



XXI CONGRESSO  
dell'ASSOCIAZIONE ITALIANA DI OCEANOLOGIA E LIMNOLOGIA  
A.I.O.L.

***COMUNICAZIONI ORALI***

***RIASSUNTI***

***25 SETTEMBRE 2013***

## **RELAZIONE AD INVITO**

### **Research on Lake Zurich as a mirror of limnological textbooks – Well-known, already forgotten and future chapters**

*Thomas Posch* \* (University of Zurich, Limnological Station, Institute of Plant Biology, Switzerland), *Jakob Pernthaler* (University of Zurich, Limnological Station, Institute of Plant Biology, Switzerland), *Sebastian Dirren* (University of Zurich, Limnological Station, Institute of Plant Biology, Switzerland), *Oliver Köster* (Zurich Water Supply, Switzerland), *Michaela M. Salcher* (University of Zurich, Limnological Station, Institute of Plant Biology, Switzerland)

‘Do you know who invented limnology?’ It was in a very small country, well hidden behind huge mountains, called Switzerland, where François-Alfonse Forel (1892) termed the ‘oceanography of lakes’ as limnology. Switzerland proved to be an ideal area for limnologists: Numerous large lakes (formed at/after the last glaciation) developed to population and economic centres, however, severe anthropogenic induced changes of these aquatic systems went in parallel. Although Forel’s integrative approach to study lakes was focussed on Lake Genève, his spirit stimulated many research activities at Lake Zurich already at the end of the 19<sup>th</sup> century. Up to now, there are >600 publications about the lake, reflecting almost all topics of a general limnological textbook. Among the well-known chapters is one of the best documentations of a lake’s eutrophication, expensive restoration, and re-oligotrophication phases. However, recent research points to the paradoxical situation that extensive but unidirectional restoration programs for improving O<sub>2</sub> budgets and limiting harmful algal blooms may increasingly be counterbalanced by the effects of climate change. On the contrary, several publications describing peculiar limnological phenomena, such as the metalimnetic oxygen minimum or effects of internal waves (seiches) on pelagic organisms, seem to be buried in oblivion rather than being a basis for further research. I will present a synopsis of well-known and ‘forgotten’ literature, questioning if this knowledge prepares us for future challenges facing temperate lakes. At present, Lake Zurich gets increasingly loaded by micropollutants (hormones, pharmaceuticals, additives, etc.). We definitely need future research to elucidate the effects and consequences of this modern kind of pollution.

\* **E-mail:** [posch@limnol.uzh.ch](mailto:posch@limnol.uzh.ch)



**Biosketch:** “You are never alone, even if you are a bacterium”. This motto reflects best the research interests of Thomas Posch, who focuses on the manifold interactions between aquatic bacteria and unicellular eukaryotes (protists). He studied the effects of predation, competition and mutualism in experimental set-ups but also in field investigations. He is interested in

seasonal and long-term dynamics of microorganisms in relation to changing limnological parameters. Thomas Posch started his scientific life at the Limnological Station in Mondsee (Austria), worked as assistant at the University of Innsbruck (Austria) during eleven long years and holds since 2007 a permanent position at the Limnological Station of the University of Zurich (Switzerland). There he continued the long-term monitoring (over 40 years) of Lake Zurich and formed a new team of aquatic microbial ecologists. In the sparse time between supervising students, giving lectures, writing and reviewing articles, he goes sampling or cultivates the most exciting organisms ever: ciliates feeding on toxic cyanobacteria.

## **L'Istituto Italiano di Idrobiologia e l'ecologia italiana**

*Ireneo Ferrari* \* (Università di Parma, Italia)

A Pallanza ho trascorso tre anni (dal 1967 al 1970, un dottorato di ricerca ante litteram) nella delicata transizione dell'Istituto seguita alla scomparsa di Vittorio Tonolli e all'assunzione della direzione da parte di Livia Tonolli. Tra suggestioni sessantottine e avvisaglie di movimentismo ambientalista, l'impegno prioritario era rivolto a preservare i tratti distintivi dell'identità storica dell'Istituto: l'indiscusso prestigio internazionale, una progettualità scientifica interdisciplinare sostenuta dalla valorizzazione delle competenze specialistiche, un patrimonio straordinario di conoscenze costruito sul mestiere antico di naturalisti e tassonomi e sulla carica innovativa di discipline di frontiera, dalla microbiologia acquatica alla paleolimnologia. Livia Tonolli governò quella fase con prudenza e lungimiranza, contribuendo a formare un gruppo coeso di validi ricercatori. E si aprì al mondo accademico aderendo generosamente alle iniziative che negli anni successivi portarono alla fondazione dell'AIOL e della SItE.

L'Ecologia fu inclusa tra i settori disciplinari dell'Università negli anni settanta: fu strappo netto con una didattica naturalistica frammentata in discipline monotematiche. Prevalse inizialmente un approccio ispirato ai trattati di E. P. Odum ( e agli scarti tra determinismo e finalismo del pensiero di questo autore prestigioso). Ma fu l'esperienza pallanzese a imporsi a lungo come riferimento chiave per l'organizzazione di nuove strutture di ricerca ecologica in numerose sedi universitarie. A Pallanza già allora operava, di fatto, l'Istituto per lo Studio degli Ecosistemi. Negli ultimi decenni il quadro nazionale dell'ecologia e delle scienze ambientali si è diversificato configurandosi come sistema policentrico con riscontri significativi a livello internazionale. Ma si registrano seri ritardi e persistono sacche di resistenza all'integrazione e all'innovazione. Servono ancora generosità e lungimiranza: per una più alta qualità scientifica e per uno scatto di sensibilità etica e culturale della nostra comunità. Ricerca e formazione per la tutela dell'ambiente possono diventare una potente infrastruttura per lo sviluppo economico e la crescita civile del Paese.

\***E-mail:** [ireneo.ferrari@unipr.it](mailto:ireneo.ferrari@unipr.it)

## **Evoluzione della limnologia attraverso la rivisitazione di strumenti “estinti”**

*Bertoni Roberto* \* (CNR – Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Italia)

La scienza evolve spinta da nuove teorie e da nuove metodologie, e la limnologia non fa eccezione. Le nuove teorie vengono formulate in base a geniali intuizioni supportate da risultati sperimentali originali, spesso anche generati grazie ad innovazioni strumentali o metodologiche, che rendono possibile l'acquisizione di nuovi dati. E' difficile dire se venga prima il nuovo dato o la nuova teoria, anche perché le due cose sono profondamente interconnesse. E' però innegabile che la verifica di una teoria impone l'acquisizione di nuovi dati che, spesso, è possibile soltanto utilizzando strumenti ideati appositamente. In altre parole, le condizioni favorevoli allo sviluppo teoretico sono spesso coesistenti a condizioni di nuovo sviluppo tecnologico. Questa coesistenza ha caratterizzato i primi pionieristici anni dell'Istituto Italiano di Idrobiologia, ora CNR ISE, generando notevoli contributi teorici limnologici riguardanti, tra l'altro, i concetti di catene trofiche, di piramide ecologica, di eutrofizzazione, di interazione tra strutture fisiche e biologiche. Si tratta di contributi spesso legati alla disponibilità di strumenti idonei ad analizzare ambiti nascosti all'uomo, quali l'ambiente subacqueo, e per indagare dimensioni, come quelle microscopiche, che sfuggono alla percezione umana se non si usano strumenti adeguati. Molti di questi strumenti sono oggi estinti: anche i loro prototipi sono andati distrutti o dispersi. In questa presentazione ne illustrerò alcuni, nati nei primi decenni di vita dell'istituto, insieme alle idee che li hanno generati, ai risultati con essi ottenuti e, in qualche caso, alle loro versioni commerciali oggi diventate di uso comune in limnologia.

\***E-mail:** [r.bertoni@ise.cnr.it](mailto:r.bertoni@ise.cnr.it)

## **L'applicazione della direttiva quadro sulle acque (direttiva 2000/60/ce) ai laghi italiani**

*Marchetto Aldo \* (CNR-ISE, Italia), Boggero Angela (CNR-ISE, Italia), Ciampittiello Marzia (CNR-ISE, Italia), Morabito Giuseppe (CNR-ISE, Italia), Oggioni Alessandro (CNR-IREA, Italia), Volta Pietro (CNR-ISE, Italia)*

La necessità di contribuire, insieme al Ministero dell'Ambiente e alle Agenzie ambientali regionali e provinciali, al recepimento nella legislazione italiana della Direttiva Europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque) si è trasformata nell'opportunità di fare il punto sulle conoscenze acquisite riguardo alla relazione tra la distribuzione degli organismi acquatici e gli impatti antropici sui laghi, anche nell'ottica di individuare e di tentare di colmare le principali lacune. In particolare, un esame delle conoscenze disponibili prima del 2000 ha messo in luce che l'implementazione della Direttiva ha fatto emergere alcune lacune nelle conoscenze di base sugli ecosistemi lacustri, come ad esempio la scarsità di informazioni sui popolamenti presenti nei laghi in buone condizioni ecologiche. Gli studi pregressi infatti si erano concentrati su ambienti sottoposti a forte pressione antropica, o su un numero limitato di gruppi animali e vegetali. Negli ultimi 10 anni, diversi ricercatori dell'Istituto per lo Studio degli Ecosistemi hanno contribuito alla messa a punto di indici per la valutazione della qualità della acque basati sul fitoplancton, sulle macrofite, sulle diatomee, sulla fauna ittica e sui macroinvertebrati e per la standardizzazione della valutazione idromorfologica delle sponde, in collaborazione con alcune Università, Enti di Ricerca, Agenzie territoriali e Musei. In questa presentazione viene riassunta l'attività svolta, e vengono presentati i principali risultati conseguiti e i temi che devono ancora essere affrontati, a livello nazionale ed europeo.

**\*E-mail:** [a.marchetto@ise.cnr.it](mailto:a.marchetto@ise.cnr.it)

## **Integrazione tra dati *in situ* e immagini satellitari per lo studio delle dinamiche del fitoplancton nei grandi laghi subalpini: casi di studio, risultati recenti e prospettive**

*Morabito Giuseppe* \* (CNR - Istituto Studio Ecosistemi, Italia), *Giardino Claudia* (CNR - Istituto Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, Italia), *Bresciani Mariano* (CNR - Istituto Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, Italia)

Da oltre vent'anni, le tecniche di telerilevamento satellitare rappresentano un efficace strumento d'integrazione delle abituali metodologie limnologiche nell'analisi delle dinamiche temporali e spaziali di alcuni parametri di qualità delle acque. In particolare, le informazioni che si possono ottenere da telerilevamento riguardano quei parametri, definiti otticamente attivi, che contribuiscono a regolare i processi di assorbimento e diffusione dell'energia elettromagnetica nel mezzo acquatico. In questo lavoro vengono presentati i metodi, basati sull'integrazione tra dati *in situ* e telerilevamento, per indagare presenza/assenza di fioriture algali, concentrazione dei pigmenti fotosintetici, trasparenza e temperatura dell'acqua. L'interesse dell'ISE verso l'applicazione del telerilevamento risale alla metà degli anni 2000, quando il Lago Maggiore fu interessato da una massiccia e diffusa fioritura cianobatterica, insolita per un grande lago oligotrofo. In quel periodo fu avviata una collaborazione con l'IREA, finalizzata ad investigare la dinamica delle fioriture fitoplanctoniche a larga scala spazio-temporale. In questo quadro, negli anni più recenti, si sono allestiti esperimenti volti a migliorare gli algoritmi utilizzati per quantificare il contributo dei cianobatteri, utilizzando colture di laboratorio a concentrazione crescente. I risultati ottenuti si sono dimostrati promettenti riguardo alla possibilità di caratterizzare otticamente acque con concentrazioni diverse di cianobatteri. In questi anni si è inoltre consolidata l'attività di ricerca sull'integrazione tra dati satellitari (in particolare MERIS e MODIS) e misure *in situ* comprensive di indagini fluorimetriche e radiometriche. Questi studi hanno permesso di ottenere mappe di trasparenza, temperatura e clorofilla del Lago Maggiore, con le quali è stata ricostruita la dinamica di fioriture recenti, come quella dell'estate 2011, dovuta a *Mougeotia* sp. In questo contesto i principali risultati ottenuti nel quadro della collaborazione tra ISE ed IREA e le prospettive di sviluppo, saranno valutati nell'ottica più ampia dello studio dei laghi da satellite.

\***E-mail:** [g.morabito@ise.cnr.it](mailto:g.morabito@ise.cnr.it)

## **Nuove prospettive dell'ecologia microbica dei laghi: la visione da uno storico istituto**

*Cristiana Callieri \* (CNR-ISE, Italia)*

Gli organismi attori nella catena trofica microbica sono i virus, i Bacteria, gli Archaea, il picoplancton autotrofo, il fitoplancton, i flagellati eterotrofi ed i ciliati. L'ecologia microbica acquatica studia le interazioni tra di essi e l'ambiente che li ospita, anche alla luce delle cospicue modificazioni biogeofisiche che i microorganismi possono determinare nell'ecosistema. A cominciare dagli anni '90 l'approccio molecolare allo studio delle comunità microbiche ha portato a nuove conoscenze della diversità microbica e delle linee filogenetiche dei microrganismi acquatici. Si è cominciato a chiarire che l'importanza dei microrganismi nell'ecosistema lago aumenta parallelamente alla comprensione delle relazioni tra funzione ed identità tassonomica. Perciò gli sforzi della ricerca sono stati indirizzati verso il sequenziamento dell'intero genoma, grazie alla facilitata accessibilità alle tecniche di sequenziamento di ultima generazione. La metagenomica ha reso possibile l'ampliamento del numero di sequenze del gene 16S rRNA depositate e ha dato nuovo impulso per la comprensione della composizione e dell'ecologia delle comunità microbiche. C'è bisogno tuttavia di migliorare le misure a microscala (nanometro e millimetro) per comprendere le interazioni e le funzioni microbiche, di isolare batteri, archea e virus e di coltivare comunità miste.

Nell'Istituto Italiano di Idrobiologia, ora CNR – ISE, le ricerche nel campo dell'ecologia microbica hanno avuto già dagli anni '60 un'importanza riconosciuta anche internazionalmente. L'attuale gruppo di ecologia microbica acquatica è al passo con i tempi ed ha focalizzato le indagini su numerosi temi d'avanguardia. Illustrerò a titolo d'esempio tre "case studies" che descrivono al meglio la nostra ricerca nel campo: 1) Diversità filogenetica dei picocianobatteri di acqua dolce, 2) Dinamiche di formazione di microcolonie da cellule singole di *Synechococcus*, 3) Thaumarchaeota nell'ipolimnio profondo dei laghi subalpini.

\* **E-mail:** [c.callieri@ise.cnr.it](mailto:c.callieri@ise.cnr.it)



## **Il contributo della paleolimnologia per la definizione delle condizioni di riferimento dei laghi italiani**

*Lami Andrea \**, Marchetto Aldo, Guilizzoni Piero, Morabito Giuseppe, Musazzi Simona  
(CNR-ISE, Italia)

I sedimenti di un lago costituiscono, tra i depositi continentali, uno dei più completi e dettagliati archivi sedimentari che documentano l'evoluzione temporale delle caratteristiche trofiche della conca lacustre. La paleolimnologia è pertanto una disciplina al confine tra ecologia, geologia e paleontologia, che si pone come obiettivo lo studio delle variazioni passate delle biocenosi. La Direttiva Quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/EC) impegna gli Stati membri dell'Unione Europea a riportare tutte le acque superficiali, sotterranee e costiere in buone condizioni ecologiche, cioè in condizioni ecologiche non significativamente differenti dalle cosiddette "condizioni di riferimento". E' opinione comune che le condizioni di riferimento possano essere identificate come le condizioni ambientali che si avevano prima della rivoluzione industriale, ma è evidente che la loro valutazione è un punto cruciale per l'applicazione della Direttiva. Quando il numero di corpi idrici è molto elevato e una buona parte di essi si trova in condizioni quasi naturali, le condizioni di riferimento possono essere valutate a partire dagli ambienti in migliori condizioni ecologiche tra quelli attualmente presenti (siti di riferimento). Nel caso dei laghi italiani, invece, il numero di ambienti è ridotto e la maggior parte di essi subisce un impatto antropico apprezzabile. Pertanto le condizioni di riferimento possono essere valutate sulla base di un numero ridotto di laghi di riferimento, o per analogia con le condizioni presenti in altre aree geografiche. In entrambi i casi è opportuno disporre di una validazione indipendente delle stime effettuate.

In questo lavoro presentiamo i risultati dell'applicazione di due diverse tecniche paleolimnologiche per ricostruire l'evoluzione trofica dei laghi italiani, nonché il confronto dei risultati ottenuti con alcuni dati storici disponibili e con i valori attualmente utilizzati in Italia per la valutazione della qualità ecologica dei laghi a partire dalla composizione e biomassa del fitoplancton e del fitobentos.

**\*E-mail:** [a.lami@ise.cnr.it](mailto:a.lami@ise.cnr.it)

## **Le ricerche CNR-ISE-VB sullo zooplancton**

*Manca Marina \**, *Piscia Roberta*, *Visconti Anna*, *Riccardi Nicoletta (CNR-ISE, Italia)*

Le ricerche sullo zooplancton hanno avuto, fin dalle prime indagini sui laghi alpini, un approccio orientato verso lo studio delle relazioni trofiche e dei fattori biotici e abiotici che regolano le modificazioni spazio-temporali delle loro popolazioni. Analisi delle variazioni in densità, biomassa, struttura, sono state condotte su scala stagionale, annuale e pluriennale, attraverso variabili demografiche e riproduttive delle popolazioni, sì da consentire l'identificazione dei meccanismi sottesi ai cambiamenti osservati a seguito di diversi tipi d'impatto antropico (e.g. variazioni trofiche) e di origine naturale (e.g. legati ad eventi/trend meteoclimatici). La schematizzazione di tali meccanismi e delle variabili ambientali ad essi sottese è stata resa possibile anche attraverso la messa a punto di modelli matematici: attraverso di essi, gli effetti di singoli fattori, (es. temperatura, qualità e quantità di alimento, competizione e predazione), sono stati investigati quantitativamente. Tali modelli si sono avvalsi dei risultati di esperimenti in condizioni controllate di laboratorio e in ambiente semi-naturale. I risultati ottenuti hanno dato un contributo sostanziale allo sviluppo delle conoscenze sul ruolo ecologico dello zooplancton, e su come, oculate manipolazioni di controllo di struttura e composizione delle reti trofiche pelagiche possano, a cascata, permettere il recupero di una buona qualità ed efficienza di funzionamento di ambienti acquatici. Tale approccio ecosistemico è anche la base conoscitiva sulla quale si sono più di recente intraprese analisi di  $\delta^{13}\text{C}$  e  $\delta^{15}\text{N}$  in popolazioni di organismi zooplanctonici di ambienti lacustri a differente tipologia e trofia. La caratterizzazione dei segnali isotopici dei diversi taxa ha permesso di ricostruire la diversità operativa del sistema, e tempi e modi attraverso i quali variabili ambientali possano influenzare l'efficienza nel trasferimento di materia, energia, e inquinanti, dai livelli più bassi a quelli più alti delle reti trofiche.

**\*E-mail:** [m.manca@ise.cnr.it](mailto:m.manca@ise.cnr.it)

## **Variazioni temporali nella comunità ittica del Lago Maggiore e relazione del pescato commerciale con le variabili ambientali**

*Volta Pietro* \* (CNR - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Italia)

Il Lago Maggiore, secondo lago italiano per superficie e profondità e tra i maggiori dell'area sud-Europea, è uno dei pochi per il quale vi sono a disposizione lunghe serie temporali di dettaglio relative alle variabili chimico fisiche e biologiche. Queste informazioni sono state acquisite principalmente dal CNR-ISE con il supporto della Commissione internazionale per la protezione delle acque Italo Svizzere (CIPAIS) e dalla Commissione Italo-Svizzera per la Pesca (CISPP). Sebbene l'insieme di questi dati abbia permesso di investigare le relazioni tra le variabili ambientali e climatiche e le componenti biologiche, la fauna ittica fino ad oggi è rimasta sostanzialmente esclusa. In questo lavoro si presenta una review delle informazioni relative all'evoluzione della comunità ittica del Lago Maggiore degli ultimi 200 anni estrapolate dalle diverse fonti disponibili. Particolare risalto viene dato alle specie ittiche di interesse commerciale, le uniche per le quali sono presenti informazioni quali-quantitative ragionevolmente affidabili. Infine, utilizzando la serie storica trentennale del pescato commerciale della CISPP si analizzano le relazioni tra l'evoluzione qualitativa e quantitativa del catturato e le variabili ambientali.

\***E-mail:** [p.volta@ise.cnr.it](mailto:p.volta@ise.cnr.it)

## **Le ricerche dell'ISE-VB sui laghi remoti**

*Rogora Michela* \*, *Boggero Angela*, *Guilizzoni Piero*, *Lami Andrea*, *Manca Marina*, *Marchetto Aldo*, *Mosello Rosario*, *Musazzi Simona* (CNR - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Italia)

Le attività del CNR Istituto per lo Studio degli Ecosistemi sui laghi alpini hanno avuto inizio sin dalla sua fondazione, avvenuta nel 1938. In particolare, Vittorio Tonolli, negli anni dopo la II Guerra Mondiale, compì numerosi studi sui laghi di tutto l'arco alpino, e in particolare della Val Bognanco, occupandosi delle relazioni tra caratteristiche morfometriche e climatiche dei laghi e chimica e biologia delle loro acque. Le attività di ricerca dell'Istituto sui laghi d'alta quota possono essere suddivise in tre periodi principali: negli anni 1938-1951 i laghi alpini sono stati utilizzati prevalentemente per capire le connessioni tra i processi chimici e biologici che avvengono nel lago e le caratteristiche del bacino imbrifero. Dagli anni '50 alla metà degli anni '80 i laghi alpini hanno rappresentato dei laboratori naturali per la verifica di teorie ecologiche e per ricerche sulla distribuzione degli organismi acquatici. In seguito, con l'avvento del problema delle piogge acide (anni '80) si è verificata la presa di coscienza dell'inquinamento dei laghi alpini a causa del trasporto a lunga distanza degli inquinanti atmosferici (acidificazione, apporto di metalli pesanti e inquinanti organici); si è iniziato quindi a studiare la risposta dei laghi alpini e dei loro organismi a queste forme di inquinamento ed ai cambiamenti globali. In questo ambito l'Istituto ha partecipato a diversi progetti di ricerca finanziati dall'Unione Europea, aventi come oggetto di studio gli ambienti lacustri sulle Alpi, ma anche in altre aree remote, quali Antartide, Himalaya, Patagonia Argentina, Isole Svalbard. Dagli studi effettuati su questi ecosistemi è emersa la loro elevata vulnerabilità a pressioni antropiche indirette, quali la deposizione di inquinanti atmosferici trasportati con le masse d'aria dalle regioni più antropizzate ed i cambiamenti climatici. Le indagini paleolimnologiche risultano particolarmente utili in tal senso, consentendo una ricostruzione dell'evoluzione passata degli ambienti e delle loro risposte ai fattori di perturbazione.

\***E-mail:** [m.rogora@ise.cnr.it](mailto:m.rogora@ise.cnr.it)

## ***RELAZIONE AD INVITO***

### **Geochemical signal in coral skeletons: tool to understand climate variability and biomineralization**

*Paolo Montagna* \* (CNR-ISMAR, Italy)

Scleractinian corals can provide multi-century, sub-annual resolution paleoceanographic records. They can be precisely dated by  $^{230}\text{Th}/\text{U}$  technique and they systematically incorporate isotopic and chemical tracers that reflect the environmental conditions of the ambient seawater.

On the other hand, the chemical and isotopic signals encoded into coral skeletons can be used to investigate the biomineralization processes and model the coral calcification rate in the future. In particular, the boron isotopes extracted from the skeleton of zooxanthellate and azooxanthellate corals can effectively be used to quantify the internal pH and the response of calcification to ocean acidification and rising seawater temperature (McCulloch et al., 2012).

With the recent advances in analytical techniques, non-traditional stable and radiogenic isotopes can now be measured in relatively small coral portions and the results can be combined with established tracers in a unique multi-proxy approach.

I will present geochemical results from shallow- and deep-water corals from the Mediterranean Sea and the Atlantic Ocean. In particular I will discuss the use of Li/Mg ratio, boron and neodymium isotopes as reliable proxies for seawater temperature, pH and water-mass circulation, with examples based on long-lived specimens and coral fragments from sediment cores.

#### Reference

McCulloch M., Falter J., Trotter J., Montagna P. (2012). Coral resilience to ocean acidification and global warming through pH up-regulation. *Nature Climate Change*, 2, 623-627.

\***E-mail:** [paolo.montagna@bo.ismar.cnr.it](mailto:paolo.montagna@bo.ismar.cnr.it)



**Biosketch:** Paolo Montagna is a researcher at the Institute of Marine Science (CNR-ISMAR) in Bologna with interests in the geochemistry of biogenic carbonates for paleoclimate reconstructions and biomineralization studies. He obtained his PhD in Earth Sciences from the University of Padova (Italy) in collaboration with the Australian National University. He was awarded a three year post-doctoral Marie Curie International Outgoing Fellowship and he spent two years at Lamont-Doherty Earth Observatory at Columbia University and one year at

the *Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement* in Gif-sur-Yvette. Dr Montagna's research focuses on the development and application of geochemical proxies to address fundamental problems in palaeoceanography and palaeoclimatology. This includes the analysis of trace elements, stable ( $^{11}\text{B}/^{10}\text{B}$ ) and radiogenic ( $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ ,  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ,  $^{230}\text{Th}/\text{U}$ ) isotopes in shallow and deep-water corals. He has participated to 15 oceanographic missions in the Mediterranean Sea and Atlantic Ocean. He is Adjunct Associated Research Scientist at Lamont-Doherty Earth Observatory.

## **Ricostruzione paleolimnologica mediante l'analisi di diatomee subfossili nei sedimenti del lago Colbricon inferiore (Trentino)**

*Zannoni Michele, Lami Andrea , Musazzi Simona, Trevisan Renata \*, (Università di Padova, Dipartimento di Biologia, Italia)*

I laghi d'alta montagna situati su substrati silicei possono presentare valori di alcalinità molto bassi a causa della scarsa solubilità delle rocce. Questi ambienti acquatici sono perciò considerati estremamente sensibili a ogni eventuale apporto di sostanze acide. Le diatomee sono ottimi indicatori biologici che permettono di valutare la vulnerabilità di un ecosistema. E' stato analizzato il Lago Colbricon Inferiore, ambiente rientrante nel territorio del Parco Naturale di Paneveggio – Pale di San Martino, situato nelle Dolomiti Trentino- Orientali (Alpi Orientali). Lo studio ha avuto come obiettivo principale quello di ricostruire alcune variabili ambientali (pH e TP) analizzando i resti fossili di Bacillariophyceae presenti nei sedimenti lacustri, che ricoprono un periodo temporale di 480 anni circa. L'analisi dell'associazione di diatomee e il loro profilo stratigrafico hanno messo in luce una loro linearità nel tempo. In particolare si è rilevata una dominanza dei generi *Fragilaria* e *Cyclotella*, con un diverso rapporto tra i due che ha portato quindi a differenziare la carota in tre zone (periodo 2008-1908; periodo 1908-1625; periodo 1625-1531). La ricostruzione delle variabili ambientali è stata ottenuta mediante l'utilizzo del programma Craticula2 e dataset adatti. La valutazione dello stato trofico si è basata sulla ricostruzione del fosforo totale e ciò ha confermato una sensibile stabilità del lago, permettendo di classificarlo come "mesotrofico". Il pH, lungo tutto il periodo coperto dalla carota, è rimasto sempre all'interno di un intervallo compreso tra 6,9 e 7,4, indicando acque neutre – neutre-alcaline. I pH più bassi si sono riscontrati alla base della carota (1631-1619), questo può dimostrare l'esistenza di una relazione tra acidità delle acque e aumento della temperatura. Nel complesso il Lago Colbricon Inferiore nel periodo 1531-2008 ha dimostrato una grande situazione di stabilità.

**\*E-mail:** [renata.trevisan@unipd.it](mailto:renata.trevisan@unipd.it)

## **L'evoluzione della qualità delle acque in fiumi metropolitani attraverso un approccio storico ed ecologico: il caso del Fiume Lambro**

*Tartari Gianni* \* (CNR-IRSA, Italia), *Pietro Redondi* (Università di Milano Bicocca, Italia), *Fabrizio Stefani* (CNR-IRSA, Italia)

Nell'ultimo secolo e mezzo i corsi d'acqua che attraversano le aree metropolitane europee hanno subito un deterioramento della qualità determinata dalla crescita della popolazione e delle superfici urbane. La ricostruzione storica e ambientale di questa evoluzione ha riflessi socio-economici di grande interesse per comprendere come si sono evoluti i processi gestionali necessari a far fronte al deterioramento delle acque. Un recente progetto interdisciplinare (PIRVE, Programme Interdisciplinaire de Recherche Ville et Environnement) ha messo a confronto i fiumi di quattro città europee: Senna (Parigi), Seine (Brussels), Spree (Berlino) e Lambro (Milano), raccogliendo informazioni chimiche, biologiche, ecologiche, geografiche e storiche. In questo contributo si riportano i risultati preliminari dello studio condotto sul Fiume Lambro basato su una raccolta documentale che parte approssimativamente dall'unità d'Italia e del quale si ricostruiscono le vicende dello stato chimico ed ecologico durante l'ultimo mezzo secolo. Il quadro complessivo che emerge per il Fiume Lambro indica che l'informazione sulla qualità chimica è del tutto assente fino alla fine degli anni '50. In precedenza sono disponibili poche informazioni descrittive dello stato della popolazione ittica ed alcune informazioni naturalistiche. Il ritardo con cui si è affrontata la gestione della qualità delle acque nel territorio del Lambro consente di evidenziare che il massimo del deterioramento chimico si è avuto nei decenni centrali della seconda metà del secolo scorso. Questo andamento è confermato anche dai riscontri sulle comunità macrobentoniche. Il comportamento del Fiume Lambro appare comunque in linea con quello degli altri tre fiumi europei considerati in PIRVE e mostra, altresì, come il recupero della qualità delle acque sia andato di pari passo da un lato con la crescita generale delle conoscenze ecologiche e dall'altro, nel caso specifico, con la lenta presa di coscienza ambientale della società.

\* **E-mail:** [tartari@irsa.cnr.it](mailto:tartari@irsa.cnr.it)



## **An interdisciplinary research project aimed at understanding and controlling blooms of cyanobacteria in Lake Ledro (eastern Italian Alps)**

*Boscaini Adriano* \* (IASMA, Istituto Agrario di S. Michele all'Adige - FEM, Italy), *Bellin Alberto* (University of Trento, Department of Civil, Environmental and Mechanical Engineering, Italy), *Brescancin Flavia* (IASMA, Istituto Agrario di S. Michele all'Adige - FEM, Italy), *Castagna Marta* (University of Trento, Department of Civil, Environmental and Mechanical Engineering, Italy), *Cerasino Leonardo* (IASMA, Istituto Agrario di S. Michele all'Adige - FEM, Italy), *Defrancesco Chiara* (Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente Trento, Settore Informazione e Monitoraggi, Italy), *Fedrigotti Chiara* (IASMA, Istituto Agrario di S. Michele all'Adige - FEM, Italy) and (Università di Ferrara, Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie, Italy), *Marcazzan Giorgio* (Environmental engineer advisor of Provincia Autonoma di Trento, Italy), *Menapace Enrico* (Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente Trento, Servizio Valutazione Ambientale, Italy), *Pellegrini Giovanna* (Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente Trento, Settore Informazione e Monitoraggi, Italy), *Piccolroaz Sebastiano* (University of Trento, Department of Civil, Environmental and Mechanical Engineering, Italy), *Rauzi Francesca* (University of Trento, Department of Civil, Environmental and Mechanical Engineering, Italy), *Salmaso Nico* (IASMA, Istituto Agrario di S. Michele all'Adige - FEM, Italy), *Toffolon Marco* (University of Trento, Department of Civil, Environmental and Mechanical Engineering, Italy), *Tolotti Monica* (IASMA, Istituto Agrario di S. Michele all'Adige - FEM, Italy)

In the last years, blooms of *Planktothrix rubescens* were observed in several lakes undergoing re-oligotrophication. Lake Ledro (z<sub>max</sub>=48 m) is a mesotrophic, hardwater lake (650 m a.s.l.) located in SW Trentino (Eastern Italian Alps). It is an impacted lake exploited for hydropower production. In the 70s and the 80s the lake suffered from eutrophication, but in the past two decades water quality improved most likely as consequence of the introduction of a waste water treatment plant. Despite this, the cyanobacteria contribution increased and a very intense bloom of *Planktothrix rubescens* was observed during the 2009 fall and subsequent winter and spring. In an attempt to solve this problem, the Autonomous Province of Trento funded a multidisciplinary research project to study the environmental and biotic factors promoting the development of *Planktothrix* populations. The annual nutrient load from the catchment area was calculated from water balance and surface and groundwater nutrient inputs, with the identification of the possible sources of nutrients. Environmental variables were acquired on discrete samples and *in situ* by multiparameter probes and instrumentations fixed on the principal inlet, in piezometers and on a platform, equipped with meteorological

instrumentation, moored to the lake bottom. A hydrodynamic and water quality model was adopted to simulate water quality conditions in the lake during scenarios of decreased phosphorus loading and a combined modification of parameters like hydroelectric withdrawal and depth of the intake. Paleolimnological investigations have been conducted aimed at the definition of reference conditions and, through cyanobacterial pigments, at the evaluation of secular fluctuations of *Planktothrix* in relation to climatic variability, human impact and lake basin management. During stratification, *Planktothrix* mainly developed in 2-4 m thick water layers located just below the euphotic depth (10-18 m in summer), with biovolumes ranging between 4 and 12 mm<sup>3</sup> l<sup>-1</sup>.

\* **E-mail:** [adriano.boscaini@fmach.it](mailto:adriano.boscaini@fmach.it)