppo di un marketing territoriale con i comuni lacuali per promuovere i siti visitabili;

<p>Promozione dell'attrattività turistica sostenibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo cicloturistico all'interno del progetto di Camera di commercio "Varesedoyoubike". <p>Predisposizione cartellonistica su funzionamento impianto, già attivata nel corso del precedente periodo, ed eventuali opuscoli informativi su attività AQST.</p> <p>Predisposizione cartellonistica su balneazione spiagge in collegamento con attività B.1.4 tramite Portale ATS Insubria - Pubbliche amministrazioni</p> <p>Verificare la fattibilità di organizzazione di percorsi di alternanza scuola-lavoro</p> <p>Coordinamento iniziative sul territorio in merito a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pulizia sponde e fondali - iniziative sportive (gare di nuoto e di bici) <p>Individuazione di azioni/strumenti finalizzati al reperimento di risorse per la tutela e la valorizzazione del capitale naturale associato al lago di Varese (qualità delle acque, biodiversità, ecc.), anche richiamando i principi del "Pagamento per i Servizi Ecosistemici (PES)".</p>
<p>Soggetto Attuatore</p> <p>Provincia di Varese, Camera di Commercio, Regione Lombardia</p>
<p>Cronoprogramma attività</p> <p>Da definire sulla base delle iniziative</p>

Resoconto attività a cura di ATS Insubria

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Non ci sono aggiornamenti in merito.

<p>ATTIVITA' E.2.2.</p> <p>Realizzazione di percorsi formativi e di incontri tematici per varie tipologie di soggetti</p>
<p>Descrizione Attività 2024-2026</p> <p>Promozione di progetti di educazione ambientale sui temi del lago</p>
<p>Soggetto Attuatore</p> <p>Regione Lombardia, ATS Insubria, Associazioni ambientaliste</p>
<p>Cronoprogramma attività</p> <p>Da definire sulla base delle iniziative</p>

Resoconto attività a cura di Regione Lombardia

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Il 21 marzo a Gavirate si è tenuta una giornata di educazione ambientale organizzata dalla Rete Lago di Varese e Comabbio, che ha coinvolto più di 200 ragazzi delle seguenti scuole: "Molinari" Bardello (I.C.Gavirate)," Risorgimento" (I.C.Gavirate), San Benedetto Valtorre (I.C.Gavirate) "Carducci" (I.C.Gavirate). L'attività si è svolta facendo smistare, catalogare e pesare dei rifiuti che i volontari di amaeviviplasticfree, marevivoets e ccs.oltronaagroppello hanno raccolto qualche giorno prima presso il bosco della foce del fiume Tinella e tutti gli studenti partecipanti sono stati aiutati anche dai volontari di savelakevarese e ecorunvarese a smistare i rifiuti. In totale sono stati recuperati 93.8 kg di plastica, 15 kg di vetro e 12.1 kg di altro genere.



Il 22 marzo, le Divisioni Sub di Marevivo Lombardia, Piemonte e Veneto si sono unite alle associazioni locali (CCS Oltrona-Groppello e Fias Varese) sotto la coordinazione della Protezione Civile di Gavirate per pulire il fondale del Lago di Varese, nella zona adiacente il Circolo Canottieri di Gavirate: in totale una decina di sommozzatori esperti.

Le Divisioni subacquee sono state assistite a terra dalle Associazioni Marevivo Varese, SaveLakeVarese, Ama&Vivi Plastic Free e da EcoRun Varese i cui volontari hanno aiutato la protezione Civile a smistare i rifiuti raccolti. Tutte associazioni facenti parte della Rete Lago di Varese e Comabbio.

Sono stati trovati una decina di pneumatici usati, alcuni pezzi di canna fumaria, una lamiera di plastica 3x2 metri, molti oggetti di ferro, bottiglie di vetro...oltre a rifiuti pesanti di ogni genere.



AZIONE E.3 IMPOSTAZIONE DI UN MODELLO DI COORDINAMENTO TRA GLI ENTI INTERESSATI PER LA PROSECUZIONE DI ATTIVITA' DI SALVAGUARDIA E RISANAMENTO DEL LAGO DI VARESE DOPO IL TERMINE DELL'AQST	
Attività	<ul style="list-style-type: none"> - Attività E.3.1. Impostazione di un modello di coordinamento tra Enti per proseguire le attività dell'AQST dopo il 2026
Risultati attesi	L'azione ha l'obiettivo primario di definire un modello di coordinamento tra enti per proseguire le attività dell'AQST al termine dell'AQST.
Soggetto coordinatore	Regione Lombardia

ATTIVITA' E.3.1.	
Impostazione di un modello di coordinamento tra Enti per proseguire le attività dell'AQST dopo il 2026	
Descrizione Attività Attività 2024-2026	L'azione ha l'obiettivo primario di definire un modello di coordinamento tra enti per proseguire le attività dell'AQST al termine dell'AQST.
Soggetto Attuatore	Regione Lombardia
Cronoprogramma attività	L'attività prosegue per tutta la durata dell'Accordo

Resoconto attività a cura di Regione Lombardia

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

È stato dato incarico alla Fondazione Lombardia per l'Ambiente (FLA) per attuare quanto previsto.

Macroazione F. Attività di sviluppo e valorizzazione territoriale delle sponde e della pista ciclabile

AZIONE F.1 Valorizzazione della zona sponale e della pista ciclabile	
Attività:	<ul style="list-style-type: none"> - F.1.1. Redazione di uno studio/progetto di inquadramento territoriale/paesaggistico finalizzato a promuovere la fruibilità del lago di Varese in special modo valorizzando la pista ciclabile circumlacuale - F.1.2. Effettuazione interventi e lavori individuati nella fase progettuale
Risultati attesi	L'azione ha l'obiettivo primario di progettare e realizzare opere destinate ad una valorizzazione del territorio circumlacuale favorendo una visione paesaggistica unitaria e rivitalizzando, anche con opere di elettrificazione, la pista ciclabile esistente, favorendo una migliore offerta turistica.
Soggetto coordinatore	Associazione comuni rivieraschi

ATTIVITA' F.1.1 Redazione di uno studio/progetto di inquadramento territoriale/paesaggistico finalizzato a promuovere la fruibilità del lago di Varese in special modo valorizzando la pista ciclabile circumlacuale	
Descrizione Attività	<p>L'attività prevede la redazione di uno studio che descriva lo stato di fatto lungo le rive del lago, identifichi le peculiarità e le caratteristiche di ogni comune e individui una serie di possibili interventi, proponendo un progetto d'insieme che guidi lo sviluppo delle azioni puntuali mantenendo una visione unitaria dal punto di vista territoriale e paesaggistico. Tematiche di interesse principale riguardano lo sviluppo di forme di fruizione sostenibile legata alla pista ciclabile, l'elettrificazione della stessa, lo sviluppo di una offerta turistica di navigazione elettrica in raccordo con l'Attività D.1.3, nonché la valorizzazione dei servizi di recettività e ricreazione presenti.</p> <p>Il progetto deve essere corredato di una indicazione dettagliata dei possibili interventi da effettuare, con eventuale stima economica.</p> <p>Il progetto dovrà essere sviluppato con il coinvolgimento degli stakeholder locali.</p>
Soggetto Attuatore	Associazione Comuni rivieraschi, Camera di Commercio, Regione Lombardia
Cronoprogramma attività	Fine attività dicembre 2020

ATTIVITA' F.1.2.

Effettuazione interventi e lavori individuati nella fase progettuale
Descrizione Attività 2024-2026 Supporto degli enti sottoscrittori dell'Accordo per valutazioni propedeutiche utili all'indirizzo nella progettazione e realizzazione di interventi infrastrutturali, di riqualificazione sponde o della pista ciclabile.
Soggetto Attuatore Associazione Comuni rivieraschi, Camera di Commercio
Cronoprogramma attività

Resoconto attività a cura di Regione Lombardia

Sintesi delle attività svolte e attività in corso

Per l'attuazione degli interventi è necessario e utile far riferimento a quanto prodotto nell'ambito dell'attività F.1.1 che ricomprende attività svolte e concluse attraverso un accordo di collaborazione tra Regione Lombardia, Camera di Commercio di Varese, Politecnico di Milano e Comuni rivieraschi, che hanno portato alla definizione di un master plan, progettualità di dettaglio e linee guida per gli interventi lungo le sponde del lago, articolate secondo tre principali direttrici:

- policentrismo funzionale (attività di conservazione e rigenerazione tramite l'individuazione di 12 aree di intervento);
- biodiversità dei sistemi naturali;
- partecipazione delle comunità (resilient community).

Tutti i documenti sono disponibili su richiesta con mail a tutela_lagovarese@regione.lombardia.it

È disponibile il video della mostra organizzata presso la Camera di Commercio nel 2023, che presenta gli esiti del lavoro svolto, nella sezione "Video" del sito www.lagodivarese.regione.lombardia.it o al link <https://mediaportal.regione.lombardia.it/embed/active?av=16602,16260,15613>

Sono proseguiti i lavori per l'ALS di Biandronno. Per quanto riguarda gli interventi di riqualificazione spondale previsti dalla L.R. 9/2010, sono proseguite e in parte si sono già concluse le attività dei progetti relativi alla riqualificazione naturalistica delle sponde presso le chiuse del Bardello, al ripristino della continuità ecologica presso il campeggio di Azzate e al contenimento delle specie infestanti con ringiovanimento del canneto.