

INTRODUZIONE

Giuseppe Morabito

Prefazione

Questo rapporto presenta, nella prima parte, i risultati emersi nel corso del 2015 dalle ricerche sul Lago Maggiore realizzate dal CNR-ISE (già Istituto Italiano di Idrobiologia) per conto della Commissione Internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere. Inoltre, nella seconda parte, i risultati ottenuti nel triennio 2013-2015 sono analizzati alla luce dell'evoluzione pluriennale dei parametri climatici, fisici, chimici e biotici, quale emerge dall'esame della serie storica disponibile per il Lago Maggiore.

L'attività di ricerca su questo lago è stata strutturata in modo tale che anche per questo ciclo di ricerche fosse garantita la continuità della serie storica dei dati limnologici sin qui raccolti, prezioso strumento diagnostico dello stato del lago che si integra perfettamente con i nuovi strumenti dei quali la CIP AIS si è dotata e che sta perfezionando: il Pannello di Controllo ed il Piano d'Azione.

Nel 2015 sono proseguite le ricerche programmate per il triennio 2013-2015. In linea con quanto realizzato negli anni passati, anche la presente attività è indirizzata alla valutazione della qualità delle acque lacustri, con particolare attenzione ad alcuni elementi di criticità emersi nel corso delle campagne limnologiche più recenti, quali:

- 1) alterazioni idrologiche connesse con i cambiamenti climatici in atto;
- 2) modificazioni dell'idrodinamica lacustre legate al riscaldamento globale in atto;
- 3) modificazioni strutturali del popolamento zooplanctonico e variabilità delle relazioni trofiche;
- 4) tendenza verso un lieve peggioramento di alcuni indicatori di stato trofico, (fosforo e struttura delle associazioni fitoplanctoniche);
- 5) analisi della struttura qualitativa del carbonio organico, attraverso la valutazione della frazione esopolimerica (TEP) e di quella otticamente misurabile (CDOM);
- 6) quantificazione dei geni dell'antibiotico resistenza nei popolamenti naturali del lago e valutazione del rischio per la salute umana per la possibile trasmissione dell'antibiotico resistenza a batteri patogeni;
- 7) modificazioni di indicatori fisico-chimici di qualità delle acque, in relazione alla variabilità climatica ed alle attività antropiche;
- 8) caratterizzazione della struttura e composizione della fauna ittica, con particolare riguardo all'impatto delle specie alloctone invasive.

A conclusione del presente anno di indagini emerge una situazione in evoluzione, in relazione allo spostamento dei valori di alcuni parametri indicatori verso la mesotrofia, mentre altri confermano lo stato di oligotrofia del Lago Maggiore. Come ampiamente discusso nei capitoli che seguono, i risultati relativi al 2015 ed, ancor più, quelli relativi al triennio 2013-2015, confermano alcune tendenze evolutive già manifestatesi nel quinquennio 2008-2012, che devono indurre a valutare con attenzione l'evoluzione di questo ecosistema negli anni a venire.

Inquadramento geografico

SUDDIVISIONI AMMINISTRATIVE DEL BACINO IMBRIFERO

Province (I): Novara e V.C.O. (Piemonte); Varese e Como (Lombardia)

Cantoni (CH): Grigioni, Ticino e Vallese.

COORDINATE GEOGRAFICHE DEL CENTRO DEL LAGO

Latitudine: 45° 57' N

Longitudine: 3° 47' W (da Monte Mario).

CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DELLA CONCA LACUSTRE

Quota media del lago	194 m s.l.m.	Prof. criptodepres.	176 m
Lunghezza del thalweg	66 km	Volume	37,502 km ³
Larghezza massima	10 km	Profondità media	176,5 m
Area ¹	212,5 km ²	Sviluppo del volume	1,44
Larghezza media	3,9 km	Perimetro	170 km
Profondità massima	370 m	Indice di sinuosità	3,07

Tempo teorico di rinnovo delle acque: considerato di ~ 4 anni ma in rivalutazione con le ricerche in corso.

CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEL BACINO IMBRIFERO

Altitudine massima	4.633 m s.l.m.	Larg. media (dal lago)	37,6 km
Altitudine media	1.270 m s.l.m.	Indice di compattezza	1,58
Area (lago incluso) ²	6.599 km ²	Rapporto fra aree del bacino imbrifero e del lago	31,1

¹ 169,9 km² in territorio italiano e 42,6 km² in territorio svizzero

² 3.229,5 km² in territorio italiano e 3.369,5 km² in territorio svizzero

Modalità di campionamento e metodi di analisi

Nel corso della campagna di indagini limnologiche condotta nel 2015 sul Lago Maggiore, le metodologie utilizzate per la raccolta ed il trattamento dei campioni, nonché le metodiche analitiche specifiche seguite per la loro valutazione sia in termini qualitativi che quantitativi, sono state le stesse utilizzate in occasione delle precedenti campagne e sono descritte nei singoli capitoli.

L'ubicazione delle stazioni di campionamento è indicata nella Fig. 1.

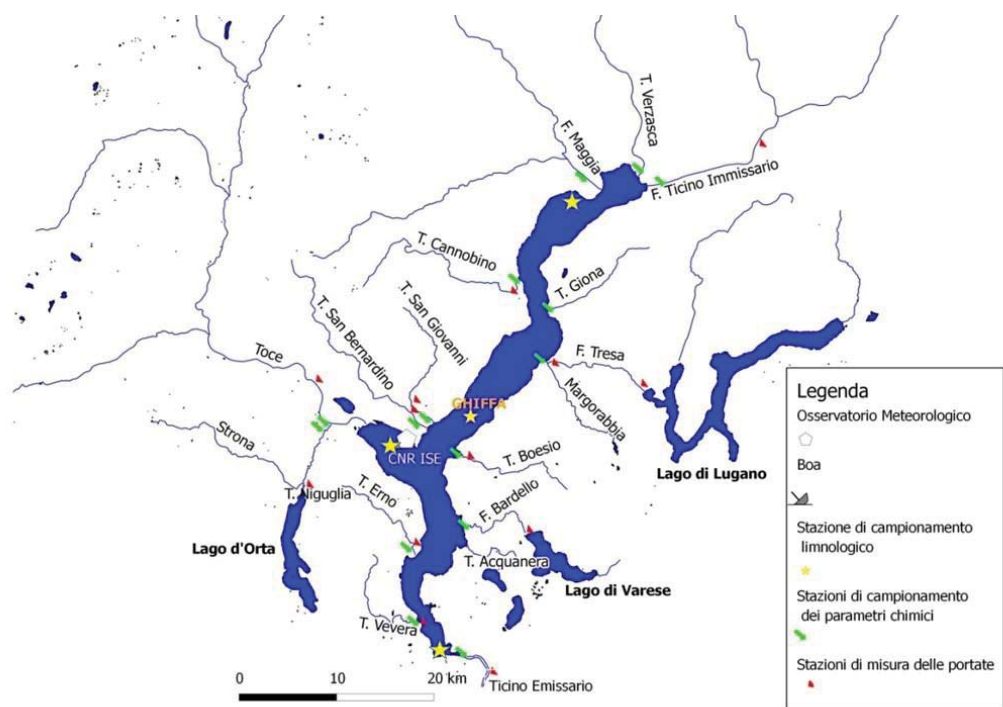


Fig. 1. Lago Maggiore, 2015. Ubicazione delle stazioni di campionamento

Unità di misura

PARAMETRI FISICI	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
Temperatura atmosferica	T _a	[°C]
Temperatura dell'acqua	T _w	[°C]
Oscillazione Nord Atlantica	NAO _w	[hPa]
Precipitazioni	P	[mm]
Portata	Q	[m ³ s ⁻¹]
Altezza idrometrica	H	[m s.l.m.]
Trasparenza	-	[m]
Temperatura dell'acqua del lago	T _w	[°C]
Contenuto di calore	H _{tot} (H _{mix} ; H _{hypo})	[MJ m ⁻²]
Stabilità termica	S _t	[J m ⁻³]
Flussi di calore	-	[cal cm ⁻² d ⁻¹]

PARAMETRI CHIMICI	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
Ossigeno disciolto	O ₂	[mg O ₂ L ⁻¹]
Fosforo totale	TP	[μg P L ⁻¹]
Fosforo reattivo	RP	[μg P L ⁻¹]
Azoto ammoniacale	N-NH ₄	[μg N L ⁻¹]
Azoto nitrico	N-NO ₃	[μg N L ⁻¹]
Azoto inorganico	Nin.	[μg N L ⁻¹]
Azoto organico	Norg.	[μg N L ⁻¹]
Azoto totale	TN	[μg N L ⁻¹]
Apporti areali	-	[mg m ⁻² a ⁻¹]
Carichi	-	[t a ⁻¹]
Conducibilità elettrica specifica	-	[μS cm ⁻¹] (a 20°C)
Concentrazione idrogenionica	pH	[u]
Alcalinità totale	-	[meq L ⁻¹]
Silicati reattivi	SiO ₂	[mg Si L ⁻¹]

PARAMETRI BIOLOGICI	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
Clorofilla	chl- <i>a</i>	[μg L ⁻¹]
Feofitina	-	[mg m ⁻³]
Biomassa fitoplancton	-	[mm ³ m ⁻³]
Biomassa zooplancton	-	[cm ³ m ⁻³]
Densità zooplancton	-	[ind m ⁻³]
Abbondanza relativa pesci	NPUE	[ind m ⁻²]
Biomassa per unità di superficie pesci	BPUE	[g m ⁻²]
Particellato totale (Seston)	-	[mg L ⁻¹]
Carbonio organico particellato	POC	[μg L ⁻¹]
Carbonio organico totale	TOC	[mg L ⁻¹]
Carbonio inorganico totale	TIC	[mg L ⁻¹]
Materia organica disciolta otticamente misurabile	CDOM	[μg L ⁻¹]
Particelle esopolimeriche trasparenti	TEP	[μg L ⁻¹]
Popolamento batterico eterotrofo	CMI	[cell 10 ⁶ ml ⁻¹]
Geni di resistenza agli antibiotici	ARG	[nr. ARG 16SrDNA ⁻¹]