

1. INTRODUZIONE

1.1. Prefazione

La serie di annate climaticamente peculiari che si succedono da un paio di decenni nel bacino imbrifero del Verbano non si è interrotta nel 2005, anno che è stato caratterizzato da un totale annuo delle precipitazioni di 991 mm. Questo valore è molto al di sotto della media pluriennale (1693 mm per il periodo 1978-2004) ed è soltanto il 58% di tale valore medio. Il 2005 ha così costituito il nuovo anno più siccitoso degli ultimi 50 anni, preceduto dal 2003. L'impatto di questa particolarità climatica sarà illustrata in dettaglio nel rapporto e messa in relazione con le vicende idrologiche e meteorologiche che hanno interessato il lago ed il suo bacino imbrifero.

Ma c'è stato un altro evento nel 2005 che ha interessato il Lago Maggiore per la prima volta da quando, dalla seconda metà degli anni 80, il suo stato trofico si è decisamente assestato in una posizione che, valutata in base alla concentrazione di nutrienti ed alle caratteristiche biotiche, è di oligotrofia o almeno di oligo-mesotrofia. L'evento, una cospicua fioritura di cianobatteri, ha comunque interessato in tempi recenti altri laghi oligotrofi in Italia e nel Mondo. Le ragioni di queste così dette "fioriture oligotrofe" sono ancora oggetto di ricerca, anche se i mutamenti climatici globali in atto sono spesso considerati causa o almeno concausa del fenomeno.

In realtà è ancora troppo modesto il corpus di ricerche ambientali di base necessario per proporre una teoria ecologica al riguardo ragionevolmente suffragata da dati sperimentali. Però le fioriture cianobatteriche oligotrofe non vanno certo viste soltanto come una curiosità ecologica perché il loro effetto negativo sulla fruibilità delle acque lacustri può essere assai rilevante, impedendone l'uso alimentare ed anche ricreazionale perché molti ceppi di cianobatteri possono produrre tossine dannose per uomini ed animali.

Così le vicende del Lago Maggiore nel 2005 suggeriscono con particolare urgenza di studiare i cianobatteri e le possibili cause del loro successo anche in un ecosistema oligotrofo quale è il Verbano. Questo lago, infatti, proprio perché è in condizioni nel complesso buone come viene illustrato nel rapporto, mantiene un rilevante valore alimentare e ricreativo che le fioriture cianobatteriche potrebbero pregiudicare proprio nel momento estivo, quando l'interesse turistico e la necessità di acqua potabile raggiungono il massimo. È perciò importante compiere ogni sforzo per colmare le nostre carenze conoscitive perché è soltanto dalla conoscenza che può scaturire la perizia gestionale necessaria ad assicurare l'uso efficiente della risorsa lago.

1.2. 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: circa 4 anni			

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.

1.3. Modalità di campionamento e metodi di analisi

Nel corso della campagna di indagini limnologiche condotta nel 2005 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.

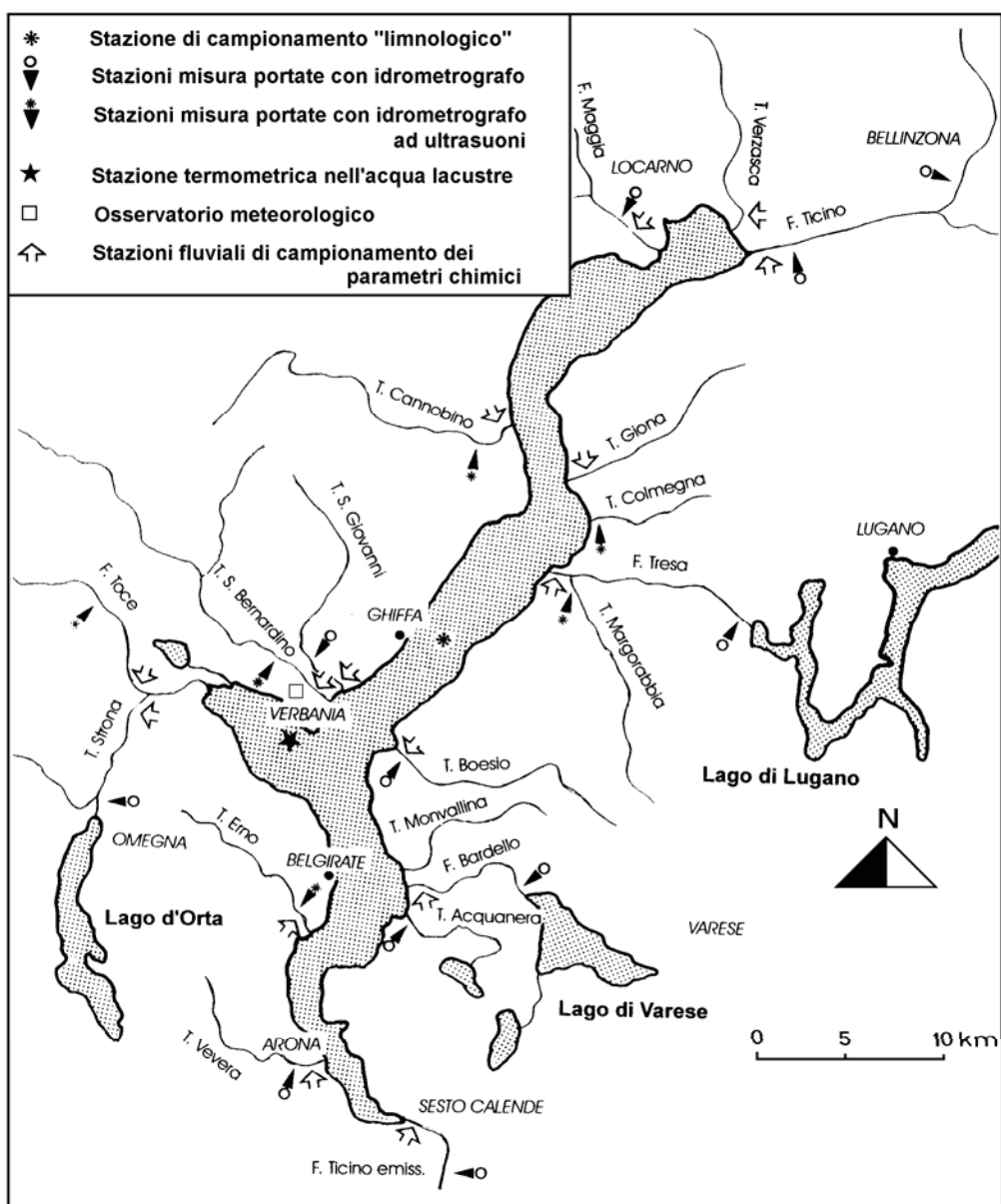


Fig. 1.3. Lago Maggiore, 2005. Ubicazione delle stazioni di campionamento.

1.4. Unità di misura

PARAMETRI FISICI	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Temperatura atmosferica	T_a	[°C]
Precipitazioni	P	[mm]
Evaporazione	E	[mm]
Percorso del vento	W	[km]
Direzione del vento	-	1/16 rosa dei venti
Portata	Q	[m ³ s ⁻¹]
Altezza idrometrica	H	[m s.l.m.]
Trasparenza	-	[m]
Temperatura dell'acqua del lago	T_w	[°C]
Radiazione solare globale	Q_s	[cal cm ⁻²]
Radiazione solare riflessa	Q_r	[cal cm ⁻²]
Radiazione ad onda lunga	Q_b	[cal cm ⁻²]
Calore di evaporazione	Q_e	[cal cm ⁻²]
Calore di conduzione	Q_h	[cal cm ⁻²]
Calore accumulato dal lago	Q_t	[cal cm ⁻²]
Flussi di calore	-	[cal cm ⁻² d ⁻¹]
PARAMETRI CHIMICI		
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	$N_{in.}$	[μg N l ⁻¹]
Azoto organico	$N_{org.}$	[μg N l ⁻¹]
Azoto totale	TN	[μg N l ⁻¹]
Apporti areali	-	[mg m ⁻³ a ⁻¹]
Carichi	-	[t a ⁻¹] [g d ⁻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		
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]
Concentrazione metalli	-	[mg kg ⁻¹]
Particellato totale (Seston)	-	[mg l ⁻¹]
Carbonio organico particellato	POC	[μg l ⁻¹]
Carbonio organico totale	TOC	[μg l ⁻¹]
Popolamento batterico eterotrofo	CMI	[cell 10 ⁶ ml ⁻¹]