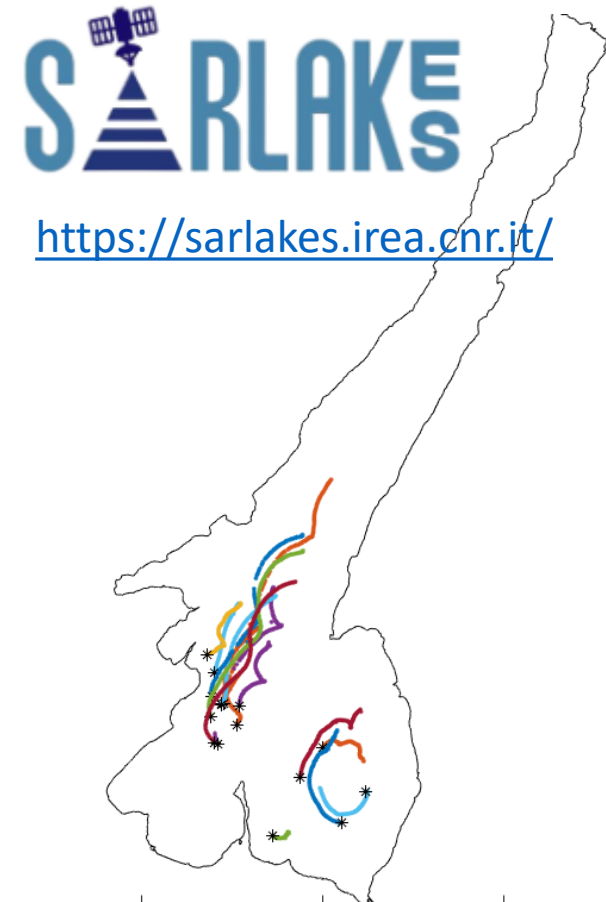
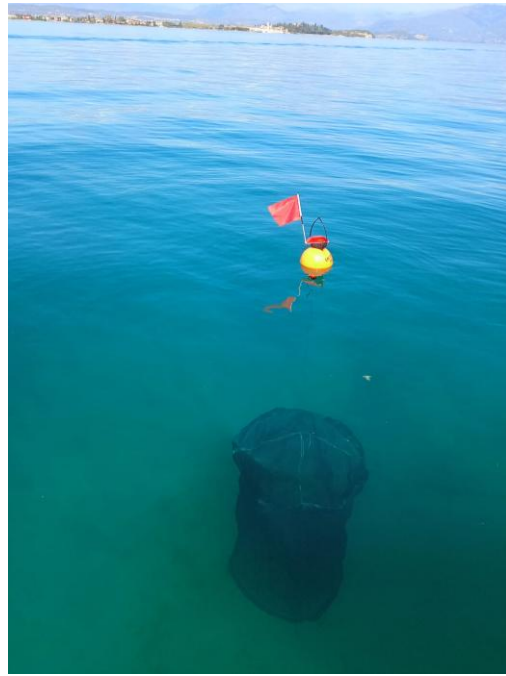


Proposte di tesi triennali (apr. 2025)

ANALISI DI MISURE DI CORRENTE SUL LAGO DI GARDA

Lo stato di qualità delle acque di un lago è condizionato in modo determinante dai processi di mescolamento e trasporto. Questo progetto di ricerca si focalizza sulla misura delle correnti nei laghi che, a causa della forte tridimensionalità del campo di moto, è estremamente complessa e onerosa, soprattutto nei laghi ampi e profondi quali quelli presenti sul nostro territorio.

Oggetto della tesi ha come oggetto l'analisi di misure di corrente condotte sul lago di Garda nell'ambito del progetto SARLAKES



PARTICOLARMENTE CONSIGLIATO PER STUDENTI :

- interessati alla meccanica dei fluidi e all'idrodinamica dei laghi
- interessati ad una tesi con un taglio applicativo e all'analisi di dati

I SERVIZI ECOSISTEMICI DEL LAGO D'ISEO

I laghi costituiscono delle preziose riserve di acqua dolce che forniscono «servizi ecosistemici» a tutta la società. Basti pensare ai laghi profondi della provincia di Brescia e all'importanza del turismo, alla possibilità di svolgere attività ricreative come la vela, il surf, la balneazione, all'approvvigionamento idropotabile, alla pesca e alla navigazione.

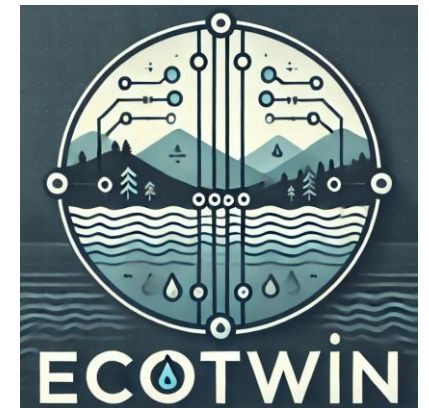
Le attività antropiche possono avere notevoli impatti sulla qualità delle acque e di conseguenza sui tali servizi ecosistemici.

Questa tesi ha come oggetto il lago d'Iseo e si propone di individuare i servizi ecosistemici chiave di questo ambiente, anche interfacciandosi con enti ed associazioni preposte alla loro tutela al fine di individuare punti di forza e criticità, nonché di raccogliere dati che consentano di quantificarne lo stato di compromissione. L'obiettivo è quello di individuare la percezione dei problemi ambientali e di quantificare i loro impatto sull'economia e sulla qualità di vita di chi vive il lago, mediante un approccio ingegneristico mirato all'individuazione di indicatori in grado di quantificare e di monitorare nel tempo tali impatti.

L'attività si sviluppa nell'ambito di un progetto Europeo, con l'opportunità di interfacciarsi con esperti internazionali di questo settore

PARTICOLARMENTE CONSIGLIATO PER STUDENTI :

- Interessati alla qualità e alla tutela del territorio bresciano
- Buona conoscenza della lingua inglese
- Buona capacità di comunicazione e interesse a interagire con i diversi enti portatori di interesse presenti sul lago d'Iseo («stakeholders»)
- Visione olistica e interdisciplinare dei problemi ambientali



RICOSTRUZIONE STORICA DI DATI FISICI DEI LAGHI LOMBARDI

La limnologia fisica, cioè lo studio dei processi fisici che hanno luogo in un lago, è relativamente recente. Di conseguenza le misure dei parametri che caratterizzano le acque di un lago, a partire dalla temperatura dell'acqua, sono disponibili in modo sistematico solo negli ultimi decenni. Tuttavia è possibile reperire alcune informazioni che saltuariamente sono state condotte nei laghi e che rivelano aspetti fondamentali dell'evoluzione di questi ecosistemi.

Oggetto della tesi è il reperimento di dati fisici del lago di Garda misurati nella prima metà del secolo scorso (in particolare di temperatura e livello) e l'approfondimento di un aspetto dell'idrodinamica dei laghi connesso a questi dati che ha suscitato maggior interesse



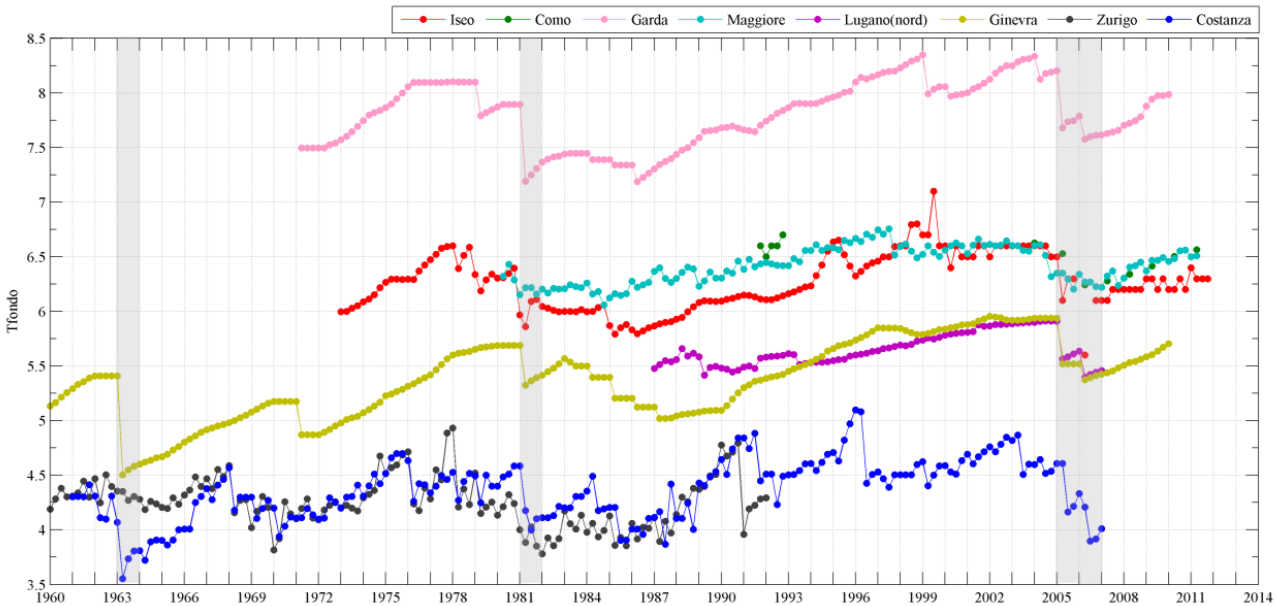
Francois Forel, fondatore della limnologia fisica (1900)

Prof. m	Temp. °C		mg O ₂ /l		pH		Cond. μS 18 °C		μg P(PO ₄ ^{'''})/l	
	V	XI	V	XI	V	XI	V	XI	V	XI
0	13,1	10,6	11,9	10,1	8,46	8,15	260	238	1	0
5	11,1	10,6	12,2	10,2	8,40	—	258	—	0	—
10	9,4	10,6	12,0	10,3	8,30	—	263	—	0	—
20	8,3	10,5	10,9	10,4	8,11	8,21	268	239	0	1
30	7,5	8,7	10,6	8,3	8,01	8,00	268	258	0	1
60	6,0	6,0	10,0	9,3	7,93	8,02	268	271	3	6
100	5,85	5,8	9,7	9,1	7,91	8,08	269	269	6	4
150	5,75	5,7	9,5	9,0	7,92	8,08	271	272	1	8
200	5,75	5,75	9,1	8,5	7,82	8,04	272	273	3	12
245-7	5,75	5,75	8,2	7,8	7,88	7,98	278	279	30	15

Dati misurati da Bonomi e Gerletti (1967) che mostrano il lago d'Iseo in condizioni oligotrofiche pre-antropizzazione

PARTICOLARMENTE CONSIGLIATO PER STUDENTI :

- con interesse alla ricostruzione storica del territorio
- residenti nella zona del lago di Garda

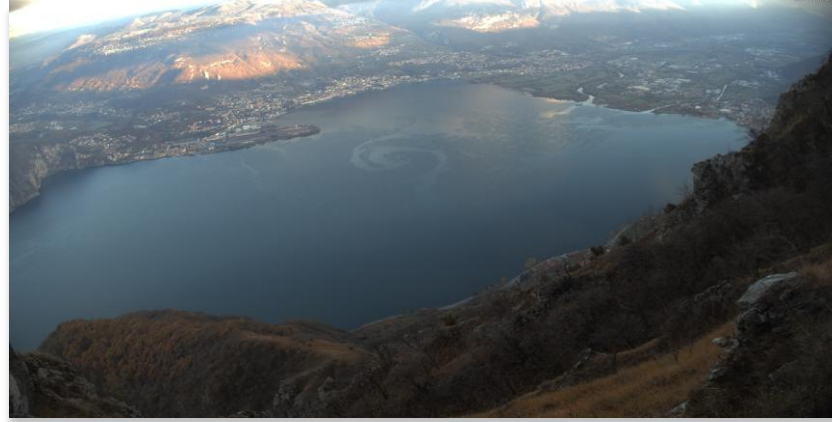


Serie storica della temperatura al fondo dei laghi profondi prealpini

ASPETTI DI IDRODINAMICA LACUALE DESUIBILI DELLE IMMAGINI DELLA SUPERFICIE LIBERA DEI LAGHI

La complessità dell'idrodinamica di un lago risiede nel fatto che i processi avvengono su scale spazio-temporali molto diverse: per questa ragione le strumentazioni puntuali che tipicamente si installano per monitorare le variabili di interesse, non possono fornire una visione globale su larga scala dei fenomeni in atto. E' auspicabile quindi l'integrazione di strumenti differenti.

Con questa tesi ci si propone di analizzare e comprendere alcuni fenomeni idrodinamici osservabili dall'aspetto della superficie dell'acqua, quali l'emersione di acqua profonda o lo sprofondamento di acqua superficiale. A questo scopo si documenteranno studi sperimentali in ambito oceanografico o lacuali che hanno avuto come oggetto l'osservazione di «slicks» (cfr: <https://actu.epfl.ch/news/scientists-delve-into-natural-slicks-on-lake-gen-2/>) e si cercherà di interpretare alcune delle immagini del lago d'Iseo catturate da una webcam alla luce di tale indagine.



Esempi di immagini del bacino settentrionale del lago d'Iseo catturate dalla webcam

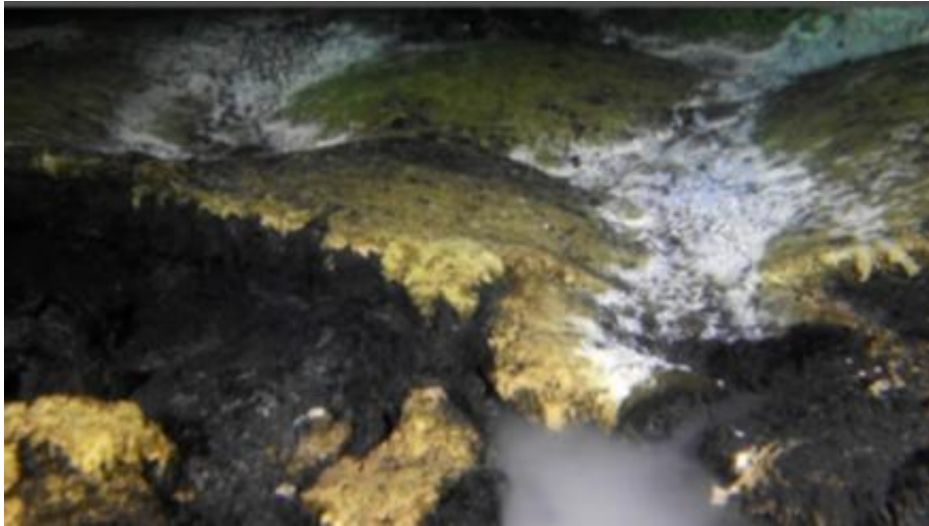
PARTICOLARMENTE CONSIGLIATO PER STUDENTI :

- interessati alla meccanica dei fluidi e all'idrodinamica dei laghi

BEGGIATO

Nel canale di Sale Marasino, a circa 100 m di profondità, si è riscontrata la presenza di Beggiatoa, ceppo di batteri che vivono in ambienti ricchi di zolfo, sostanza che ne regola il metabolismo.

In questa tesi ci si propone di approfondire il metabolismo biochimico che regola lo sviluppo e la crescita di questi batteri, nonché di documentare studi sperimentali che ne hanno attestato la presenza in altri laghi. Alla luce delle conoscenze acquisite, lo studente analizzerà alcuni dati relativi alla chimica e alla fisica dell'acqua del lago nei punti in esame per ipotizzarne le ragioni dello sviluppo e l'impatto che ne consegue.



Esempi di immagini dei sedimenti catturate nel canale di Sale Marasino

PARTICOLARMENTE CONSIGLIATO PER STUDENTI :

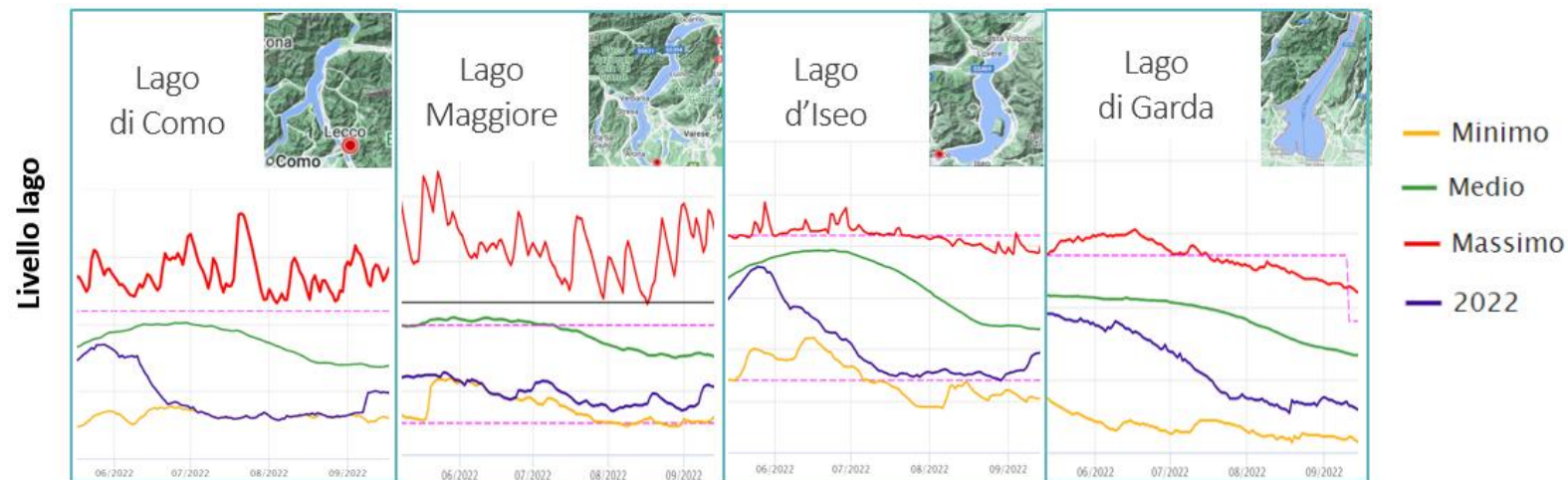
- interessati a chimica / biologia

ASPETTI IDRAULICI CONNESSI ALLA CRISI IDRICA

La siccità che ha colpito l'Italia nel 2022 impone una serie di riflessioni sul tema della scarsità delle risorse idriche, dell'adeguatezza del nostro sistema infrastrutturale e gestionale per fronteggiare situazioni di emergenza e delle misure necessarie per mitigare l'impatto dei fenomeni siccitosi, inevitabilmente destinati ad essere più frequenti in uno scenario di cambiamento climatico.

Nel nostro territorio, in particolare, l'impatto è stato devastante sulla produzione agricola, la cui irrigazione è basata in larga parte sull'invaso nell'area montana e pedemontana nei mesi precedenti la stagione irrigua.

Oggetto di questa tesi è l'analisi comparata dei tassi di evaporazione dai laghi prealpini in diverse condizioni climatiche al fine di stimare l'impatto delle accresciute temperature sulla disponibilità idrica.



Livelli dei laghi prealpini nell'estate del 2022

PARTICOLARMENTE CONSIGLIATO PER STUDENTI :

- interessati al tema del cambiamento climatico
- interessati all'analisi dati (che verrà svolta su fogli di calcolo)