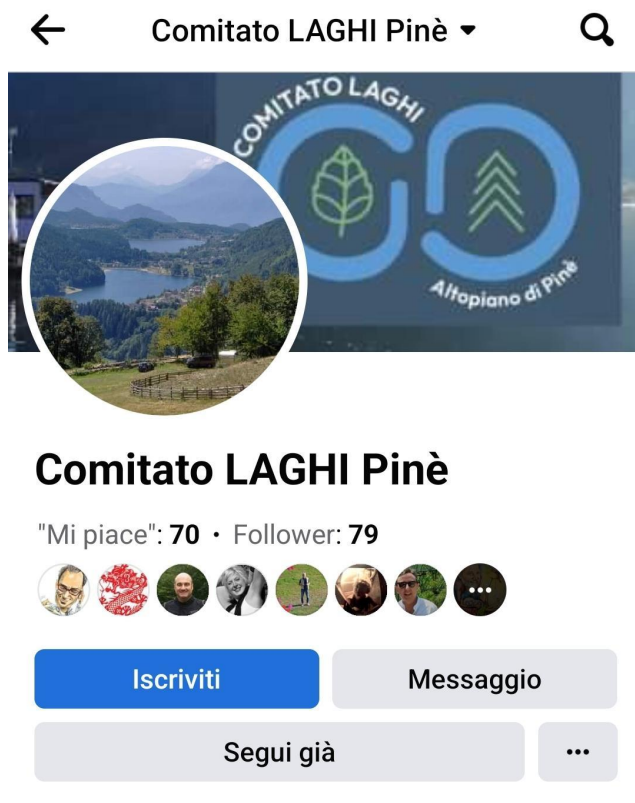


# COMITATO LAGHI - Chi siamo



[www.comitatolaghi.org](http://www.comitatolaghi.org)



Comitato per la tutela  
e la valorizzazione  
dei laghi di Serraia,  
Piazzes e relativi  
ecosistemi

**ISCRIVETEVI**



# COMITATO LAGHI - Un ricordo



## DANIELE SARTORELLI

Ha contribuito grandemente alle attività del Comitato, di cui era socio fondatore e membro nel consiglio direttivo allargato, contribuendo alla redazione di molti dei documenti e delle relazioni prodotte, come quelli sui flussi degli affluenti e sui misuratori al torrente Silla, Foss Grant etc. Sempre attento e propositivo, basti ricordare che per primo ha lanciato l'idea di inserire il fitoparco nella zona paludi di Sternigo. Costantemente partecipa alle attività del Comitato, sempre con atteggiamento costruttivo ma anche rigoroso nelle valutazioni delle attività del gruppo. Apprezzato per la preparazione, per l'umorismo e per l'affilata ironia.

Per il Comitato era una risorsa rassicurante e non sostituibile.

# COMITATO LAGHI - I nostri studi

## Bilancio di massa del Lago di Serraia



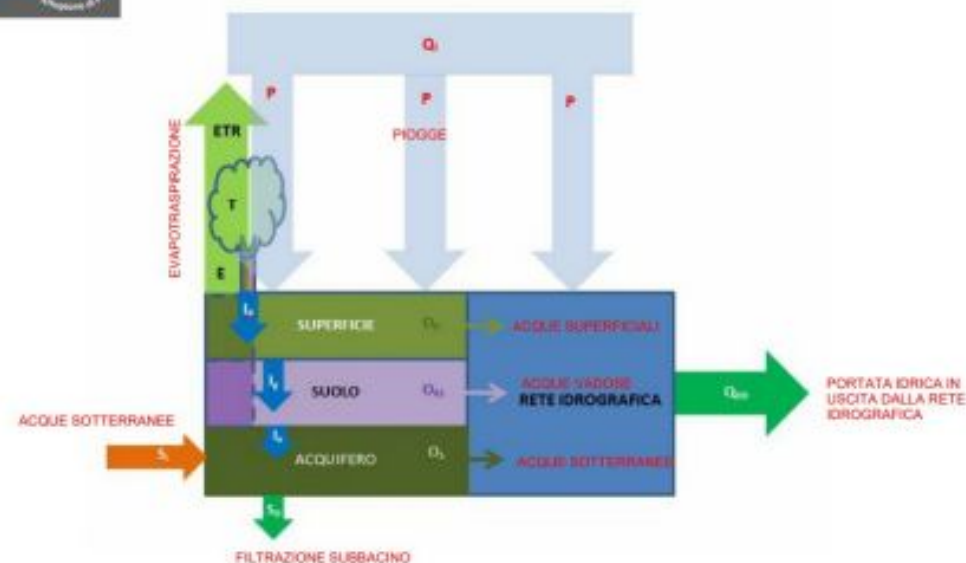
L'interesse del Comitato Laghi non è rivolto solo al lago di Serraia, ma considera tutte le acque dell'altopiano di Pinè come un sistema unitario e strettamente correlato: i livelli idrici del Lago di Piazza sono correlati ai prelievi sui Rivi di Regnana e di Brusago e dei laghi delle Buse non meno che alla portata in uscita del Rio Silla.

L'interesse del Comitato considera la qualità delle acque di tutti i corpi idrici, fra cui il Laghestel, del quale quest'anno ricorre il 50° anniversario di istituzione del Biotopo, il Rio Negro e tutti i corpi idrici - superficiali e non - con i correlati ecosistemi

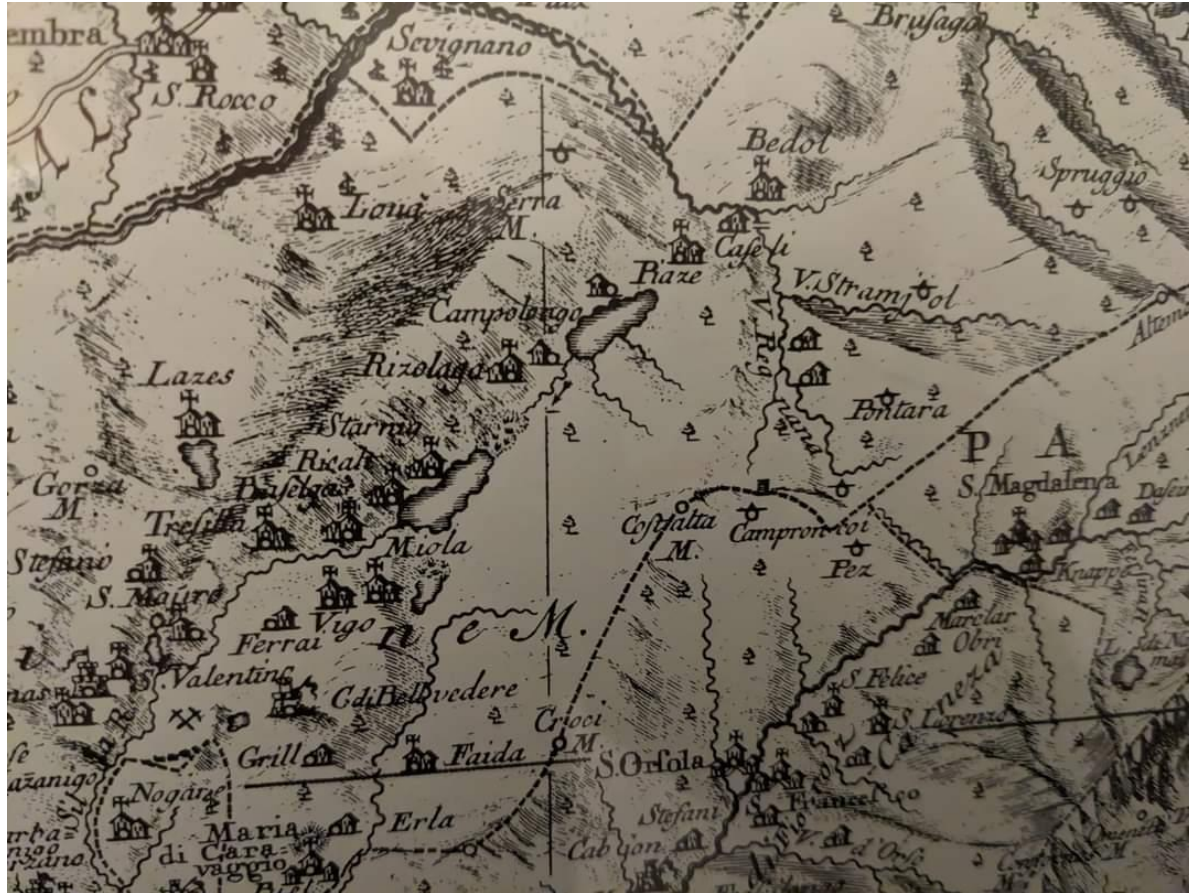
**Riferendosi questa sera al lago di Serraia, si evidenzia come qualsiasi studio idrologico del Lago, tanto più se finalizzato a definire gli interventi di risanamento necessari a contrastare lo stato trofico dello stesso, non può prescindere dall'accurata definizione del bilancio di massa, inteso come il rapporto fra gli ingressi e le uscite dell'acqua dal lago.**



BACINO PIAZZE-SERRAIA - MISURE DI PORTATA



# COMITATO LAGHI - Il lago di Piazze



In una mappa del Tirolo del sud di fine Settecento possiamo vedere il lago di Piazze addirittura delle stesse dimensioni di quello di Serraia.

Piazze è un lago da sempre.

# COMITATO LAGHI - Il lago di Piazze



Il Lago di Piazze attualmente ha un livello basso e, se non vi saranno precipitazioni abbondanti, nei mesi estivi esploderanno gravi criticità di fruizione turistica, con tutti i correlati problemi di indotto.

Il livello minimo va elevato e l'escursione possibile ridotta per tutto l'anno.

**Fermo restando che la soluzione è non turbinare**, per gli svuotamenti dovuti a eventi naturali eccezionali, si potrà valutare - quale forma di solidarietà - la possibilità di trasferire, una parte dell'acqua del Lago di Serraia verso il Lago di Piazze.

**Le condizioni che devono comunque essere rispettate per rendere possibile ed utile tale azione sono:**

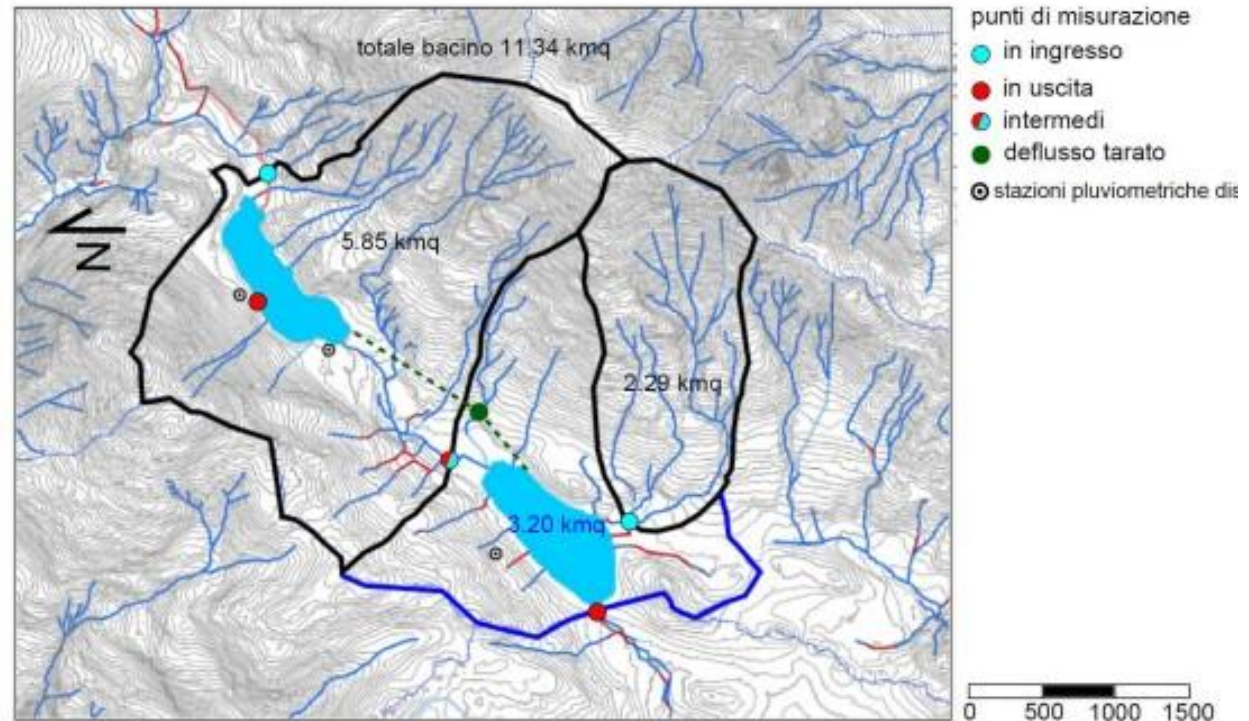
- **garantire comunque il deflusso minimo vitale al Rio Silla**
- **interrompere comunque il pompaggio nei mesi estivi**
- **garantire che l'acqua rimanga nel Lago di Piazze, senza prelievi a scopo del turbinamento idroelettrico a Pozzolago**
- **nelle estati piovose l'acqua in più non va turbinata, ma restituita al lago di Serraia**

# COMITATO LAGHI - I misuratori



- Allo scopo di conoscere gli ingressi dagli immissari e le uscite dall'emissario vanno posizionati dei misuratori di portata in punti strategici.
- Non solo per conoscere il carico quantitativo di nutrienti trasportati verso il lago ma anche allo scopo di tarare i modelli idrologici numerici che pongono in relazione l'estensione dei sottobacini, ed altre variabili, alla reale portata in ingresso.

**BACINO IDROLOGICO SERRAIA-PIAZZE E SOTTOBACINI**



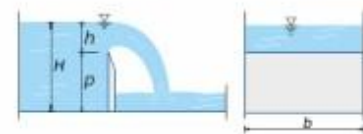
# COMITATO LAGHI - I misuratori

- Alcuni di questi misuratori ci sono.
- Altri ci sono ma con dati non accessibili (i volumi dei pompaggi dal Lago di Serraia al Lago di Piazze sono secretati) ed altri mancano.
- Nella situazione in cui versa il Lago di Serraia non è accettabile che non sia di accesso pubblico il volume e modalità del prelievo idroelettrico!
- Dai dati rilasciati dal concessionario (Attenzione: dati forniti dal concessionario, non misurati dall'organismo pubblico di controllo) risulta che mediamente dal Lago di Serraia viene allontanata circa la metà del suo volume totale.

**In certi anni quasi i 2/3 del volume del bacino esce tramite i pompaggi!**

## TIPOLOGIA DI MISURATORI

### Bazin



$$Q = \mu \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h^{3/2}}$$

$$\mu = \left( 0,405 + \frac{0,003}{h} \right) \cdot \left( 1 + 0,55 \cdot \frac{h^2}{H^2} \right)$$

$Q$  = [m<sup>3</sup>/s]: portata del getto  
 $b$  = [m]: larghezza della soglia  
 $p$  = [m]: altezza della soglia  
 $H$  = [m]: altezza totale del fluido a monte della soglia  
 $h$  = [m]: altezza del fluido sopra la soglia  
 $\mu$  = coefficiente di efflusso

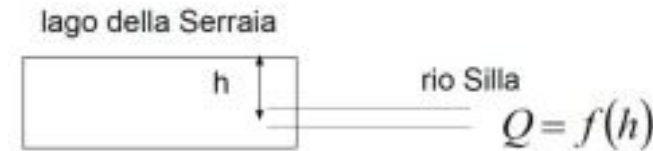


# COMITATO LAGHI - Rio Silla



- Un dato importantissimo che manca è poi il volume dell'acqua che esce dal lago tramite il Rio Silla: **come si può controllare il rispetto del rilascio del Deflusso Minimo Vitale (DMV)** di tale rio che versa in condizioni ambientali molto critiche?
- Misurando la portata in uscita alla Serraia.
- Nel passato, circa 18 anni addietro era stata eseguita una misura, ma poi ci risulta che il monitoraggio sia stato sospeso. Perché?
- Siamo **molto dispiaciuti che lo Studio UniTN non sia supportato da questa informazione**: in tale studio la portata del Silla è infatti “calcolata” (un assunto) per differenza fra gli ingressi dei vari tributari ed il volume dei pompaggi (dati forniti dal concessionario, non misurati dal controllore).
- Ancora più sapendo che era tra i misuratori che dovevano essere installati almeno da un decennio!!!

TIPOLOGIA DI MISURATORI  
misura su sistema idraulico



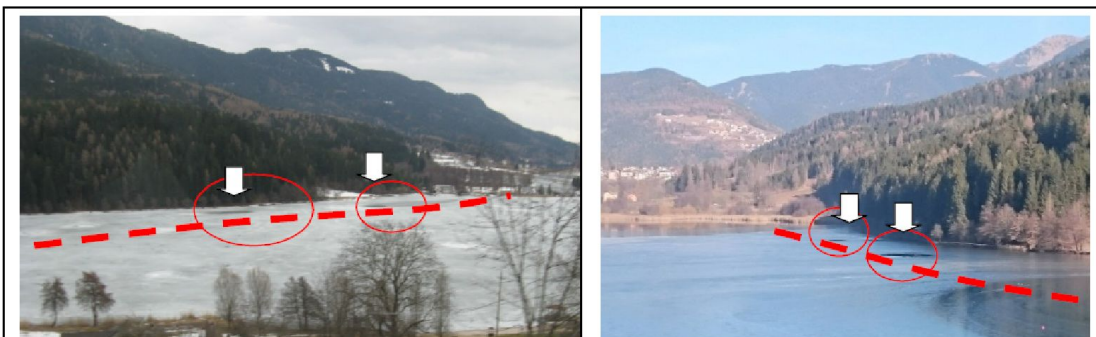
**E' una proposta già avanzata dal Comitato quella di misurare e tenere monitorata la portata di uscita da Serraia, sia dello sfioro che delle tubazioni sifone.**



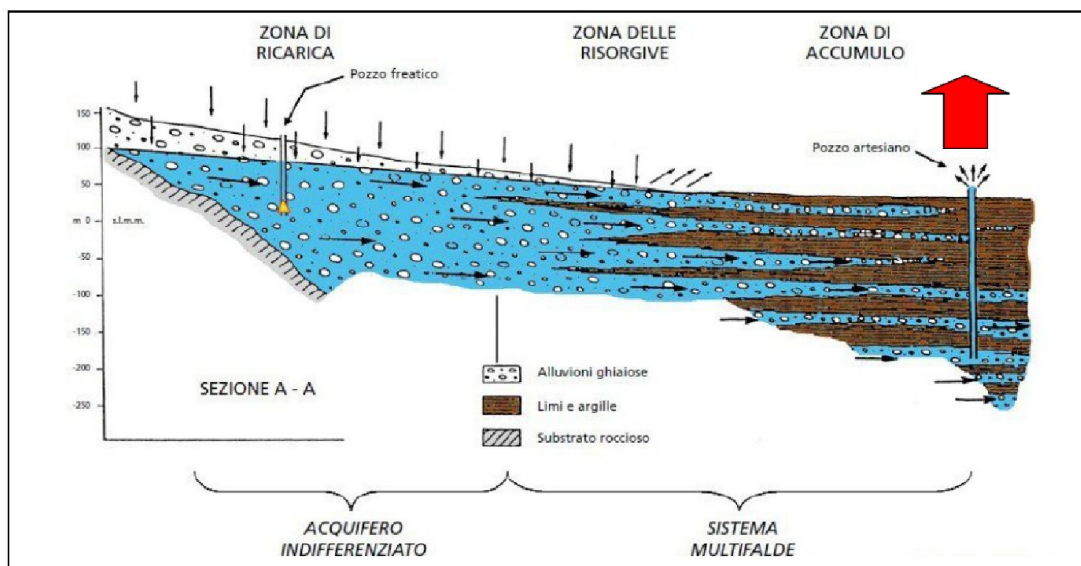
# COMITATO LAGHI - Flussi



L'afflusso di acque sotterranee è essenziale per stimare il bilancio idrico!



Allineamento delle sorgenti sublacustri visualizzato dallo scioglimento del ghiaccio – fontanoni - in corrispondenza della verticale delle stesse. A tratteggio la faglia “Linea di Pinè”.



Sintetiche note sull'idrogeologia nella zona del Lago di Serraia e sul contributo delle filtrazioni sotterranee al bilancio di massa del lago

\*\*\* TRASMESO AGLI ENTI IL 22/08/22 \*\*\*

- Con rilievi curati dal Comitato tra il 01/04 e 17/08/2022, è stato valutato con grande prudenza, verosimilmente per difetto, che il contributo dell'acqua sotterranea al bilancio di massa del Lago di Serraia, sia **non inferiore a 3.1 milioni di mc (100 l/s), cioè circa pari al volume complessivo dell'acqua contenuta nel Lago di Serraia.**
- In una annata con andamento meteorologico “normale” è dunque atteso che il contributo dell'acqua sotterranea a costituire la massa idrologica del Lago di Serraia sia ancora ben superiore a questo valore.

- Uno degli obiettivi fissati dal **Piano di Risanamento delle Acque 2022-27** è di portare il Rio Silla ad uno stato ecologico qualitativo almeno “sufficiente”.
- Per raggiungere tale obiettivo, fra gli interventi migliorativi, si deve impedire che l'apporto di acqua sotterranea verso il lago – volume che poi si riverserebbe verso il Rio Silla - possa essere pompata a scopi idroelettrici.
- Sono stati sottratti dai POMPAGGI 49,5 l/s (media 1995-2020)

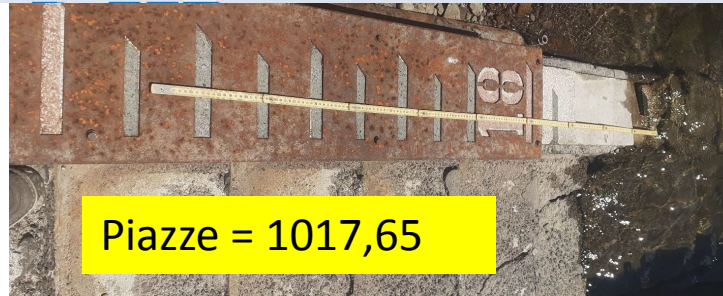
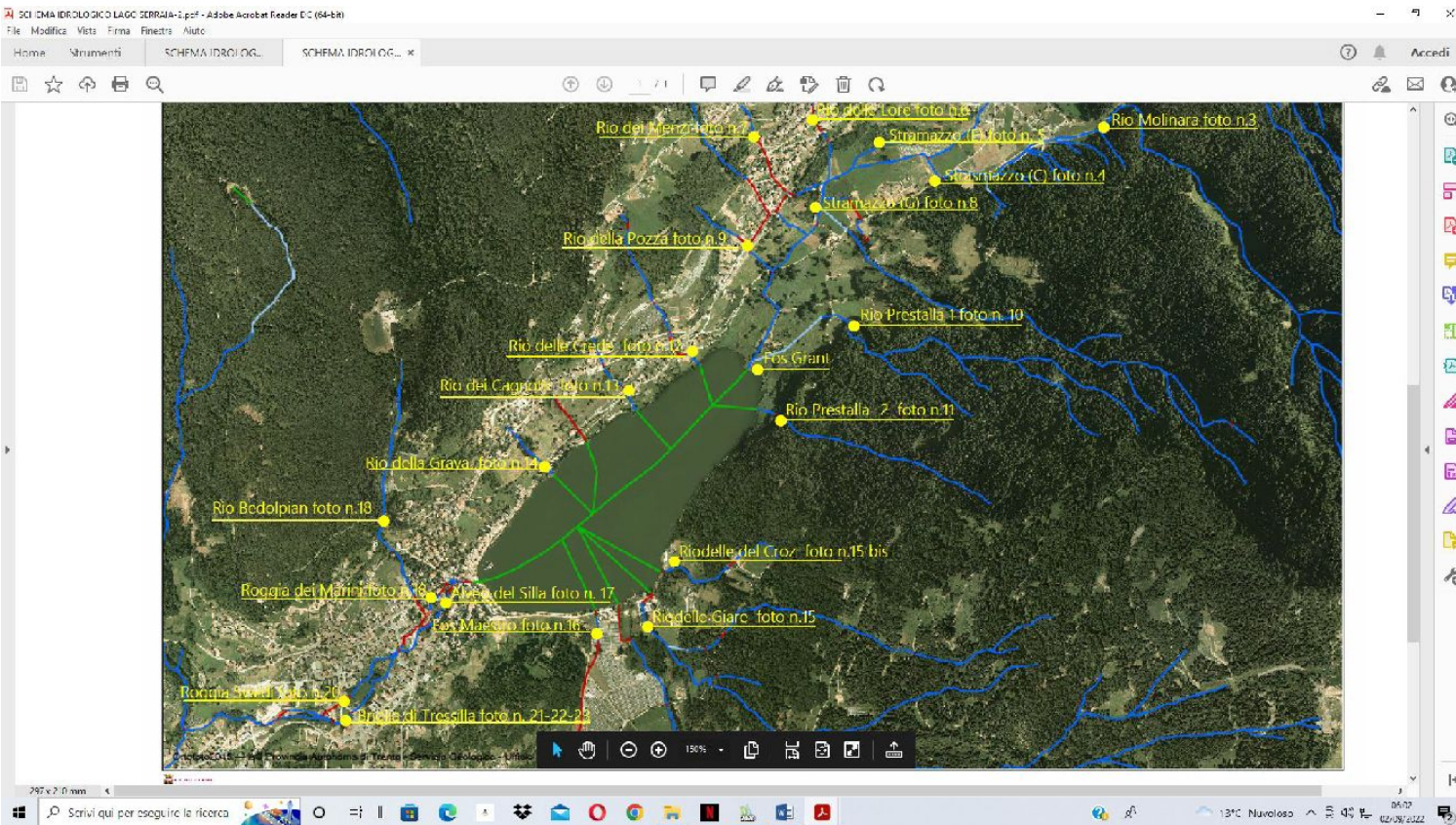
Per ulteriore verifica, abbiamo  
proseguito la misura delle entrate,  
in data 26 agosto 22



Misurando le portate di ogni affluente:

1. Piezo al piede diga: poche gocce;
2. Molinara/Siglari: 5-6 l/s;
3. Scarico stram. C: asciutto;
4. Stram. E: 4-5 l/s incluse filtrazioni a base;
5. Rio Lore: poche gocce, trascurabile;
6. Rio Menzi, poche gocce, trascurabile;
7. Stram. G: 23,5 l/s;
8. Rio Pozza, asciutto;
9. Rio Prestalla, asciutto;
10. Rio Crede, asciutto;
11. Rio Cagnotti, pochi decilitri/s;
12. Rio Grava, asciutto;
13. Rio Giare, asciutto;
14. Rio Croz, asciutto;
15. Fos Maestro, pochi decilitri/s;

I rilievi, ciascuno corredato da foto,  
documentano gli apporti superficiali  
degli immissari del lago di Serraia,  
alla data asciutti, tranne il Foss  
Grant che portava tra i 23-25 lt/sec.



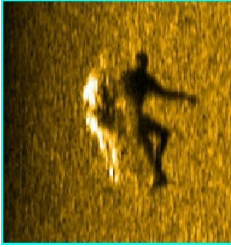
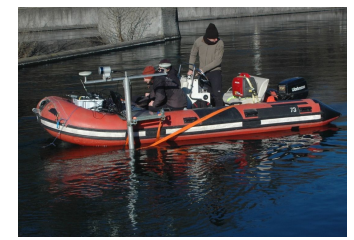
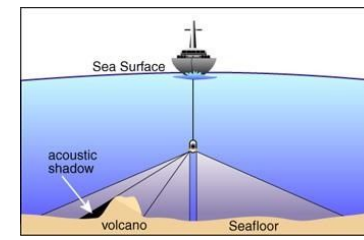
# Abbiamo poi misurato anche le uscite... una buona notizia!!!



- ✓ La portata del Silla misurata a Serraiia è calcolata tra i **134.1** lt/sec e i **151.1** lt/sec, con tutti gli immissari in asciutta, tranne il Foss Grant che porta 23 lt/sec.
- ✓ siamo stati fin troppo cauti, le **entrate sotterranee al lago di Serraiia possono raggiungere in tempi normali i 4.000.000 di metri cubi/anno;**

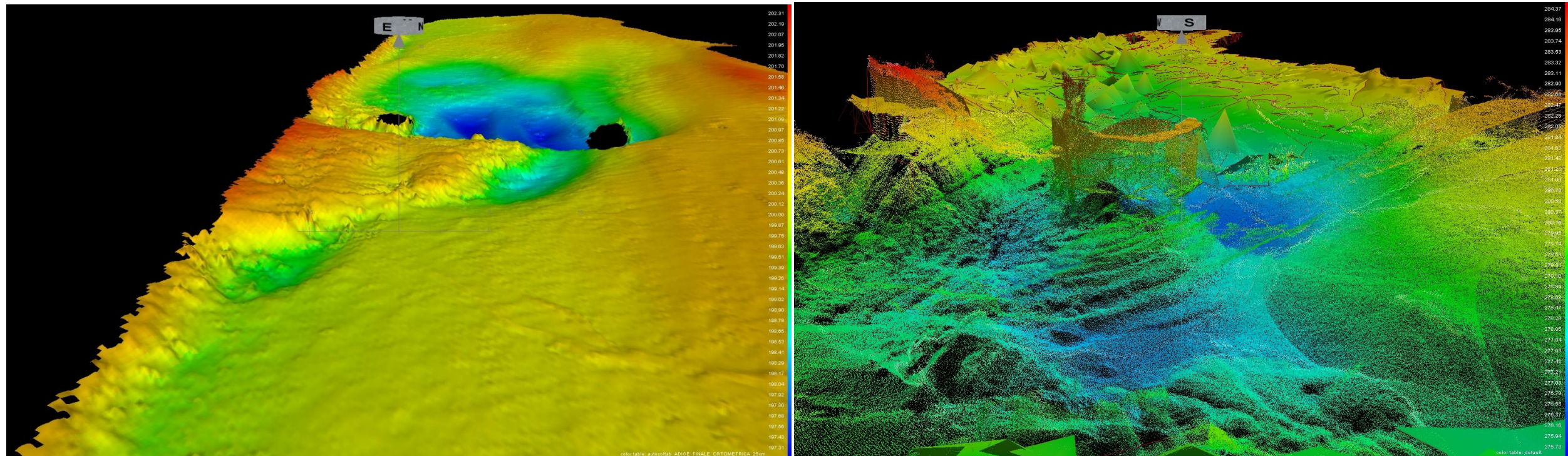


# Un rilievo batimetrico ad alta risoluzione del Lago di Serrai



- Da dove arrivano queste acque sotterranee, dai «fontanoni»? «altro»?
- Cosa c'è in fondo al lago, che non è mai stato ispezionato e “ripulito”?

Sistemi di scansione con **multibeam sonar**, realizzabili a costi ragionevoli, permettono di **creare mappe 3D ad alta risoluzione con misure accurate di strutture, oggetti e siti subacquei**, necessari per studiare i nostri laghi.



Purtroppo le immagini si riferiscono ad un altro bacino, perché **sul Serrai NON SONO MAI STATE FATTE!**<sup>12</sup>

# Andamento del pH nel Serraià (dati APPA)

Tra **2012** e **2017**, si sono raggiunti valori di picco estivo **simili e spesso superiori a pH=9.5**.

Tra **2018** e **2021**, Con l'eccezione negativa del **2020** con valore massimo **pH=9.99** (!!!), la tendenza sembra ad un leggero miglioramento rispetto ai 6 precedenti. Con valori massimi tipici nell'intervallo di **pH=9.2-9.3**, purtroppo anche per periodi molto estesi (nel 2019).

Nel **2022**, annata eccezionalmente critica dal punto di vista della scarsità di piogge, e **senza la perturbazione dei pompaggi** (fermi nel periodo estivo), per la prima volta il valore massimo osservato da APPA **è rimasto a valori superficiali massimi inferiori a pH=9.0 (8.92-8.86)**. Una riduzione di 0.3 unità su una scala logaritmica non è trascurabile!



**I valori osservati nel 2022 per le acque superficiali non sono certo ideali, ma sembrano un segnale nella giusta direzione!**



# COMITATO LAGHI - Fondo Lago



Dagli studi effettuati già nel 2004 da Bertola sappiamo che il fondo lago contiene nei primi 14 cm

**una quantità di fosfato corrispondente a circa 10 tonnellate totali.**

Le misure più recenti (2022) non sono state effettuate in modalità efficace o comunque non riportano le informazioni sufficienti a determinare la quantità totale di fosfato, ma confermano che nei primi 25-30 cm del fondo lago la concentrazione del fosforo totale è rimasta sui medesimi ordini di grandezza determinati precedentemente.

E per questa sola osservazione la quantità totale stimata potrebbe tranquillamente raddoppiare o peggio dato che la zona di limo a bassa densità si estende per molto più di 30 cm come provato da osservazioni dirette in immersione.

**Dunque il fondo lago costituisce il principale deposito di fosforo del Serraia.**

# COMITATO LAGHI - Fondo Lago



Nonostante questa REALTA' non sono mai state effettuate misure atte a determinare il flusso fra questo deposito ed il lago, flusso che potrebbe essere basso o perfino negativo, ma di fatto rimane che tale deposito è ALMENO due ordini di grandezza superiore ai flussi riscontrati da altre potenziali sorgenti. Una sua oscillazione dell'ordine dell'1% o meno sarebbe equivalente al flusso totale da altre sorgenti.

**Non si possono certificare depositi e flussi di scala inferiore (agricoltura e allevamento) e trascurare invece questo che è storicamente all'origine dei problemi del nostro lago.**

I metodi esistono, perché **isotopi stabili del fosforo o dell'ossigeno** in fosfati possono essere usati per determinare quantitativamente lo scambio fra lago e fondo lago in modo preciso. Inoltre, la misura degli **isotopi stabili dell'ossigeno** sono già state usate, da FEM, anche al Serraia (**2002-2004**), per studiare l'estensione del rinnovamento dell'acqua del lago, la miscelazione, la stratificazione e l'infiltrazione delle acque sotterranee (Perini et al., J. Limnol., 68(2): 174-182, 2009).

**Ci auguriamo che uno studio impostato in maniera interdisciplinare e sperimentale, non fondato su modelli numerici grossolani, possa riempire questo vuoto al più presto.**

# Ossigenatore: poco efficace, da interrompere

- Obiettivo iniziale del progetto era **contrastare e limitare la cessione di fosforo reattivo** da fanghi dei fondali e da decomposizione della biomassa nell'ipolimnio anossico.
- Ma il fosforo reattivo, in base alle informazioni ottenute **negli anni precedenti alla costruzione**, viene ceduto alla zona anossica solo nei periodi di stratificazione estiva ed autunnale
- In questo periodo il fosforo ceduto non ha modo di passare in superficie nell'epilimnio, perchè resta confinato
- Quando viene rimescolato nel tardo autunno, viene rapidamente abbattuto con fenomeni naturali.
- Quindi, se va bene, si va ad abbattere fosforo che comunque non raggiungerebbe le alghe.
- Se va male, come avvenuto al Serraiia, l'ossigenatore provoca una rottura della stratificazione con grande riscaldamento dei fondali (**Toffolon et al., 2014**), e possibile risospensione del fosforo.



Secondo gli autori di un autorevole testo del 1992: "L'aerazione ipolimnica non è appropriata ad ogni lago termicamente stratificato. Nei bacini poco profondi il gradiente di temperatura nel metalimnio può non essere elevato, e l'aeratore potrebbe lentamente destratificare il lago introducendo acqua ricca di nutrienti nella superficie del Lago. Fioriture algali potrebbero essere probabili. L'aerazione ipolimnica è una tecnica di gestione e non di recupero" (National Research Council. 1992. Restoration of Aquatic Ecosystems: Science, Technology, and Public Policy. Washington, DC: The National Academies Press)

## Ten Years of Artificial Mixing and Oxygenation: No Effect on the Internal Phosphorus Loading of Two Eutrophic Lakes

RENÉ GÄCHTER\* AND  
BERNHARD WEHRLI

Swiss Federal Institute of Environmental Science and  
Technology (EAWAG), Limnological Research Center,  
CH-6047 Kastanienbaum, Switzerland

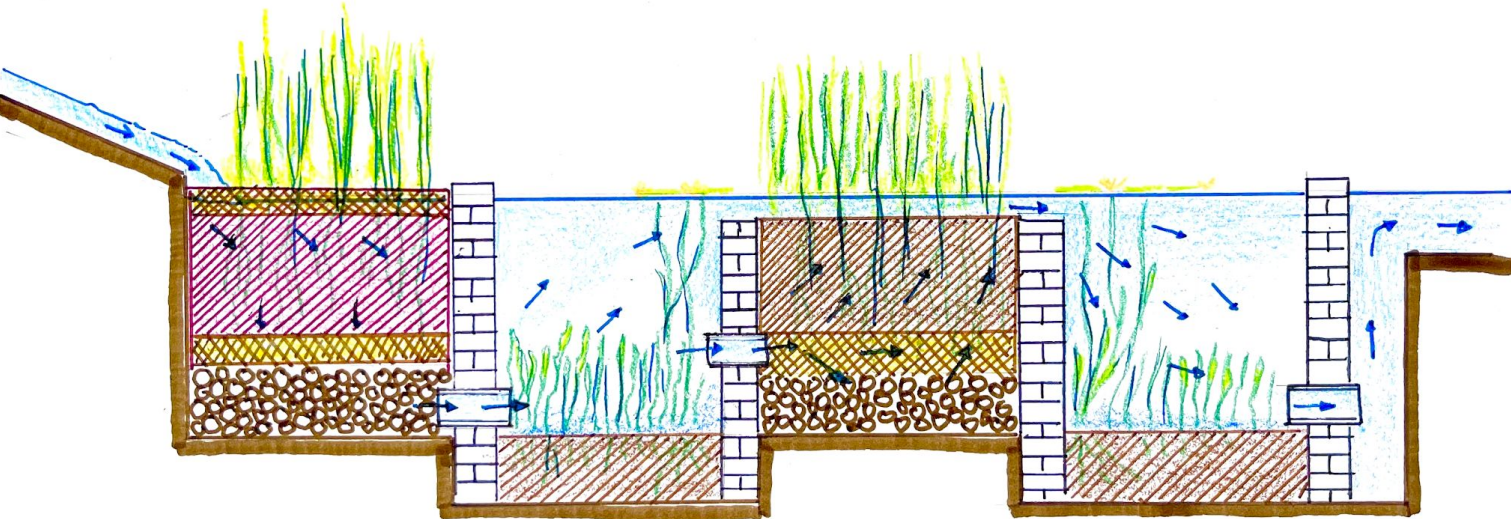
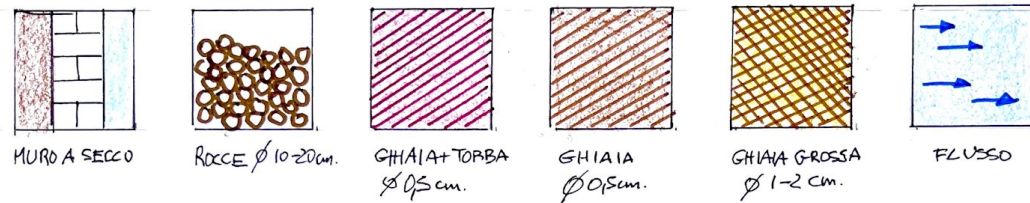
“Come hanno dimostrato gli esperimenti durati più di 10 anni, un sistema artificiale "lago eutrofico con un ipolimnio aerobico" non diventerà mai autosufficiente. Pertanto, suggeriamo di **combattere la causa e di aspettare la guarigione invece di trattare per sempre un sintomo negativo a costi molto elevati**" (Gächter & Wehrli, Environ. Sci. Technol. 1998, 32, 3659-3665)



Un FITOFILTRO e un BIOFILTRO combinati costituiti da zone che utilizzano solo ghiaia, torba e varie piante sommerse ed emerse.

Si tratta di un ambiente naturale di piante endemiche e specchi d'acqua, piacevole da visitare e che si adatta perfettamente all'ambiente locale.

E' ecologico, abbassa in modo naturale l'eccesso di nutrienti e inquinanti e costituisce un ambiente protetto dove le piante oggi scomparse dal Lago possono tornare a moltiplicarsi.



- 1) Azione meccanica e chimica (rocce, ghiaia, torba)  
 → **filtrazione e riduzione alcalinità**
- 2) Azione batterica (ad elevatissima superficie attiva, batteri nitrificanti)  
 → **rendono l'azoto assimilabile dalle piante**
- 3) Azione Fitofiltro  
 → **le radici delle piante emerse e le foglie delle sommerse utilizzano nitrati, fosfati ed altri elementi per la loro crescita, rimuovendoli dall'acqua**



## Fitofiltro: funzionalità, bellezza e fruibilità

- ✓ L'ACQUA VIAGGERÀ A VELOCITÀ DIVERSE, A SECONDA DEL PERIODO DELL'ANNO, ATTRAVERSO IL FILTRO CON UNA VELOCITÀ MEDIA DI 30/60 METRI/ORA E SARÀ ABBASTANZA LENTA DA CONSENTIRE LA ATTIVITÀ DI BATTERI E PIANTE, MA ABBASTANZA VELOCE DA CONSENTIRE IL RICICLO COMPLETO DELL'ACQUA DEL FILTRO (CIRCA 12000 METRI CUBI DI ACQUA AL NETTO DEL MATERIALE FILTRANTE) IN UN GIORNO.
- ✓ **IL FITO-FILTRO CONSENTIRÀ DI REINTRODURRE PIANTE ENDEMICHE DEL LAGO SCOMPARSE NEGLI ULTIMI DECENNI. QUESTE PIANTE RIPOPOLERANNO POI IL LAGO NEL TEMPO GRAZIE ALLA MIGLIORE QUALITÀ E TRASPARENZA DELLE ACQUE.**
- ✓ IL PROCESSO PUÒ NEL TEMPO (10/15 ANNI) RENDERE SUPERFLUO L'ECO-FILTER, RIMANENDO EVENTUALMENTE SOLO COME ATTRAZIONE O RIPROPONENDO IL TERRENO ADIBITO AD ALTRO USO, SENZA CHE IL FILTRO ABBIÀ CREATO DANNI AL SUOLO.
- ✓ È UN AMBIENTE MOLTO ATTRAENTE ED È COSTRUITO PENSANDO AI VISITATORI, CON UN PERCORSO NATURALE, PONTI, GAZEBO, PUNTI DI SOSTA PER PERMETTERE AI VISITATORI DI AMMIRARE IL DOLCE SCORRERE DELL'ACQUA, LE COLORATE NINFEE, I FIORI, GLI UCCELLI CHE NIDIFICANO E LE FARFALLE CHE NATURALMENTE TROVERANNO IL LUOGO IRRESISTIBILMENTE ATTRAENTE.

## Ruolo centrale della vegetazione nel spostare l'equilibrio in un lago basso (come Serraià)



Stato trasparente dominato dalla vegetazione



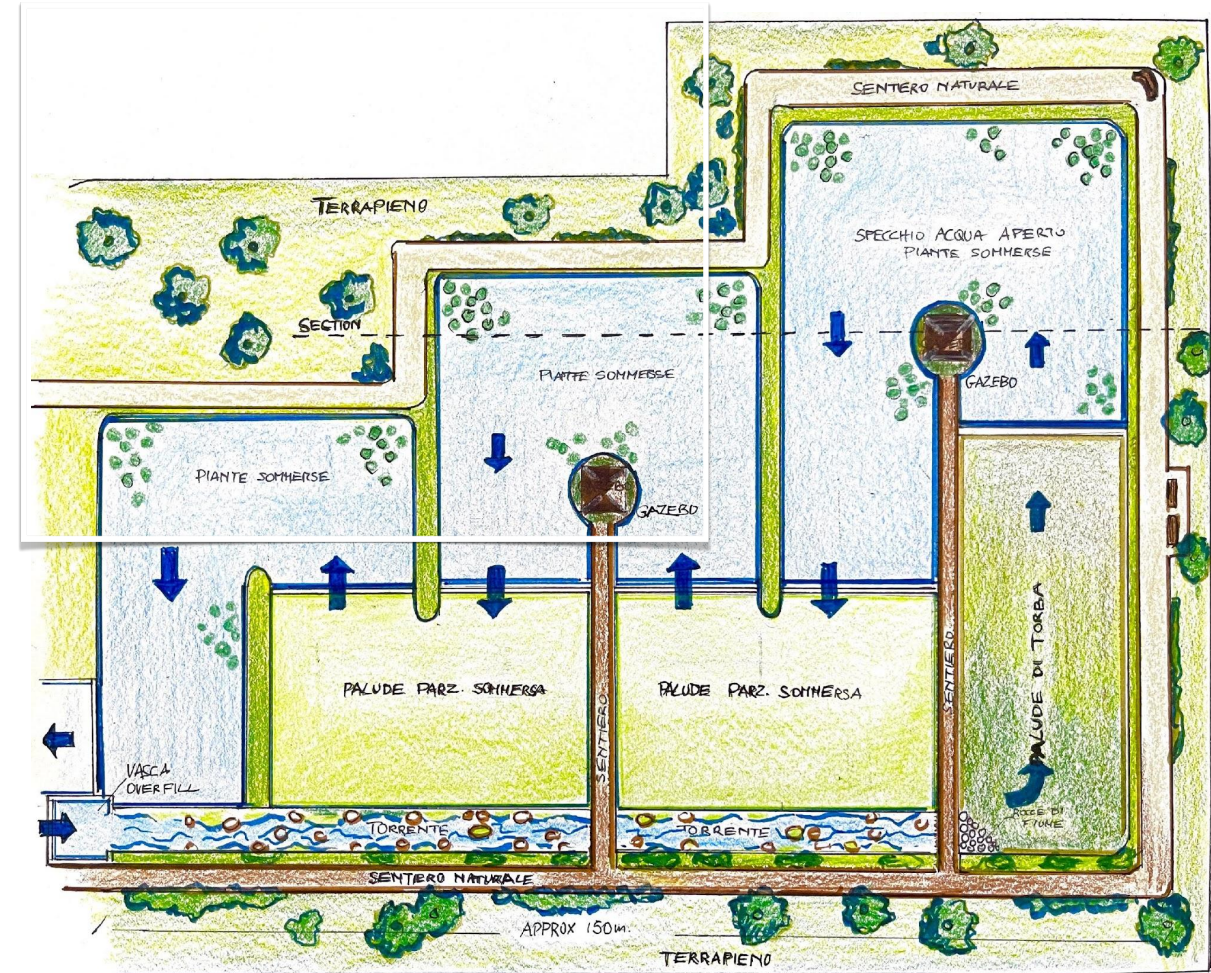
Stato torbido dominato dal fitoplancton

L'idea progettuale considera che le dimensioni dei filtri vanno calcolate tenendo in considerazione alcuni fattori quale la differenza di elevazione , velocità dell'acqua nelle diverse aree filtranti, etc.



## PRIMA IPOTESI DI DIMENSIONAMENTO (08 APRILE 2022)

- AREA, COMPRESO TERRAPIENO 170 X 140 METRI
- DIMENSIONI DEL FILTRO SENZA CONSIDERARE TERRAPIENO 150 X 100 METRI VOLUME D'ACQUA TOTALE CA. 12.000 METRI CUBI
- LE POMPE FUNZIONERANNO A 3 DIVERSE VELOCITÀ DURANTE L'ANNO:
- **NORMAL OPERATION (N.O.)** FLUSSO D'ACQUA CA. 600 METRI CUBI/ORA . PERIODO DI FUNZIONAMENTO NORMALE (N.O.) 210 GIORNI ALL'ANNO (DA MARZO A GIUGNO E DA OTTOBRE A DICEMBRE)
- **HIGH OPERATION (H.O.)** FLUSSO CA.1200 METRI CUBI/ORA, (HO) PERIODO DI 90 GIORNI, LUGLIO, AGOSTO E SETTEMBRE
- **LOW OPERATION (LO)** FLUSSO CA.100 METRI CUBI/ORA, PERIODO 60 GIORNI (GENNAIO E FEBBRAIO)
- - **N.O. VELOCITÀ DEL FLUSSO NEL TORRENTE CA. 2000 METRI/ORA**
- - **N.O. VELOCITÀ DEL FLUSSO NEL FILTRO CA. 30 METRI/ORA**
- - **N.O. TOTALE ACQUA FILTRATA 3.000.000 MC/ANNO**
- - **H.O. VELOCITÀ DELL'ACQUA DEL TORRENTE CA. 4000 METRI/ORA**
- - **H.O. VELOCITÀ DELL'ACQUA NEL FILTRO CA. 60 METRI/ORA**
- - **H.O. TOTALE ACQUA FILTRATA 2.600.000 MC/**
- - **L.O. VELOCITÀ BASSA ,PER MANTENERE VIVO IL FILTRO.**
- - **TOTALE ACQUA FILTRATA ALL'ANNO CA. 5.600.000/ 5.800.000 MC**



- ✓ Un filtro efficiente per un bacino di 3 Milioni di metri cubi idealmente deve contenere almeno **10000 mc** (totale zona sommersa, 70-80% acqua, il resto ghiaia) e circolare 2 volte al giorno durante la stagione calda.
- ✓ Per questa ragione una estensione ideale è tra **1 e 1.5 ettari** con una **profondità media di un metro**



Il **FITOFILTRO** sarà composto da diverse aree, ciascuna dedicata ad una diversa funzione del filtro, e creando anche numerose attrazioni per i visitatori

### Esempi di collocazione sul territorio

**B. Il Fitofiltro si snoda verso le ex colonie, al di fuori del Biotopo Paludi di Sternigo**

#### Esempio B.

Area Filtro zona a valle Maneggio .....	mq
9.450	
Area Verde Pubblico a valle Maneggio.....	mq 5.670
Area Filtro zona ex Colonia.....	mq
4.050	
Area Verde Pubblico zona ex Colonia...	mq 7.950
<b>Area Totale Filtro.....</b>	<b>mq</b>
<b>13.500</b>	
<b>Area Verde Pubblico.....</b>	<b>mq</b>

- Note.
- ✓ A puro titolo di esempio in quest'area il progettista ha ipotizzato un'area totale estesa aggiungendo al filtro un'area di **verde pubblico** di 13600 mq (proposta come possibile area di fruizione come percorso didattico e parco godibile al pubblico).
  - ✓ **che potrebbe anche non esistere, o essere collocata diversamente.**



# COMITATO LAGHI - La Laguna della Rupe

## TESTIMONIANZA DAL PROGETTISTA.

Nel realizzare il progetto, abbiamo pensato alla Laguna della Rupe **come a un sistema vivente**, che non nasce dalla semplice somma dei componenti, fattori e processi che ne costituiscono la struttura, ma **dal complesso delle interazioni** tra questi componenti, fattori e processi.

Facendo passare, in un ettaro di laguna, da 20 a 100 litri al secondo d'acqua che era inadatta alla vita dei pesci, i carichi inquinanti si sono trasformati in alghe, in invertebrati – ne abbiamo classificati più di trenta taxa – e in pesci che si nutrono di invertebrati.

In sopralluogo alla laguna, procedendo da monte a valle, i visitatori hanno percepito con i loro sensi gli stadi successivi della trasformazione: la scomparsa dei cattivi odori, la comparsa della vegetazione acquatica, l'acqua che diventa limpida, la comparsa degli anfibi e dei pesci.

I costi hanno riguardato:

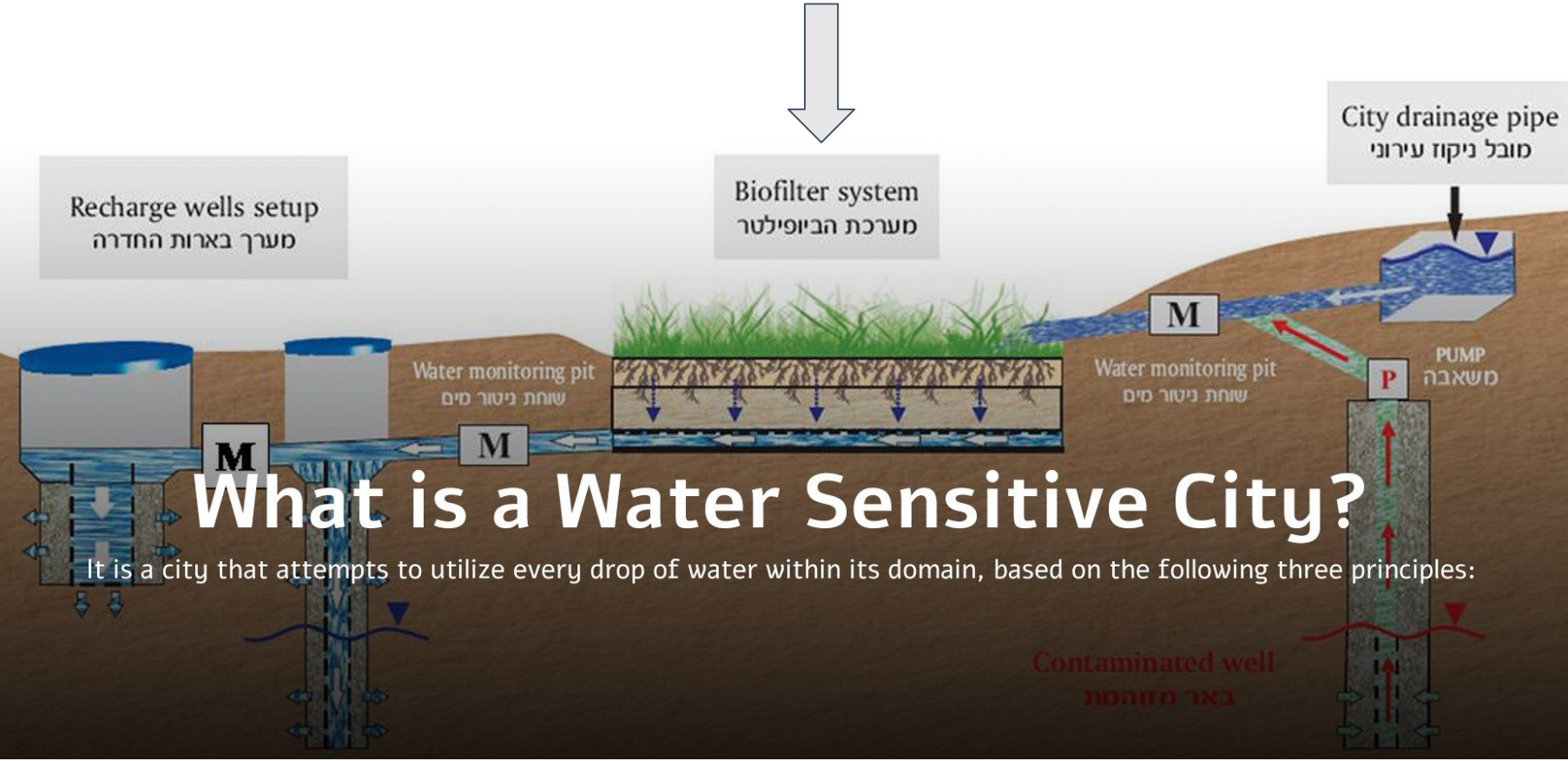
- per la realizzazione della laguna: la condotta di adduzione dell'acqua da depurare e il movimento terra;
- per la manutenzione: lo sfalcio invernale del canneto.

# In una prospettiva di vero risanamento, il filtro del lago non può essere che il lago stesso !

- ✓ Come in passato con l'esplosiva crescita di piante e la vasta presenza di batteri anaerobi sul fondale aiutava il Lago a mantenere le acque limpide e trasparenti, così dobbiamo aiutare il Lago a recuperare la resilienza: tornando a filtrare sé stesso .
- ✓ Il filtro del lago è il lago stesso, il fito-filtro è il «seme» che permette nel tempo di far tornare la biomassa utile al lago.
- ✓ In Italia esistono tutte le competenze necessarie per progettarlo e costruirlo, anche pensando a soluzioni collocate in zone idonee a fare da efficace «tamponi» all'ingresso di nutrienti esterni.
- ✓ Creare filtri giganteschi o meccanico/idraulici non riporterà il lago a essere sostenibile e naturale. Almeno non in pochi decenni, come già dimostrato!
- ✓ Se vogliamo continuare a pensare al lago come ad un serbatoio di acqua e non ad un corpo vivo di vita biologica attiva , continuiamo a pensare con la logica di ieri e non del domani.

**Non possiamo permettercelo!**

# In una città sensibile all'acqua, le acque bianche sono riutilizzate o restituite all'ambiente con una qualità stabilita (filtrate)



## What is a Water Sensitive City?

It is a city that attempts to utilize every drop of water within its domain, based on the following three principles:

**CITTÀ COME BACINO DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO.**  
Le acque meteoriche come **una risorsa idrica e non come un fastidio** che deve essere rimosso. Con il potenziale per offrire una varietà di fonti d'acqua. Adesso, quando la pioggia cade, le acque meteoriche (di dilavamento) **raccogliono sostanze inquinanti mentre scorrono sulle strade** e possono inoltre causare inondazioni. Queste acque meteoriche possono essere **gestite e trasformate in una risorsa idrica sicura e abbondante** per l'uso pubblico, con un notevole risparmio. Utilizzando la progettazione e la pianificazione urbana sensibile all'acqua (WSUD) e le tecnologie verdi.

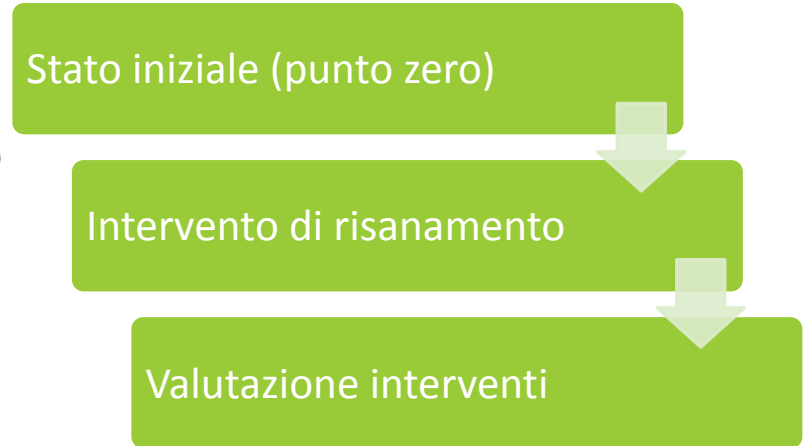
**COINVOLGERE LA COMUNITA'** - In una città sensibile all'acqua, **i residenti partecipano al processo decisionale** che consente la sostenibilità della città. La **consapevolezza e il coinvolgimento della comunità sono dovuti al desiderio dei residenti di migliorare la qualità della vita**. I cittadini hanno le conoscenze e la volontà di prendere buone decisioni in materia di acqua, **agendo per conservare l'acqua, proteggere la qualità dell'acqua e prevenire l'inquinamento dei corpi idrici**.

# PROGETTI FUTURI: Caratterizzazione della biodiversità del Lago di Serrai

- La **conoscenza della composizione delle specie acquatiche** è essenziale per la determinazione dello stato trofico ed ecologico dei corpi d'acqua
- La valutazione di ogni programma di risanamento sugli ecosistemi richiede un'adeguata **conoscenza delle componenti biologiche**, almeno all'inizio (punto zero) e alla fine degli interventi
- I piani di risanamento **devono tenere conto dello stato trofico/ecologico naturale** (di riferimento) degli ecosistemi lacustri
- Le tecniche di analisi tassonomica e funzionale utilizzate **devono essere basate su protocolli allo stato dell'arte e innovativi**, complementari o fondamentali rispetto agli approcci tradizionali (p. es. microscopia)

## Tecniche utilizzate

- Tecniche tradizionali di microscopia
- Caratterizzazione genetica di cianobatteri potenzialmente tossigenici isolati e in coltura, o raccolti nel corso di fioriture algali
- Analisi del DNA ambientale con tecniche di metabarcoding su campioni di acqua, biofilm e sedimento. Il metabarcoding permette la determinazione simultanea di innumerevoli taxa ( $\gg 1000$ ) tramite l'amplificazione di brevi segmenti target di DNA. Tecnica non invasiva, poco costosa, obiettiva e ripetibile.
- Caratterizzazione genomica (tassonomica e funzionale) di cianobatteri selezionati potenzialmente tossigenici
- Caratterizzazione delle tossine prodotte dai cianobatteri (cianotossine) mediante tecniche di LC-MS; oltre 25 tipi diversi di cianotossine, a coprire un ampio spettro di metaboliti tossici



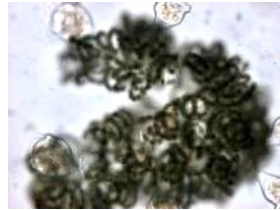
Condizioni di riferimento



## A) COMUNITA' MICROBICHE DELLE ACQUE LACUSTRI – Determinazione della biodiversità acquatica su campioni ambientali e specie isolate

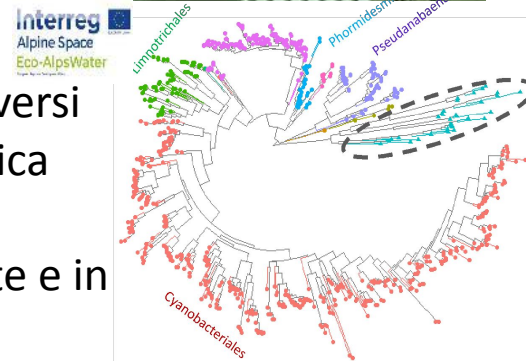
**Determinazione tassonomica delle comunità microbiche  
con tecniche di metabarcoding sulla colonna d'acqua:**

- Batteri
- Cianobatteri
- Protisti/  
fitoplancton



**Caratterizzazione genetica, genomica  
e funzionale dei cianobatteri  
potenzialmente tossigenici:**

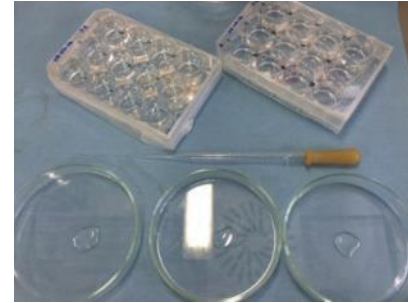
- Caratterizzazione genetica (diversi  
markers genici) e metagenomica  
(ricostruzione genomi  
cianobatterici) su specie isolate e in  
coltura



## B) PROFILO DEI METABOLITI SECONDARI TOSSICI NEI CIANOBATTERI PLANCTONICI

**Su specie di interesse isolate:**

- Caratterizzazione (presenza e  
tipo) dei geni codificanti  
cianotossine su specie isolate  
e in coltura



**Su campioni ambientali:**

- Caratterizzazione temporale  
dello spettro di cianotossine  
(epato- e neurotossine) nelle  
acque lacustri



### C) BIODIVERSITA' DELLA ZONA LITORALE –

Biodiversità della componente microbica bentonica, e dei macroinvertebrati e macrofauna delle rive.

Valutazione dello stato ecologico e presenza di cianobatteri potenzialmente tossigenici:

- Determinazione della comunità microbica perifitica (compresi cianobatteri tossigenici) con tecniche di metabarcoding



- Determinazione della comunità di diatomee perifitiche con tecniche di microscopia e metabarcoding

Valutazione dello stato ecologico e biodiversità della macrofauna bentonica – comprese specie non indigene

- Utilizzo di tecniche di analisi di DNA ambientale (sedimenti, benthos) per la determinazione di macroinvertebrati e macrofauna



### D) PALEOLIMNOLOGIA - Ricostruzione a scala decennale/secolare dello stato trofico del Lago di Serrai

- Applicazione di metodologie già testate sul Lago di Garda
- Ricostruzione delle condizioni ecologiche di riferimento del lago
- Utilizzo di proxy biologici (diatomee) analizzati con tecniche complementari di microscopia e metabarcoding

Esempio di ricostruzione dello stato trofico nel Garda



# COMITATO LAGHI - Cosa proponiamo



- **Sì** a un piano di riduzione di tutti gli ingressi di nutrienti.
- **Sì** a un intervento importante sulle fognature (incluse le acque bianche e il depuratore comunale).
- **Sì** ad utilizzo esteso della fitodepurazione per ridurre gli ingressi di nutrienti, ridurre N e P nel lago, sostenere la rinaturalizzazione.
- **Sì** ad un piano di educazione a comportamenti sostenibili
- **Sì** ad un progetto di ripristino anche del torrente Silla
- **Sì** ad un nuovo studio interdisciplinare
- **Sì** alla installazione dei misuratori, letti dall'ente pubblico e con dati pubblicamente accessibili in tempo reale.
- **Sì** a risorse centrate su un vero piano di risanamento
- **Sì** a garantire un livello minimo di fruibilità al lago di Piazze

# COMITATO LAGHI - Cosa proponiamo



- **No** ad investire risorse pubbliche in un inutile sistema di early warning, di nessun interesse per il risanamento del lago
- **No** ad investire ulteriori ingenti risorse nell'ossigenatore, le risorse vanno concentrate sulla rimozione dell'accesso.
- **No** ai pompaggi con le quantità e modalità attuali: non devono eccedere il recupero delle "reali" perdite della diga (non quelle fasulle misurate allo stramazzo G) e devo essere spostati al Silla
- **No** al declassamento del lago di Piazze a serbatoio
- **No** ai misuratori secretati, alle riunioni a porte chiuse, ad una ricerca monodisciplinare ed affidata sempre e soltanto agli stessi attori.

# COMITATO LAGHI



Da domani troverete queste slide sul sito

# Grazie

***[www.comitatolaghi.org](http://www.comitatolaghi.org)***