

*M. Rogora, S. Arisci,
O. Tornimbeni, A. Marchetto,
R. Mosello & P. Bruni*



La chimica del Lago di Bolsena nell'ultimo decennio

Convegno: Il Lago di Bolsena: un ecosistema a rischio?

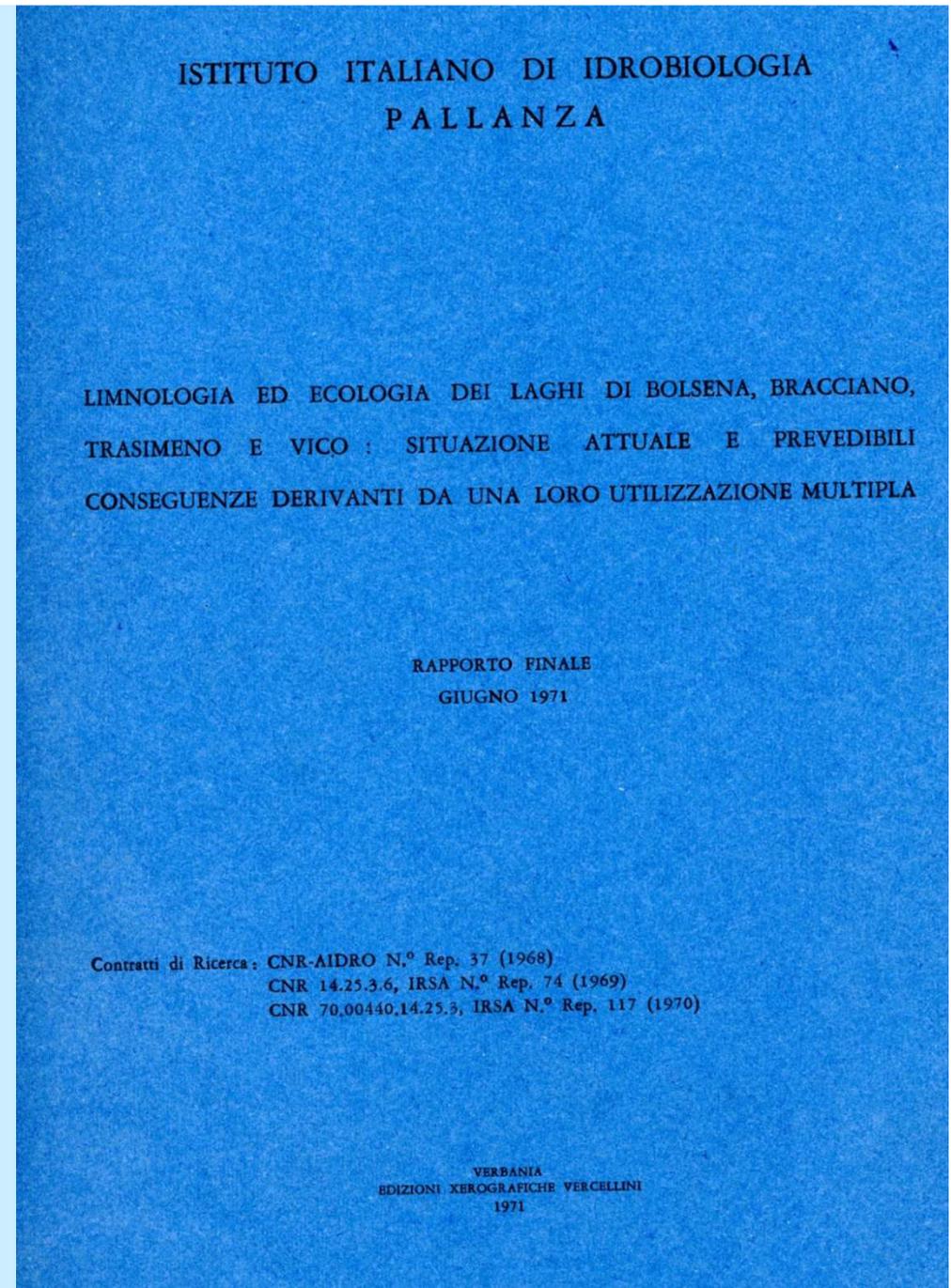
Rocca dei Papi - Montefiascone (VT), 28 Ottobre 2012



CNR Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Verbania Pallanza
<http://www.iii.to.cnr.it>

Studi precedenti del CNR ISE sui laghi laziali

1968-1971



Convegno: Il Lago di Bolsena: un ecosistema a rischio? Montefiascone 28 Ottobre 2012

Attività precedenti del
CNR ISE sui laghi laziali

2002-2003

Supplement

Journal of Limnology

2003

Vol. 62 (Suppl. 1)

Papers from Bolsena Conference (2002)
Residence Time in Lakes:
Science, Management, Education



Istituto per lo Studio degli Ecosistemi
Verbania Pallanza (Italy)

Convegno: Il Lago di Bolsena: un ecosistema a rischio? Montefiascone 28 Ottobre 2012

Dal 1999 inizio collaborazione con Associazione Lago di Bolsena

J. Limnol., 63(1): 1-12, 2004

Lake Bolsena (Central Italy): an updating study on its water chemistry

Rosario MOSELLO*, Silvia ARISCI and Piero BRUNI¹⁾

C.N.R. Institute of Ecosystem Study, I. V. Tonolli 50, 28922 Verbania Pallanza, Italy

¹⁾Associazione Lago di Bolsena, Via Bixio 10, 01010, Marta (VT), Italy

*e-mail corresponding author: r.mosello@ise.cnr.it

ABSTRACT

In spite of its importance as regards size (volume $9.2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, max depth 151 m) and as a source of drinking water, Lake Bolsena has not been studied from a hydrochemical point of view since the second half of the 60s, when a group of researchers from the Istituto Italiano di Idrobiologia co-ordinated a complete study of the limnology of the Latium lakes Bolsena, Albano, Vico, and Bracciano. In the following years analyses were performed sporadically; since the 90s, temperature and oxygen profiles and other studies were made by the Associazione Lago di Bolsena. Based on chemical profiles made in 2001-2003, this paper discusses the present chemical composition of Lake Bolsena waters, and compares them with those of other volcanic lakes in Latium (Bracciano, Albano, Nemi and Vico). The paper briefly considers the main factors influencing the water chemistry of Lake Bolsena, the variations observed from the analyses of the 60s, and the main sources of risk to water quality.

Key words: volcanic lakes, hydrochemistry, chemical processes, water renewal time

Caratteristiche morfometriche ed idrologiche dei laghi laziali

	Area bacino (lago escluso))	Area lago	Volume	max profond.	Tempo ricambio
	km ²	km ²	10 ⁶ m ³	m	acque (anni)
Bolsena	159,5	113,6	9200	151	121
Bracciano	89,7	57	5050	165	137
Albano	9,6	6	464	175	47,6
Vico	28,1	12,1	261	48,5	17
Nemi	10,5	1,7	30	32,4	7,3

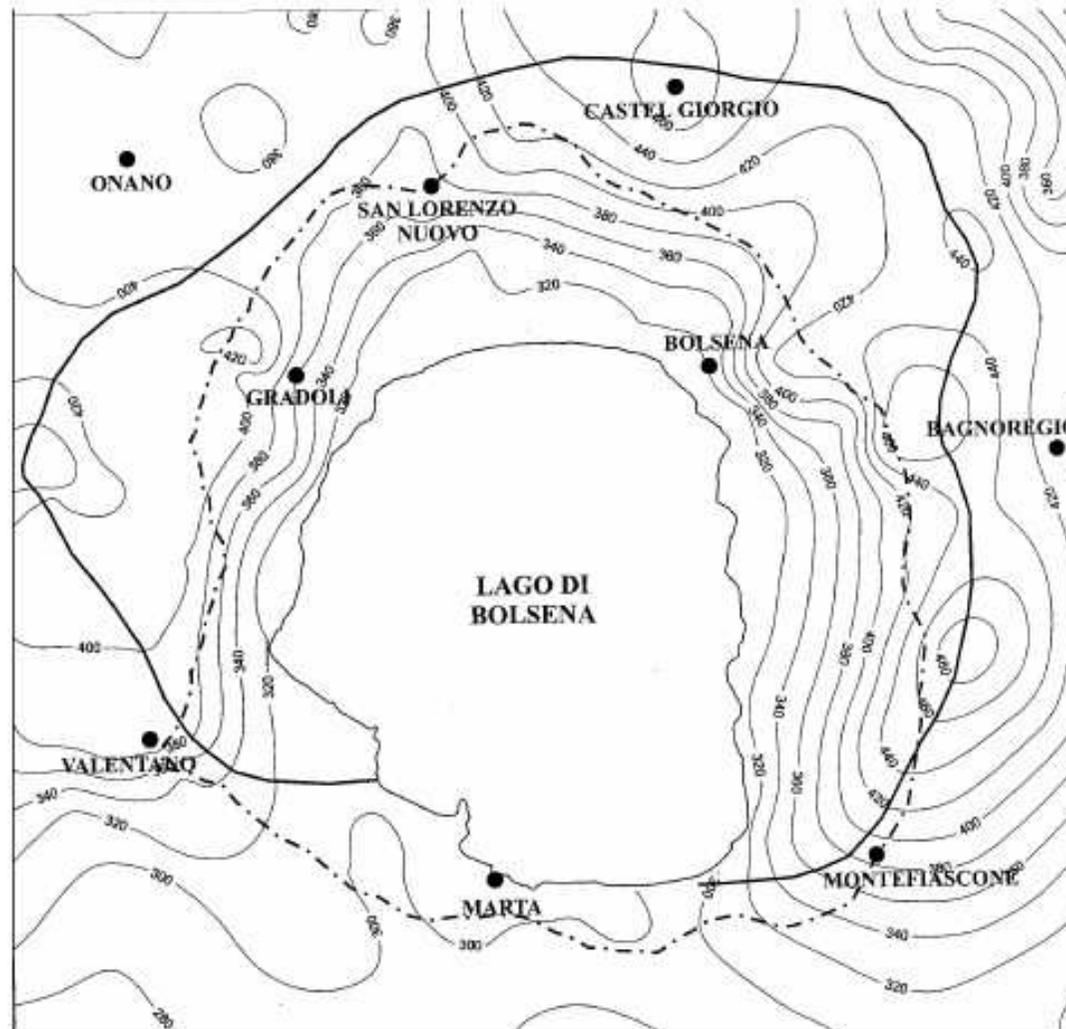


Fig. 2. Lake Bolsena, hydrographic (broken line) and hydrogeological (full line) basins.

Campionamenti e metodi

Prelievi di campioni per le analisi chimiche eseguiti a sette diverse profondità, dalla superficie al fondo, al mescolamento tardo invernale e durante la stratificazione termica autunnale.

Profili con sonda multiparametrica di ossigeno disciolto, temperatura, conducibilità ed altre variabili eseguiti con maggiore frequenza.

Variabili, metodi e controlli di qualità in uso nel laboratorio del CNR ISE

Variable	Measure unit	Range	Method	Days for the analysis	Calibration frequency	Control charts	Certified samples	Ring Tests
pH		3-10	Pot.	1	Weekly	-	-	😊
Conducibility	$\mu\text{S cm}^{-1}$	0,5-800	Cond.	1	Annual	😊	-	😊
Turbidity	FTU	0,8-400	Spec.	1	Annual	-	-	-
Alkalinity	meq L^{-1}	0-10	Pot. Tit.	3	Weekly/annual	😊	-	😊
Sulphate	mg L^{-1}	0,1-100	IC/ICP	3	Daily	😊	😊	😊
Nitrate	mg N L^{-1}	0,01-6	IC	2	Daily	😊	😊	😊
Chloride	mg L^{-1}	0,02-20	IC	2	Daily	😊	😊	😊
Calcium	mg L^{-1}	0,03-100	IC/ICP	3	Daily	😊	😊	😊
Magnesium	mg L^{-1}	0,02-20	IC/ICP	3	Daily	😊	😊	😊
Sodium	mg L^{-1}	0,02-20	IC/ICP	3	Daily	😊	😊	😊
Potassium	mg L^{-1}	0,02-10	IC/ICP	3	Daily	😊	😊	😊
Ammonium	$\mu\text{g N L}^{-1}$	5-3000	Spec./IC	1	Annual/daily	😊	😊	😊
Nitrite	$\mu\text{g N L}^{-1}$	1-100	Spec.	1	Annual	-	-	-
Reactive phosphorus	$\mu\text{g P L}^{-1}$	3-400	Spec.	1	Annual	😊	-	😊
Total phosphorus	$\mu\text{g P L}^{-1}$	3-400	Spec.	1	Annual	😊	-	😊
Total nitrogen	mg N L^{-1}	0,1-6	Spec.	1	Annual	😊	-	😊
Reactive silica	mg Si L^{-1}	0,02-10	Spec./ICP	3	Annual/daily	😊	-	😊
Dissolved oxygen	mg L^{-1}	0,2-15	Vol. Tit.	1	Monthly	-	-	-
Heavy metals	$\mu\text{g L}^{-1}$	1-200	ICP	20	Daily	😊	😊	😊

Alcune definizioni

Epilimnio

Strato d'acqua lacustre più superficiale, solitamente compreso fra 0 e 15-20 m, nel quale avvengono i fenomeni di produzione algale.

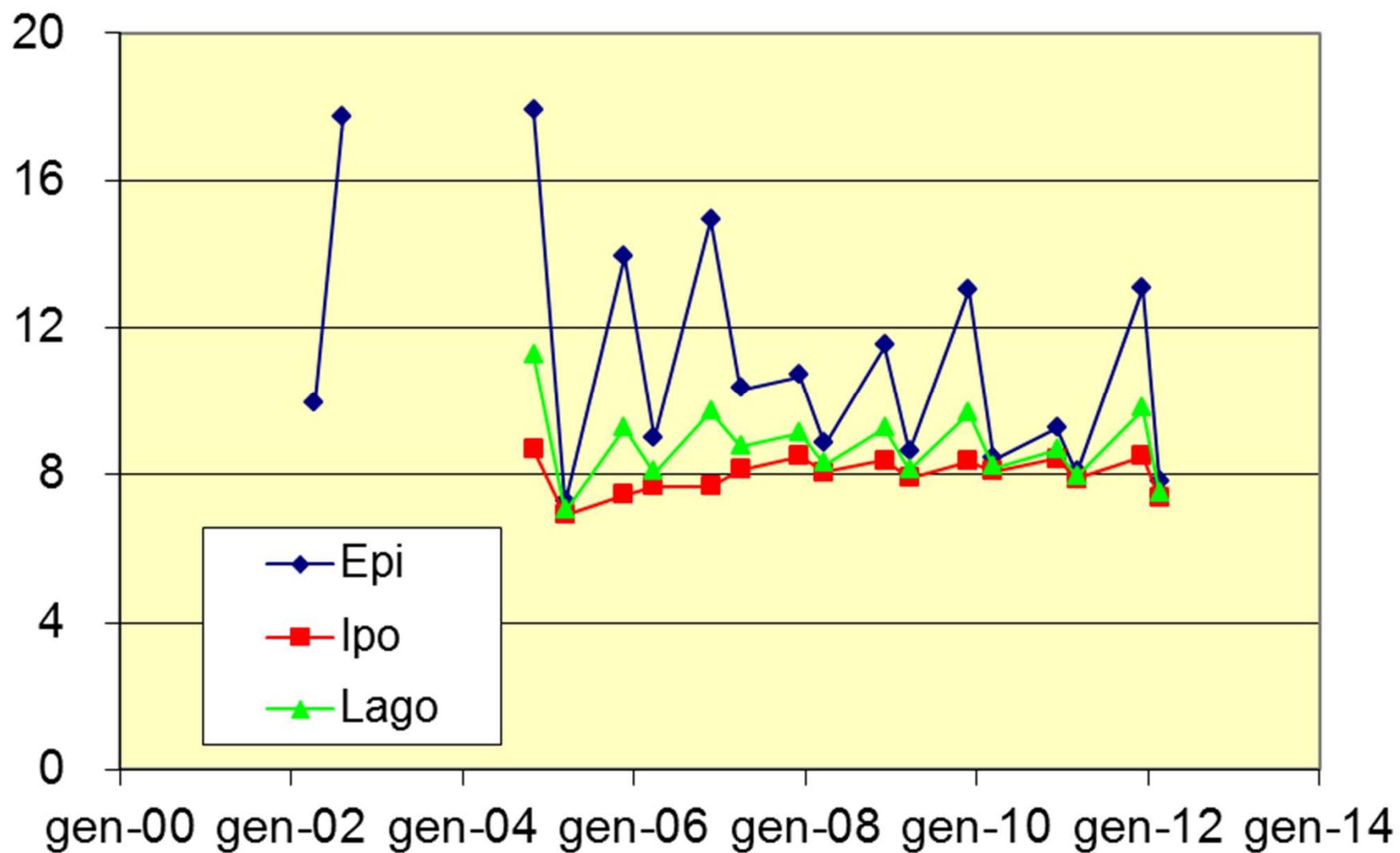
Ipolimnio

Strato d'acqua più profondo, solitamente compreso fra 15-20 m e il fondo, nel quale avvengono i fenomeni di demolizione algale, con consumo di ossigeno.

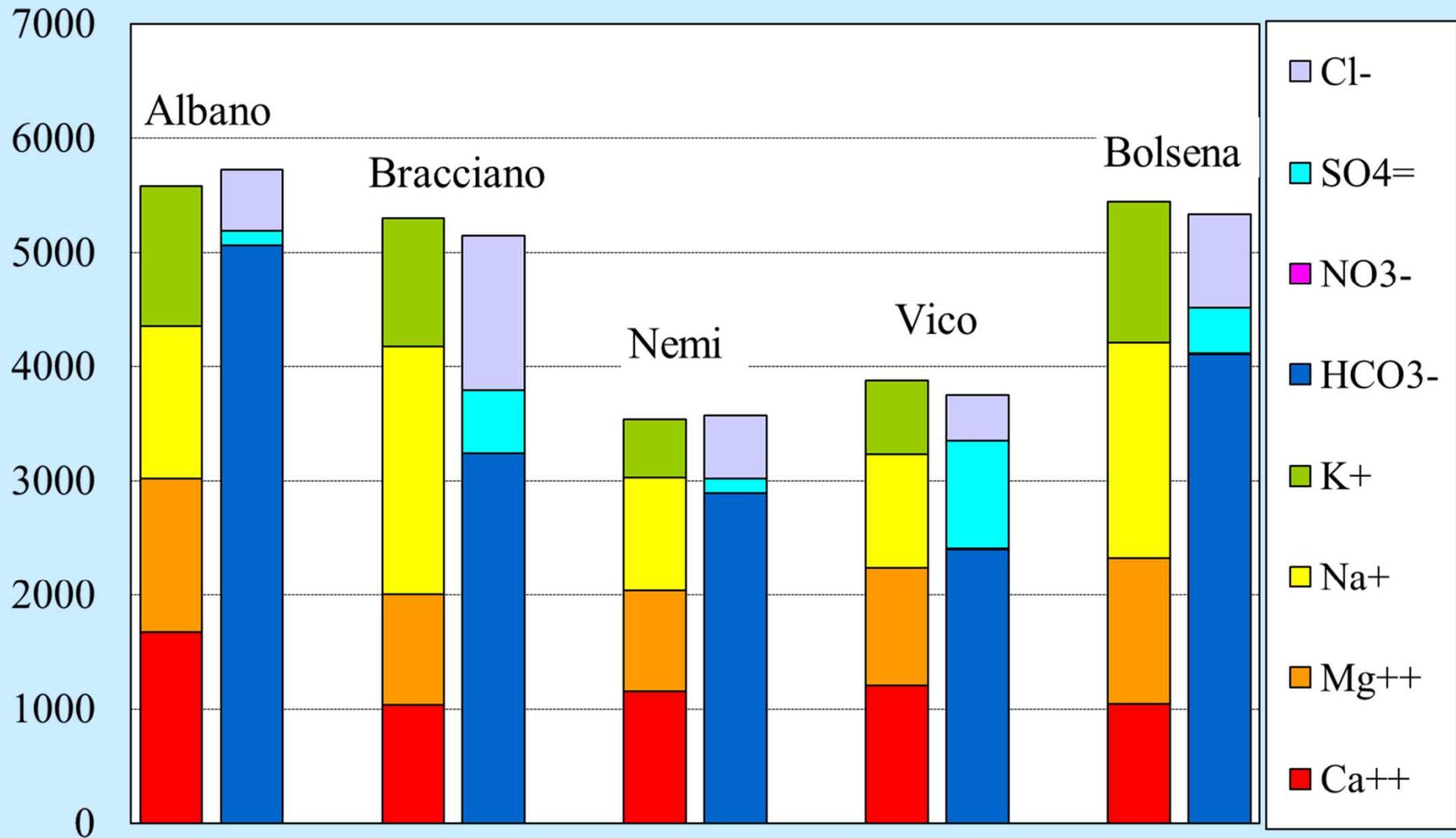
Eutrofizzazione

Sviluppo anomalo di plancton vegetale, determinato da una eccessiva fertilizzazione delle acque ad opera del fosforo

Temperatura (°C)



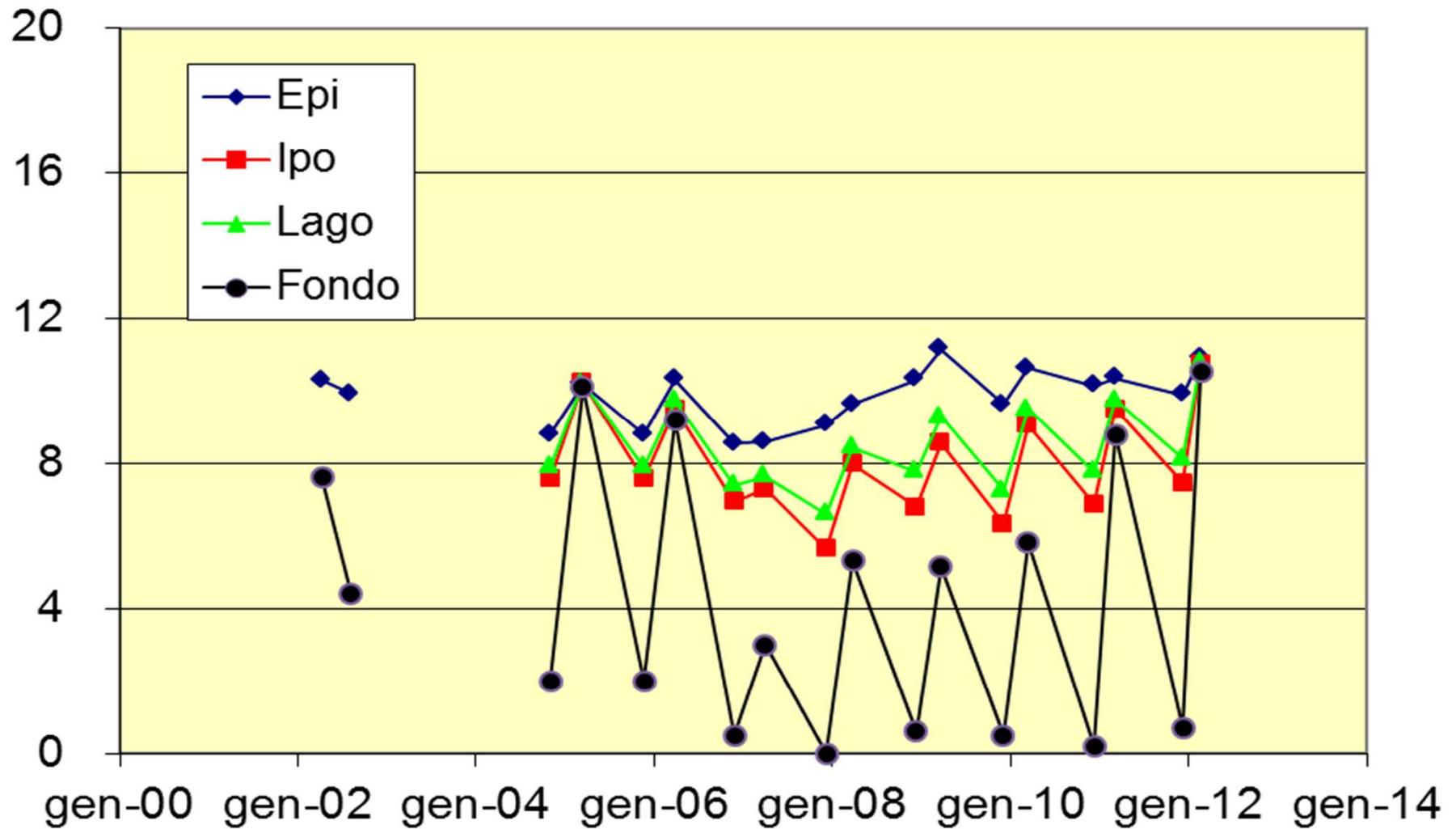
Principali ioni presenti nelle acque dei laghi laziali



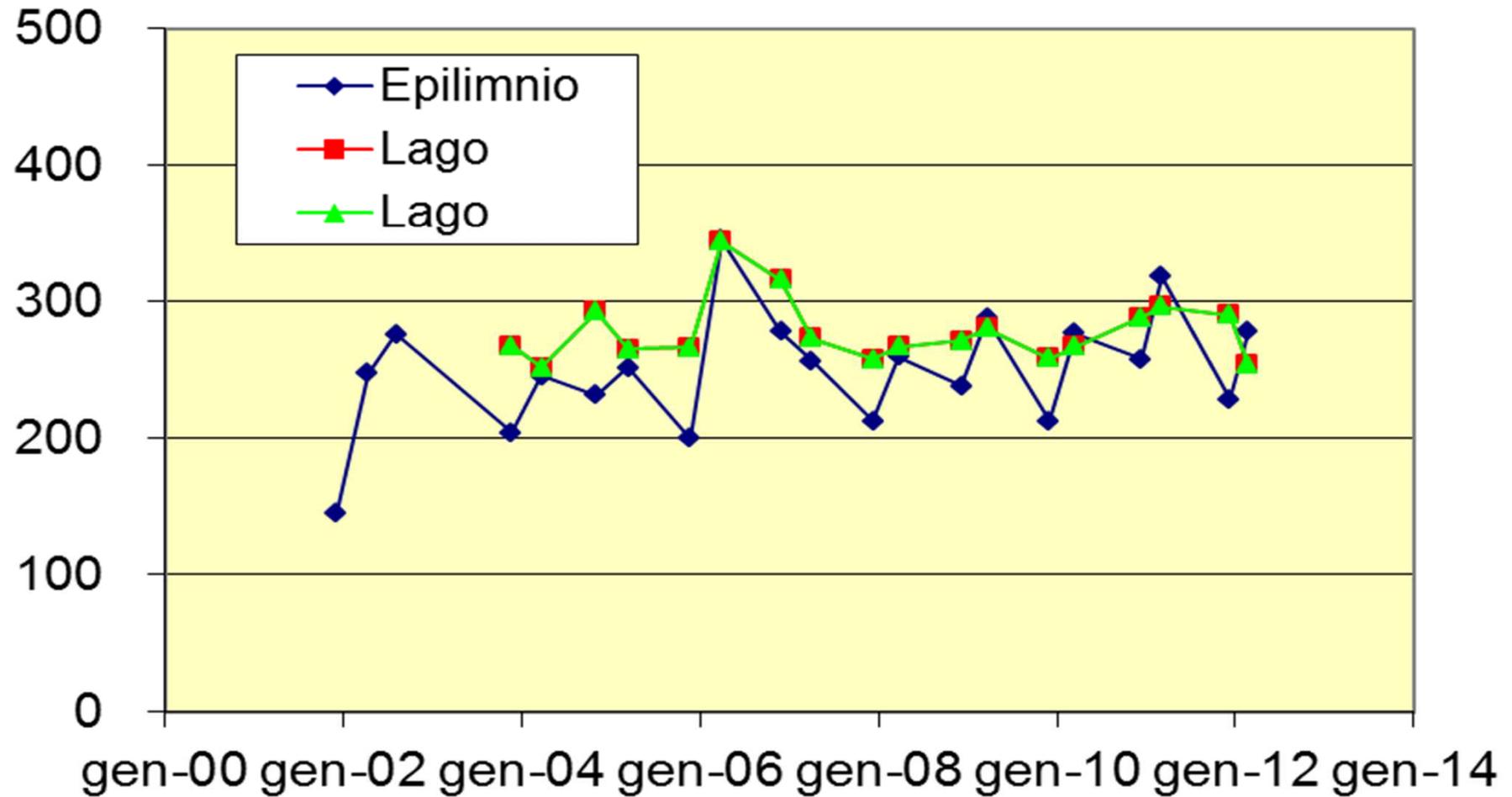
Concentrazioni di altri composti ($\mu\text{g/L}$)

	min	Max
Boro	450	600
Stronzio	400	450
Litio	20	50
Bario	30	40
Vanadio	30	45

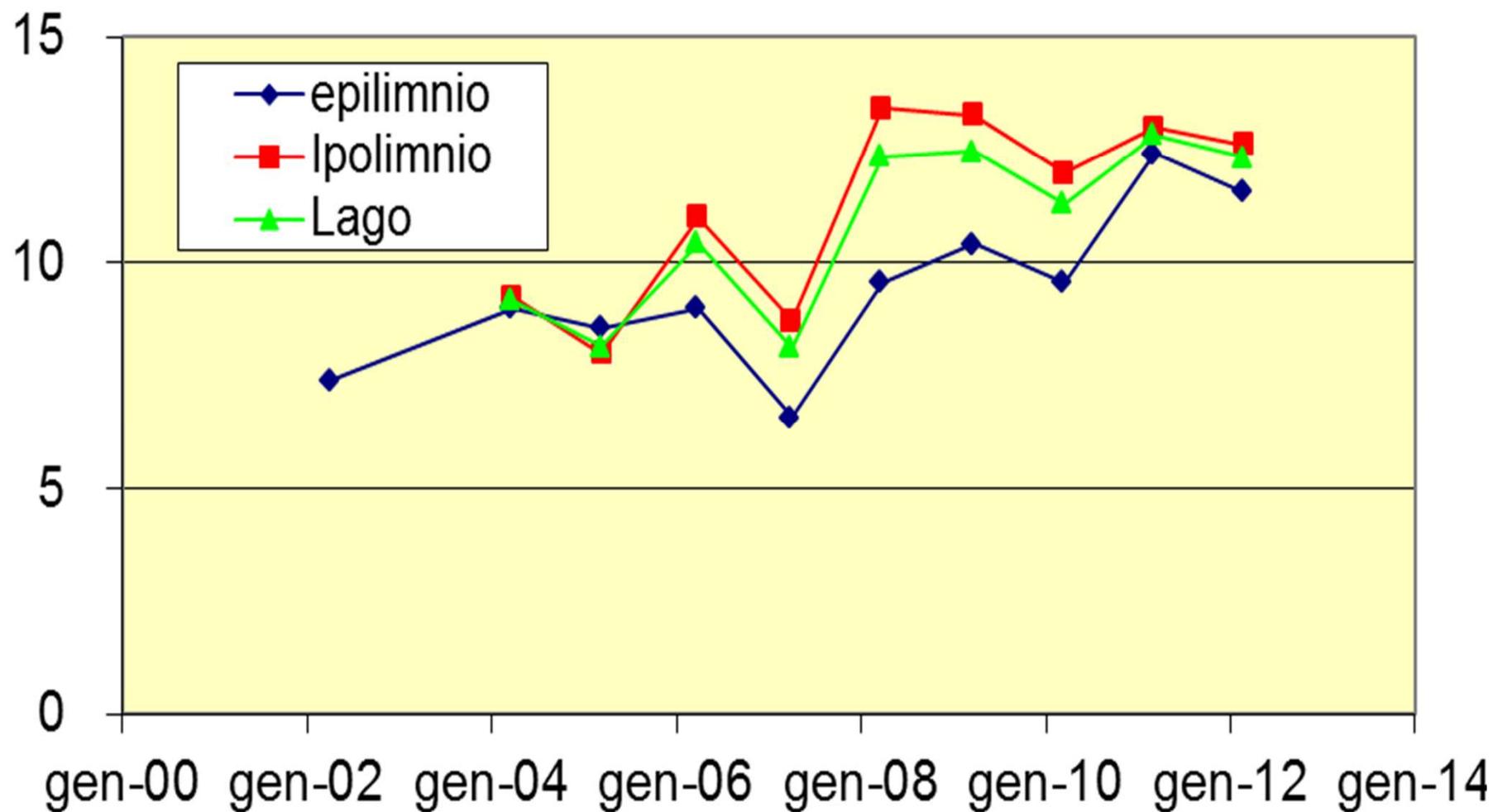
Ossigeno disciolto (mg L-1)



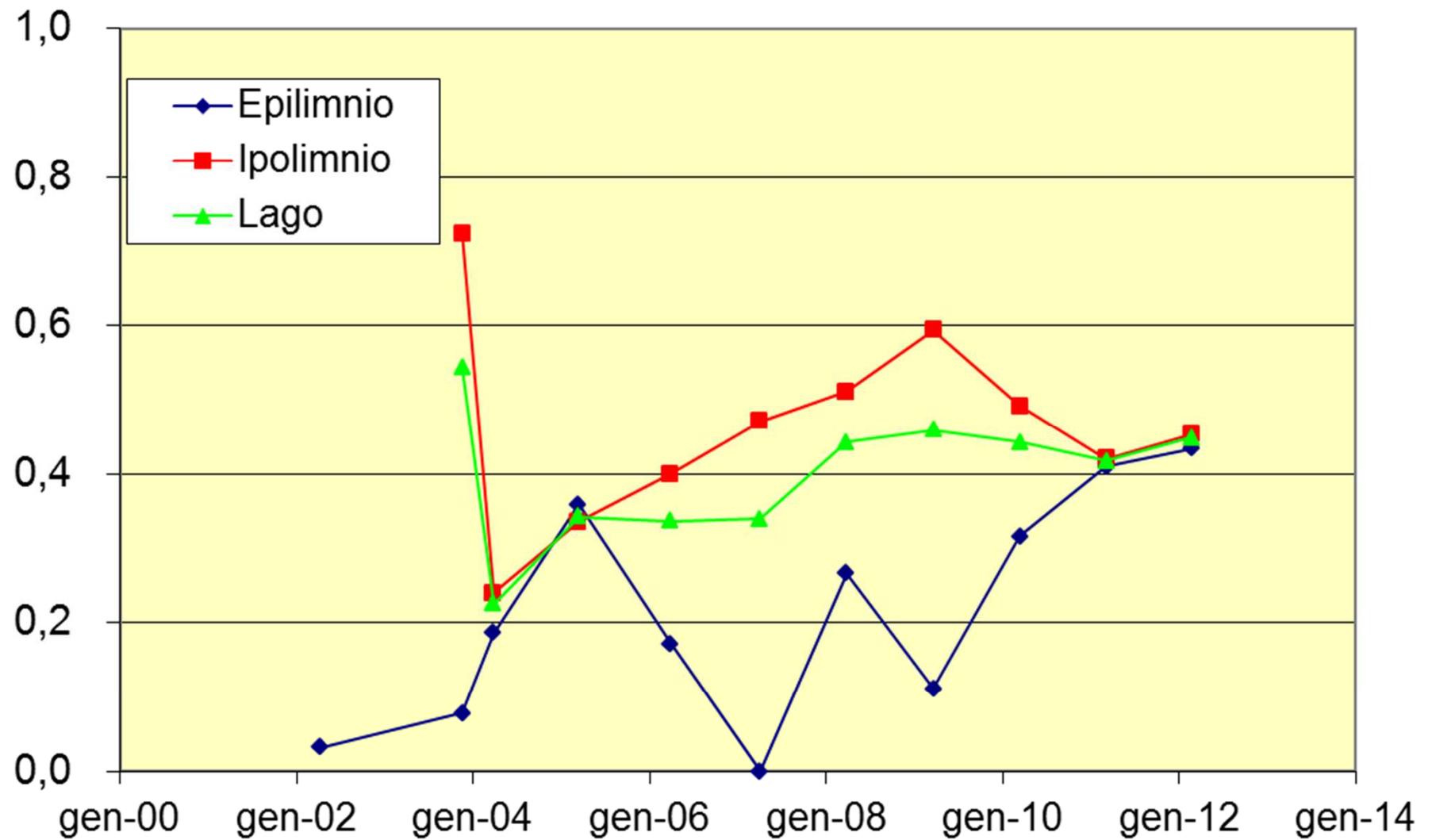
Azoto totale ($\mu\text{g N L}^{-1}$)



Fosforo totale ($\mu\text{g P L}^{-1}$)



Silice reattiva (mg Si L⁻¹)



Conclusioni

Il Lago di Bolsena, per le sue caratteristiche idrologiche, è particolarmente sensibile all'eutrofizzazione

Un significativo aumento del livello trofico nel decennio di studio è dimostrato dall'aumento delle concentrazioni del fosforo reattivo e totale e dal deficit di ossigeno nelle acque più profonde

Ulteriori effetti negativi possono derivare da una minore intensità dei fenomeni di mescolamento tardo-invernali delle acque, causati dall'aumento della temperatura atmosferica e da inverni meno rigidi

E' assolutamente prioritario che tutte le acque del bacino imbrifero ritornino al lago opportunamente depurate dopo il loro uso

E' fondamentale che vengano eliminati nella misura maggiore possibile gli scarichi cloacali o agricoli contenenti fosfati, causa prima dei fenomeni di eutrofizzazione

Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto per lo Studio degli Ecosistemi

Largo Tonolli 50 - 28922 Verbania Pallanza (VB)

E-mail: segreteria@ise.cnr.it

www.ise.cnr.it; www.iii.to.cnr.it

