

Il monitoraggio avanzato

Il contributo del CNR

Andrea Lami – CNR IRSA
Mariano Bresciani – CNR IREA



il lago che vogliamo

GIORNATA SUL RISANAMENTO
DEL LAGO DI VARESE

SABATO
6 LUGLIO 2024



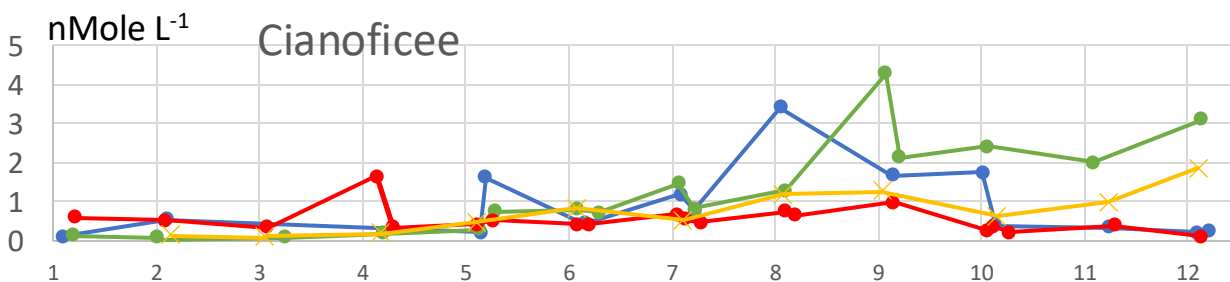
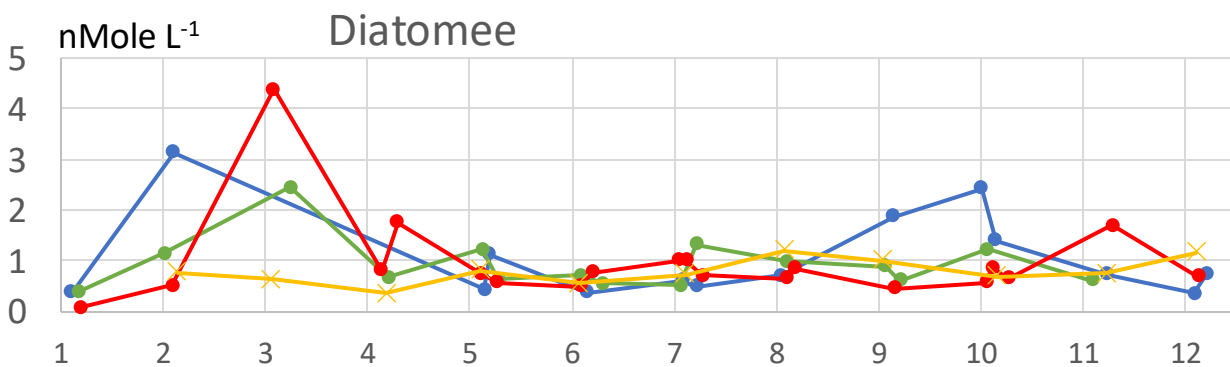
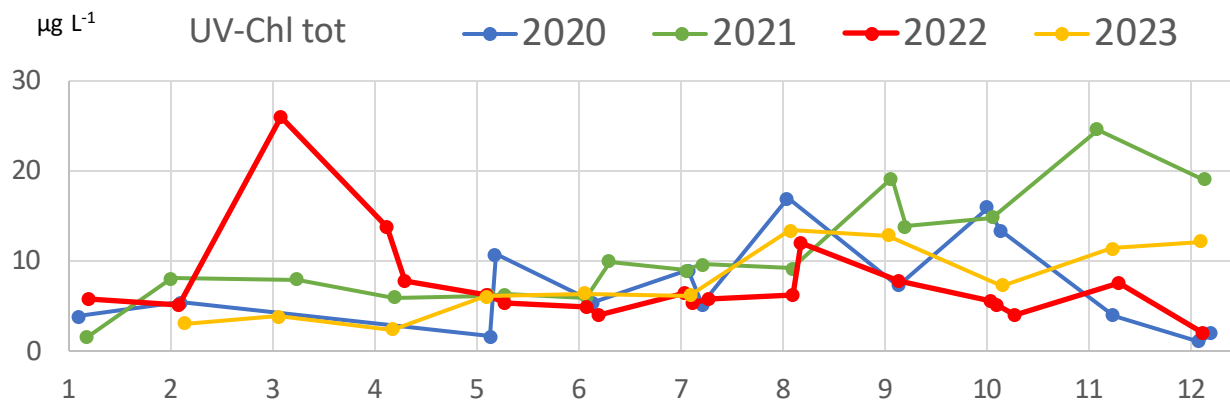
Sostenibilità
in Lombardia



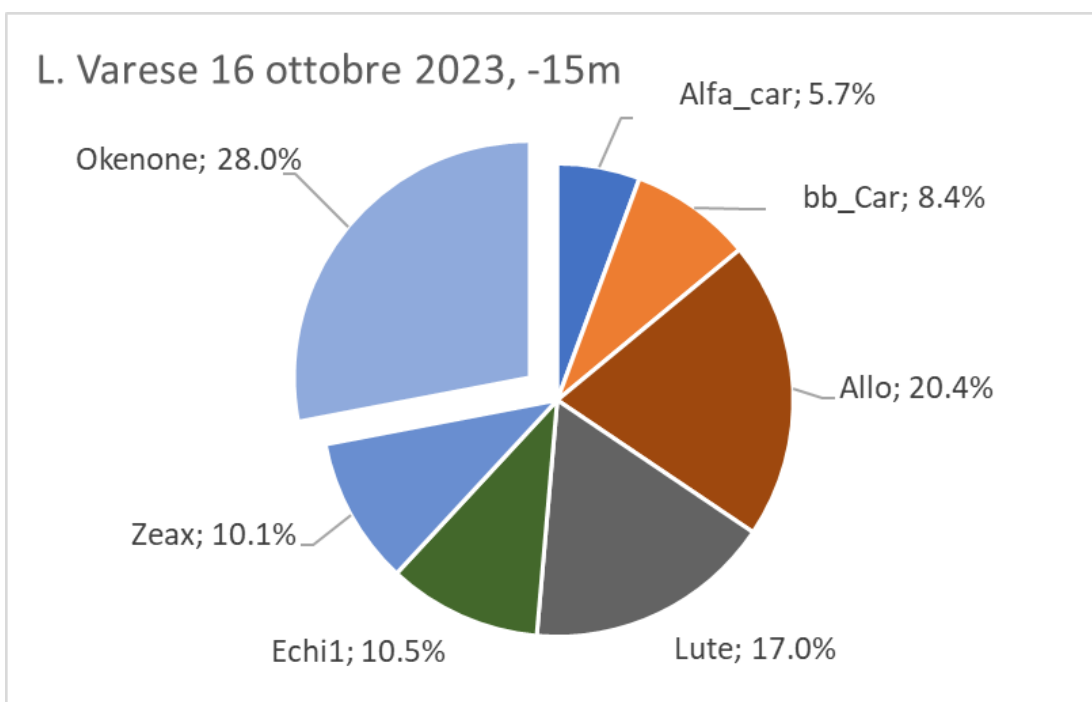
Regione
Lombardia

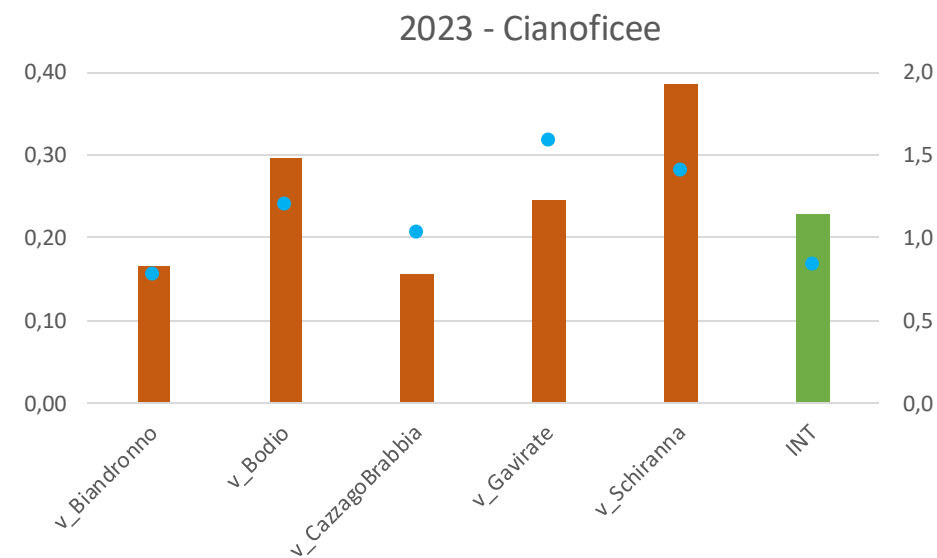
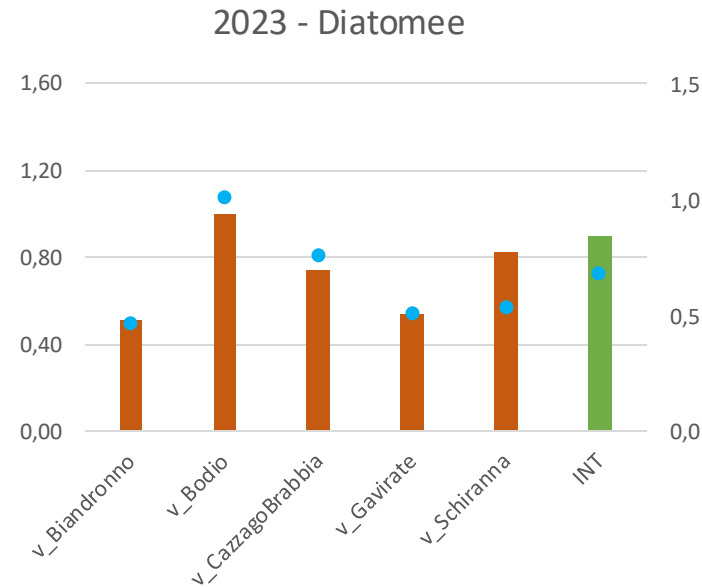
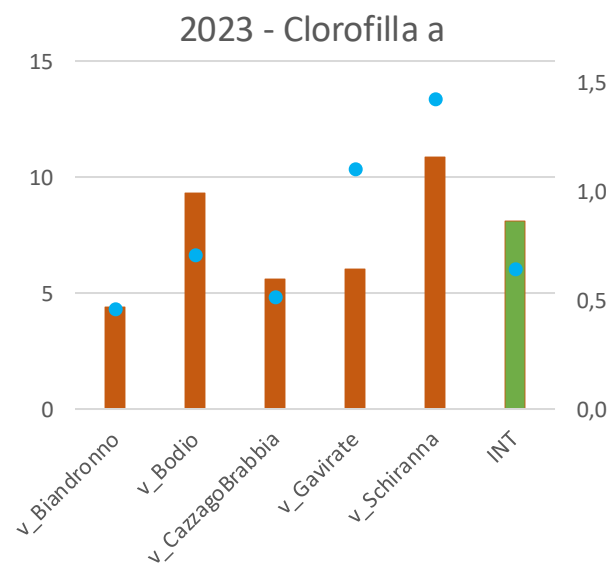
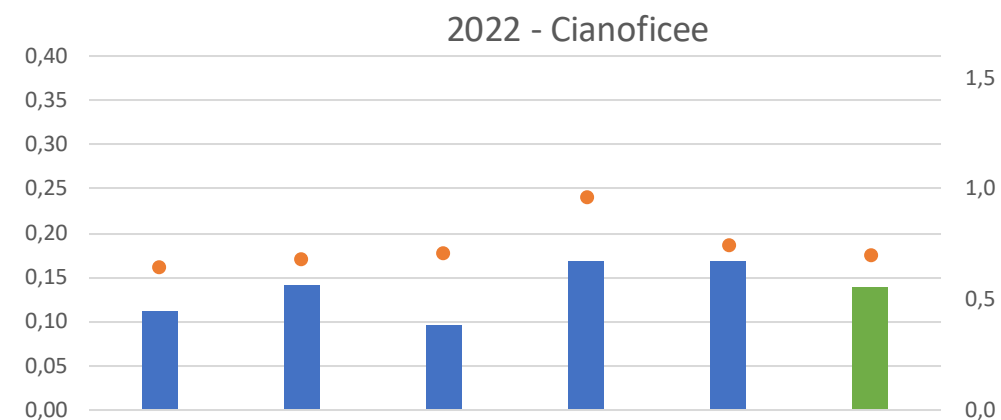
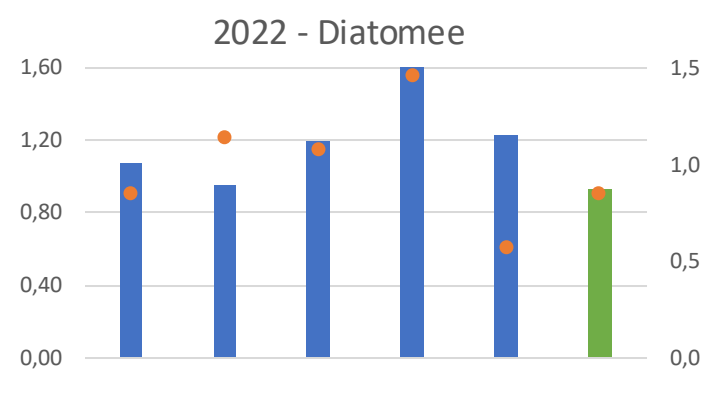
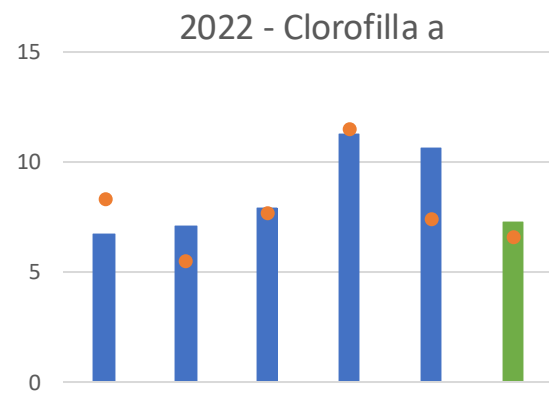
AQST triennio 2024-2026

- **Prosecuzione attività con ARPA (per la zona pelagica) e ATS (siti di balneazione)** affiancando alle loro misure la determinazione di pigmenti algali (clorofilla e carotenoidi).
- **Microbioma in tre stazioni**
- **Monitoraggio dello zooplancton in zona pelagica (4 campionamenti nel periodo marzo-ottobre) per la definizione della struttura del popolamento zooplanctonico.**
- **Monitoraggio stagionale della chimica del canale Brabbia e degli altri tributari minori per la valutazione del carico esterno. Analisi chimiche del lago alla circolazione tardo invernale per intercalibrazione con ARPA Lombardia**
- **Modellistica con il software Qwet, utilizzato anche per gli altri laghi lombardi, in quanto in grado di tenere conto di un rilascio di fosforo dai sedimenti variabile nel tempo.**
- **Valutazione del carico interno nel lago di Varese mediante prove di rilascio di fosforo dai sedimenti in condizioni sperimentali controllate allo scopo di fornire i dati sperimentali su cui calibrare lo sviluppo della modellistica di cui all'attività B.3.2;**
- **Microplastiche: indagine preliminare**
- **monitoraggio da remoto e realizzazione di attività in campo specifica per la validazione dei prodotti satellitari coordinata da CNR IREA**

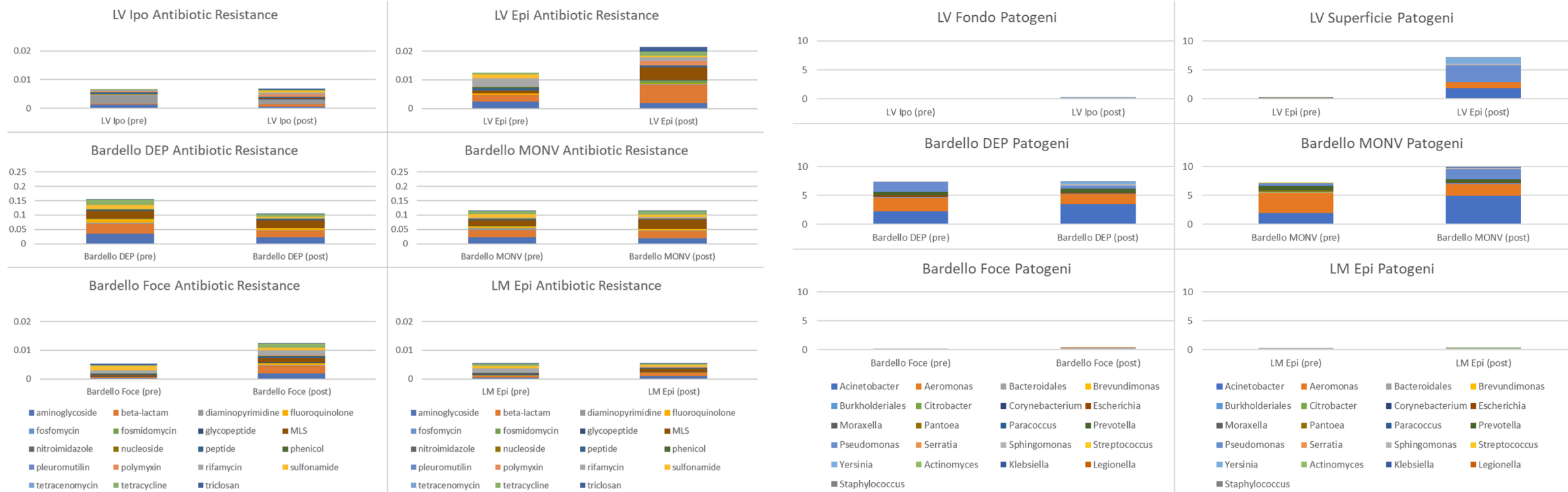


composizione percentuale dei carotenoidi identificati tramite HPLC nel campion prelevato il 16 ottobre 2023 alla profondità di 15m. Il settore evidenziato è quello dell'okenone, pigmento caratteristico dei batteri fotosintetici purpurei.





Antibiotico resistenze e potenziali patogeni



Le AB resistenze permangono alte nel Bardello, ma la contaminazione non è ascrivibile al PI, che ha invece un effetto di mitigazione degli impatti. La situazione permane stabile e non a rischio nel Lago Maggiore.

Nel 2023 si è notato un leggero aumento di patogeni al fondo del Lago di Varese, a fronte di una situazione di stabilità, con valori bassi, in superficie.

Attività di monitoraggio del popolamento zooplanctonico pelagico

- 2024-2026: Quattro campionamenti durante la stagione di maggior sviluppo numerico del popolamento zooplanctonico (marzo-ottobre), analisi microscopiche per il riconoscimento dei taxa presenti, determinazione dell'abbondanza numerica e stima della biomassa

Obiettivo: valutazione del popolamento zooplanctonico anche al fine di una corretta gestione della fauna ittica



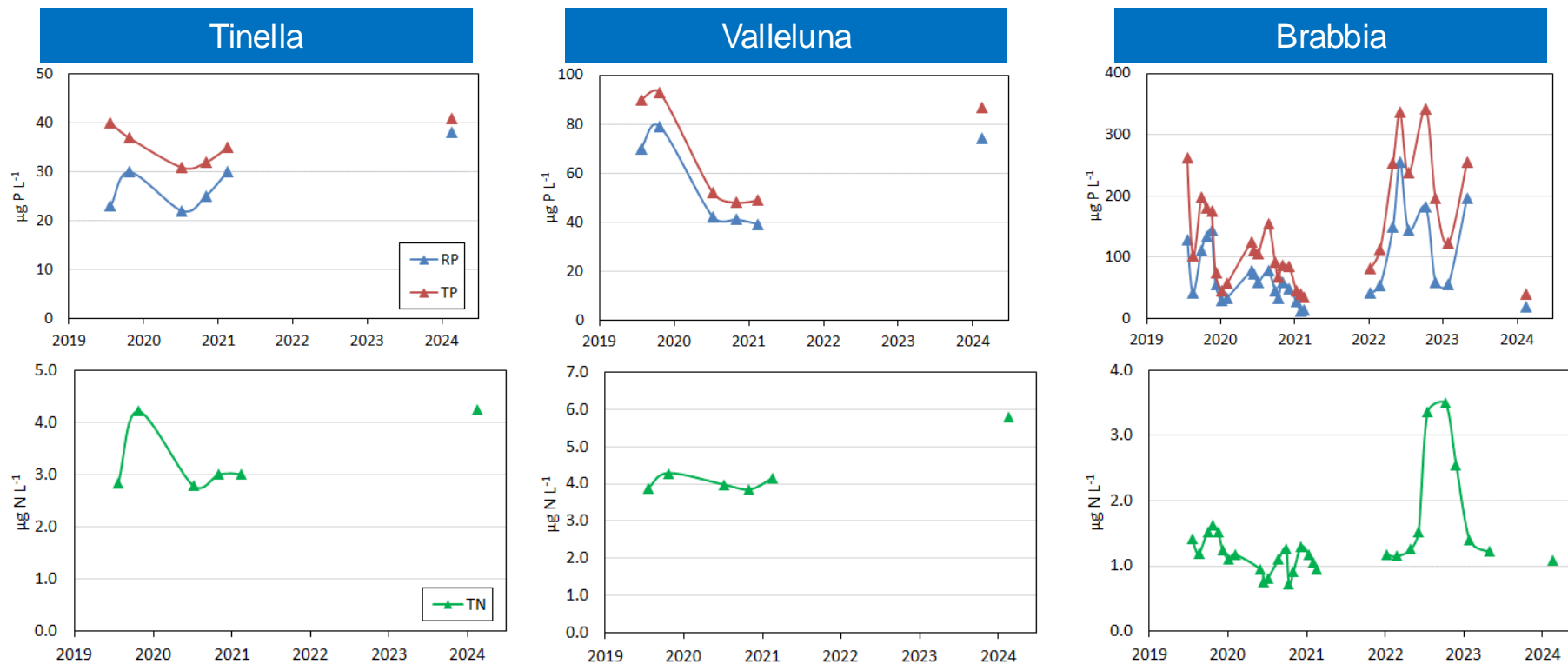
Attività di monitoraggio dei tributari del Lago di Varese

- Campionamenti e analisi chimiche mensili del Canale Brabbia e stagionali degli altri tributari (Tinella e Valleluna) e del Canale Brabbia all'uscita dal Lago di Comabbio nel periodo 2019-2021
- 2024-2026: Campionamenti e analisi stagionali degli immissari Brabbia, Tinella, Valleluna e misura/stima delle portate

Obiettivo: valutazione della qualità delle acque immissarie e contributo alla stima del carico esterno

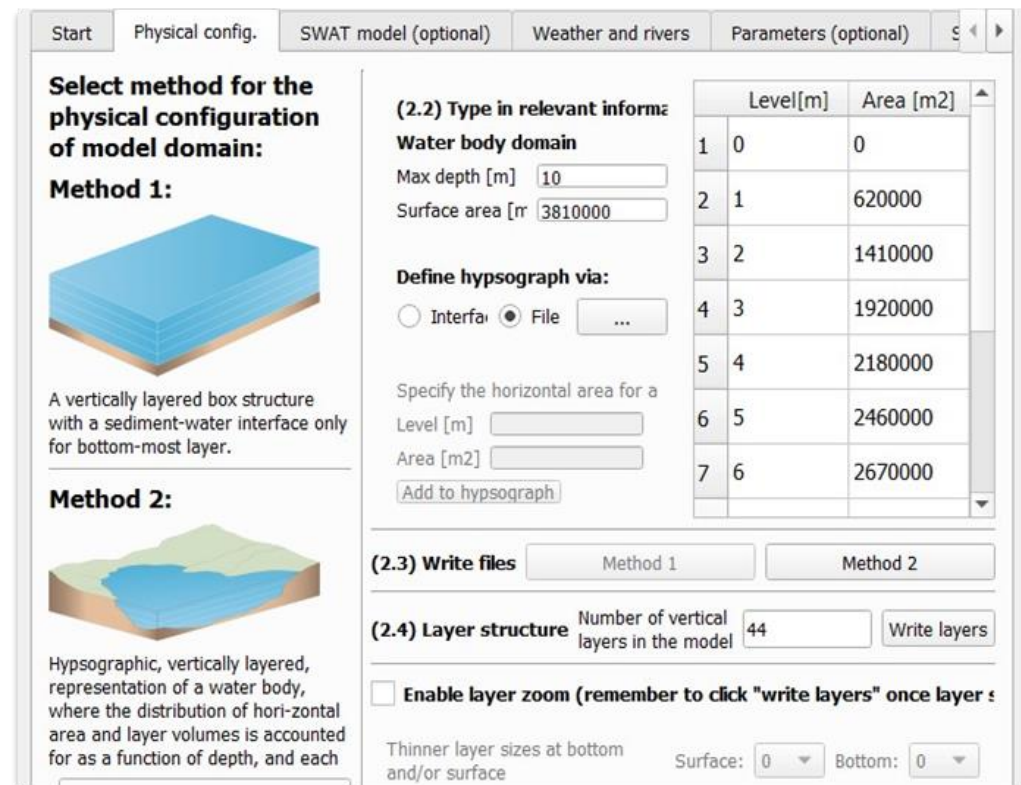
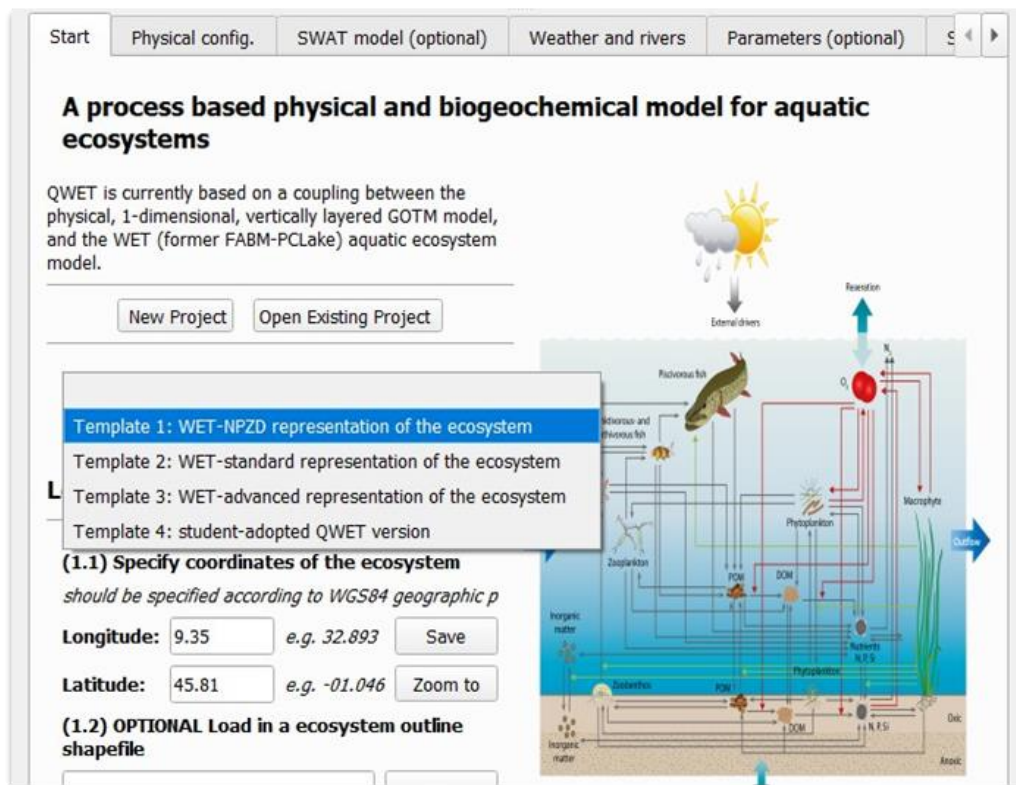


Primi risultati – Febbraio 2024



Stima carichi di N e P

	Q (m³ s⁻¹)	N-NH ₄	N-NO ₃	TN	TP
Brabbia	0.570	0.77	10.1	19.6	0.72
Tinella	0.180	0.81	28.0	32.9	0.49
Valleduna	0.460	0.12	54.6	61.5	0.60
TOTALE		1.70	92.6	114.0	1.81



Utilizzo del modello accoppiato idrodinamico/ecologico QWET, che è in grado di simulare un rilascio di fosforo dai sedimenti variabile nel tempo.

Calibrazione del modello grazie alle attività sperimentali sul rilascio del fosforo dai sedimenti svolte dal CNR IRSA nell'attività B.2.2.

Valutazione del carico interno di fosforo

- 2024-2026: L'attività prevede la valutazione della stima del rilascio del fosforo dai sedimenti in condizioni sperimentali controllate. Si prevede di realizzare 2 uscite (circolazione e stratificazione termica del lago) e successive analisi delle carote di sedimento in laboratorio per ogni campagna mediante esperimenti di prove di rilascio di fosforo dai sedimenti.

Obiettivo: fornire dati sperimentali su cui calibrare lo sviluppo della modellistica di cui all'attività B.3.2.



Esempio di carotatore
(Jenkin)

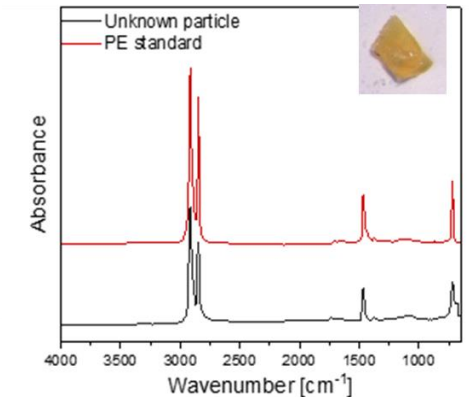
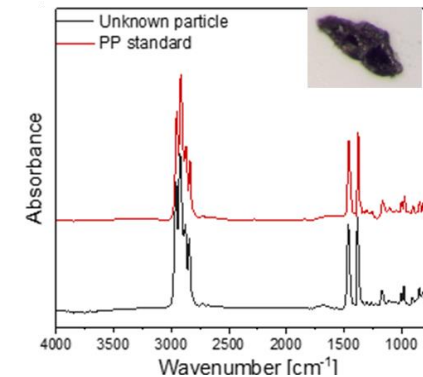
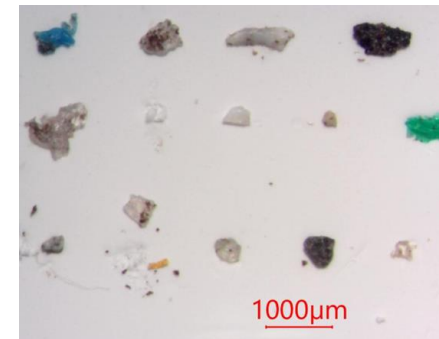


Carote di sedimento

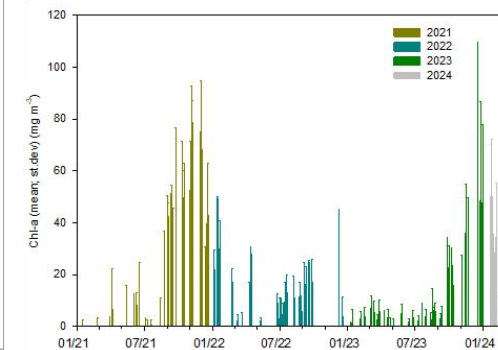
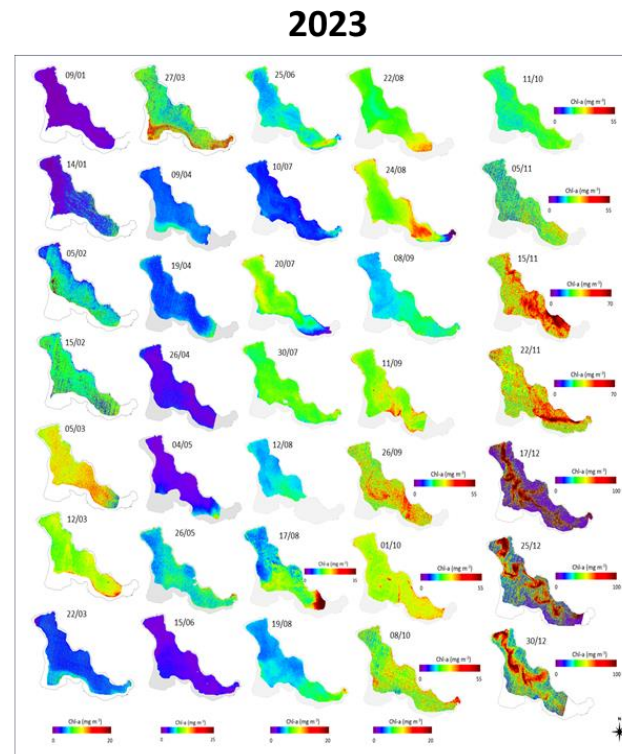
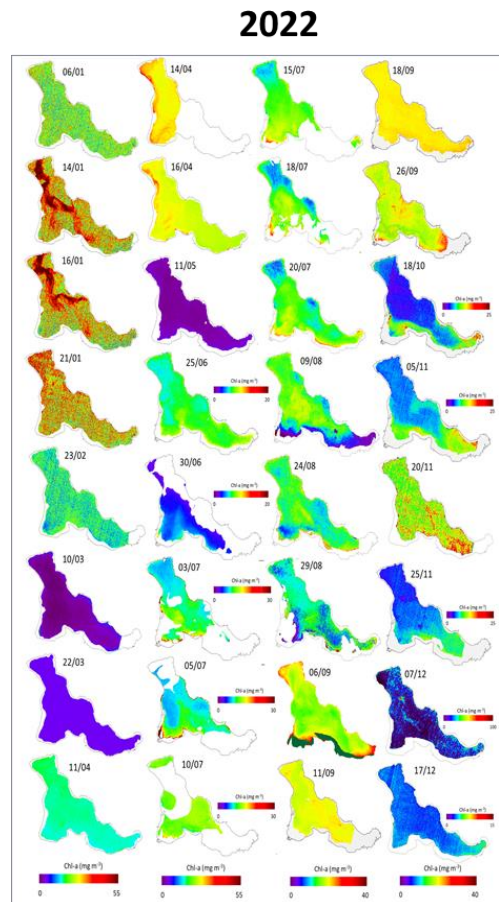
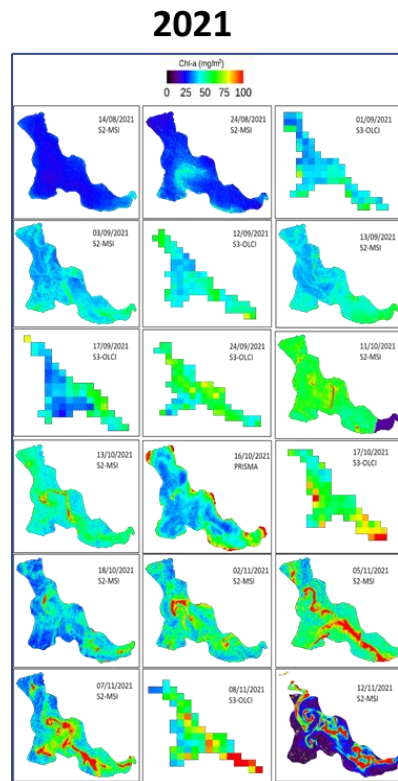
Attività di monitoraggio delle microplastiche

- Valutazione della presenza di microplastiche sulla superficie dell'acqua e nella colonna con due campionamenti all'anno nel triennio 2024-2026, caratterizzazione per caratteristiche morfologiche e chimiche
- Valutazione delle concentrazioni nel fiume Bardello e dell'impatto connesso alla presenza dello scarico del depuratore e dell'uscita del prelievo ipolimnico

Obiettivo: analisi delle microplastiche presenti per determinare il livello di contaminazione e identificarne le possibili fonti



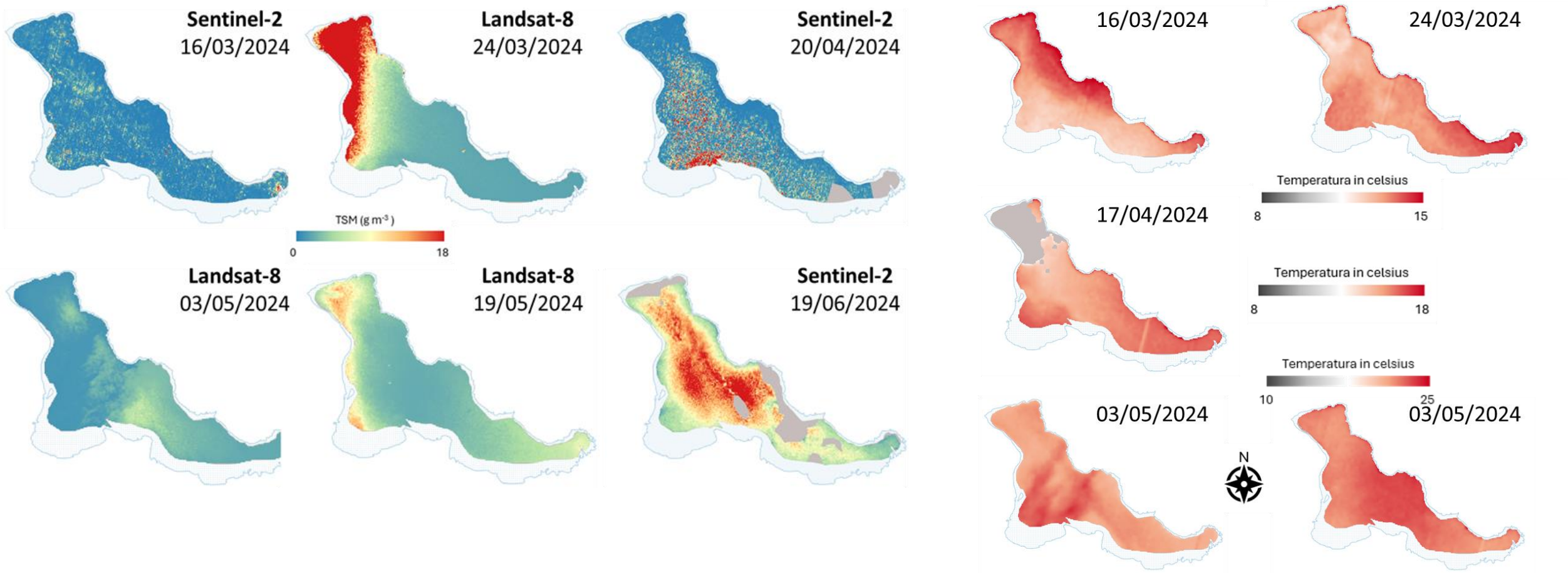
Il monitoraggio tramite immagini satellitari



Andamento medio della
concentrazione di Clorofilla-
a per l'intero lago

Mappe di concentrazione di Clorofilla-a

Il monitoraggio tramite immagini satellitari

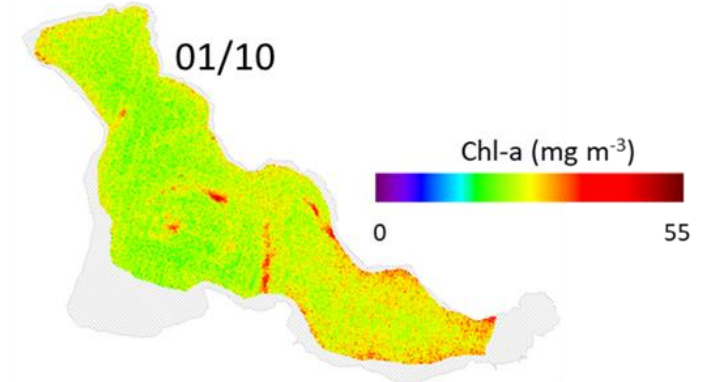
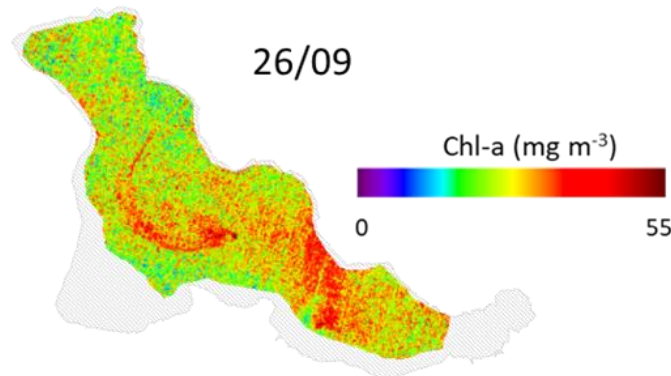


Il monitoraggio tramite immagini satellitari

Mappatura di fioriture intense verificatesi nel 2023

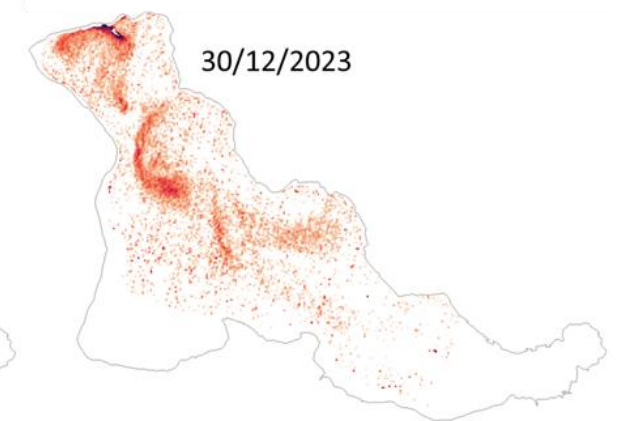
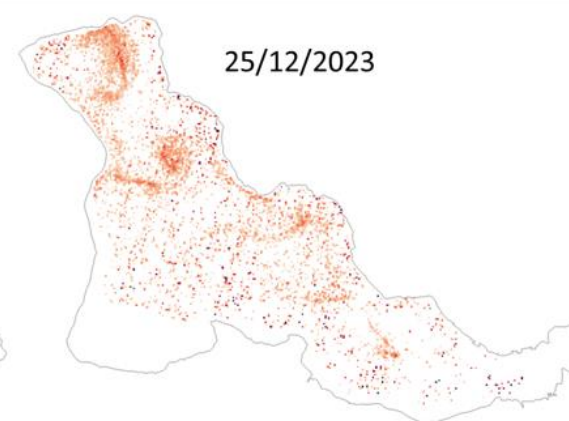
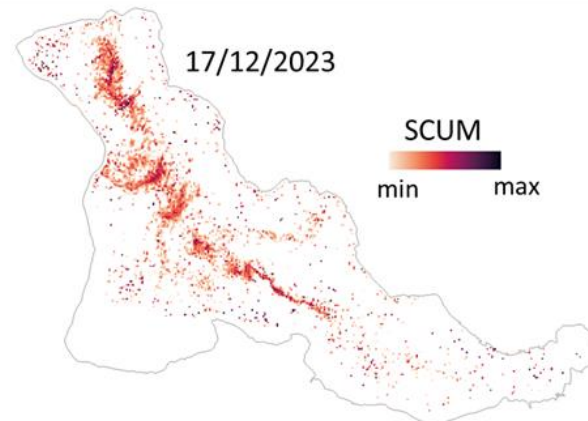
Fine settembre-inizio ottobre

Limnорaphis robusta



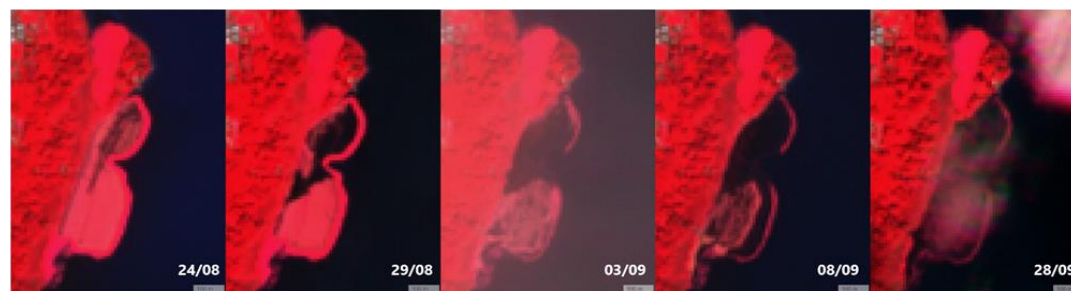
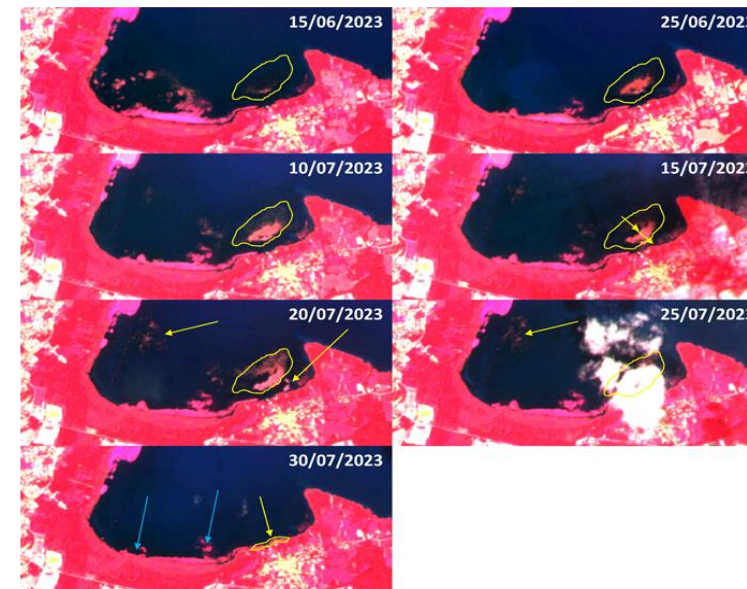
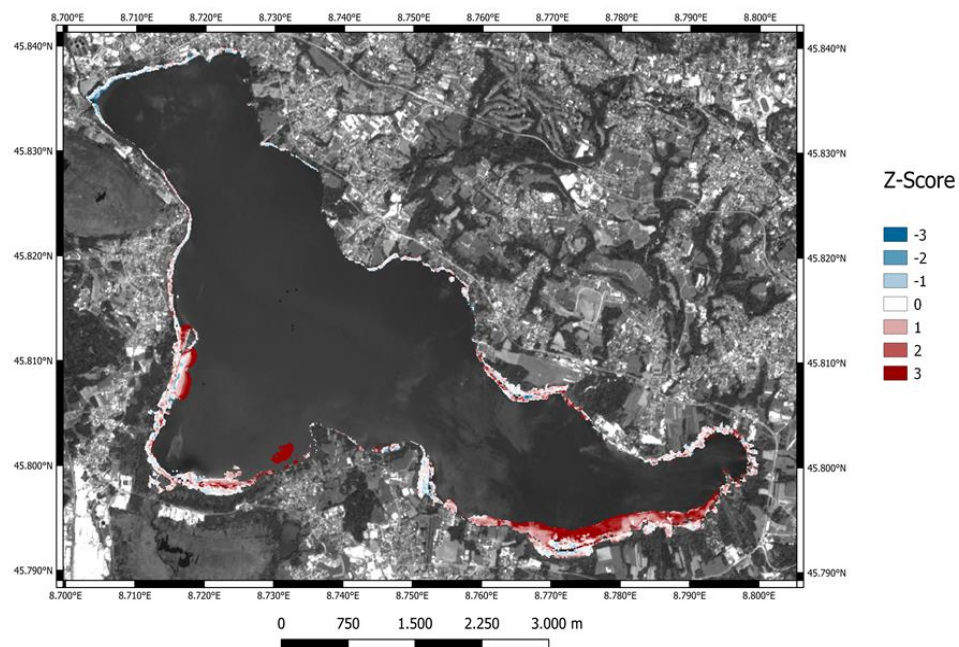
Metà novembre 23 –inizio febbraio 24

Woronichinia naegeliana



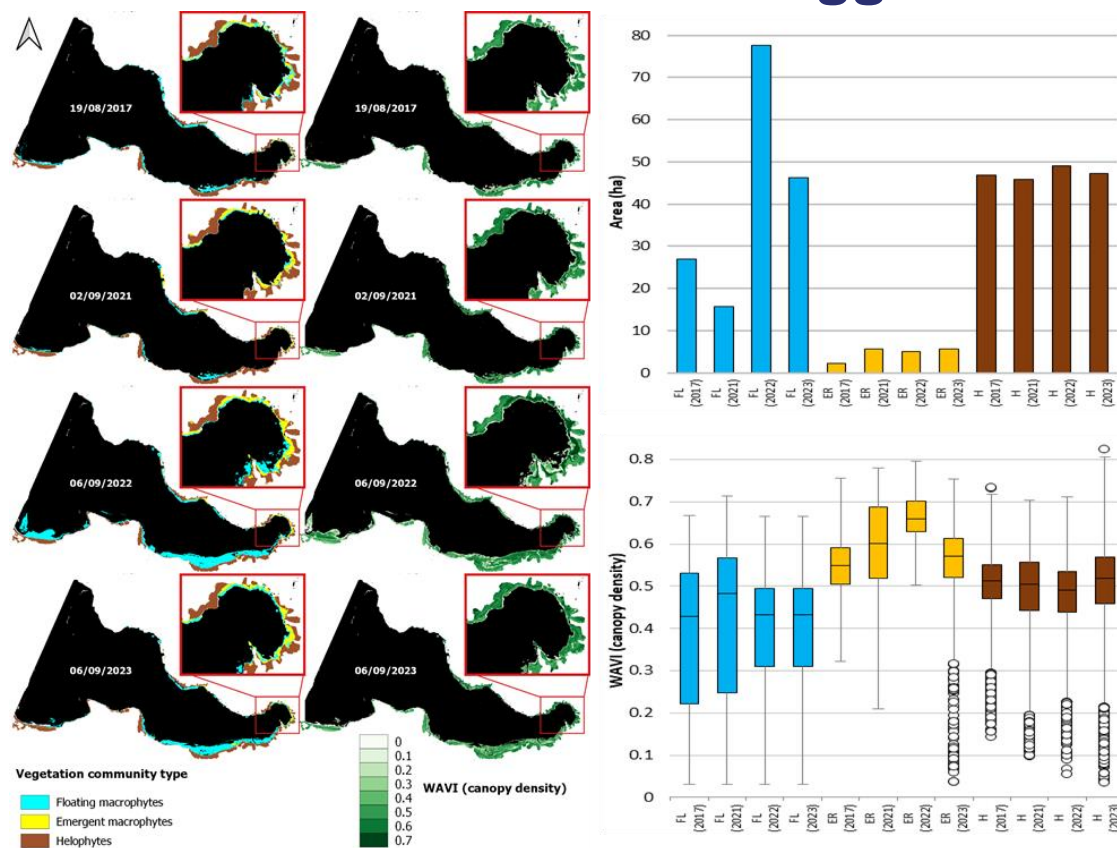
Il monitoraggio tramite immagini satellitari

Z-Score - 25/07/2023

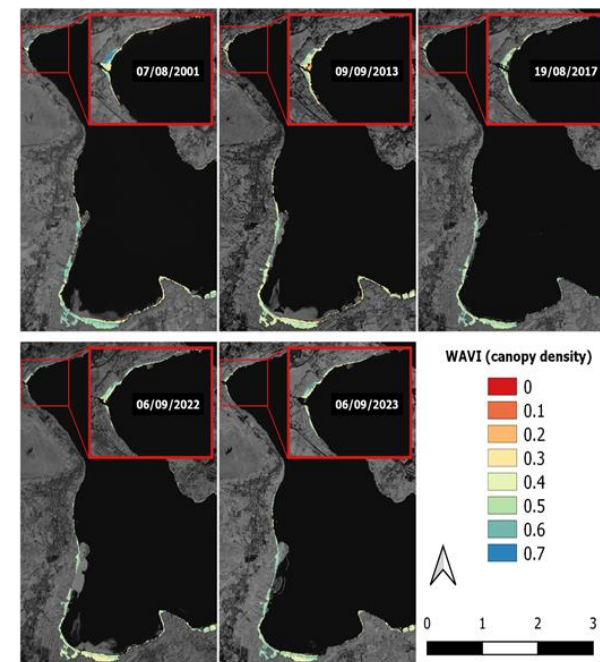


3

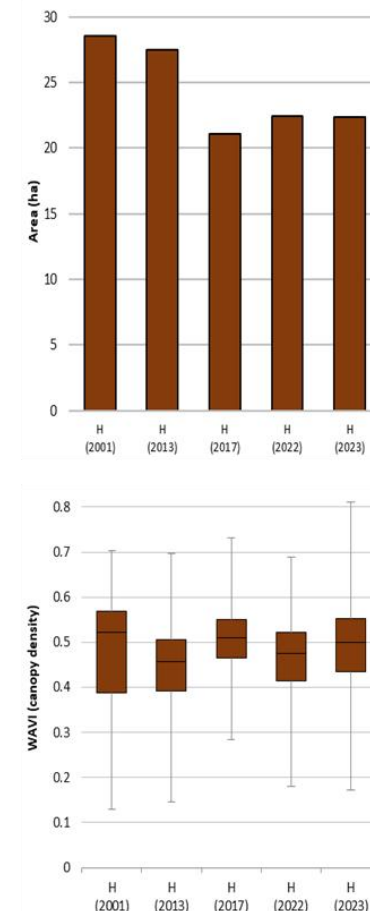
Il monitoraggio tramite immagini satellitari



Mappe della vegetazione acquatica ottenute dalle immagini WorldView-2/3 ad alta risoluzione (2 m) per il periodo 2017-2023



Mappe canneti ottenute da immagini ad alta risoluzione (2 m) per il periodo 2001-2023



Grazie per l'attenzione



il lago che vogliamo

GIORNATA SUL RISANAMENTO
DEL LAGO DI VARESE

**SABATO
6 LUGLIO 2024**



**Sostenibilità
in Lombardia**



**Regione
Lombardia**