

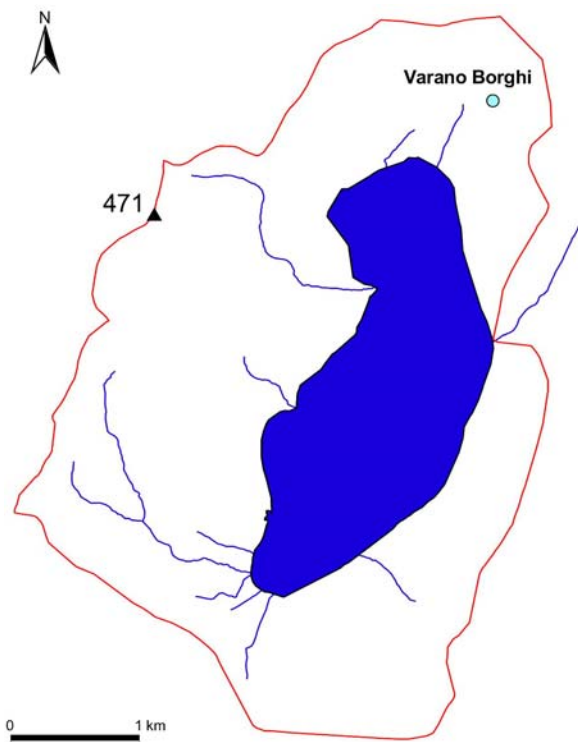
# Comabbio

## Inquadramento geografico

Stato	Italia	
Regione	Lombardia	
Provincia	Varese	
Bacino idrografico	Fiume Ticino	
Coordinate geografiche a centro lago	$\varphi = 45^{\circ}45'56''$	$\lambda = 09^{\circ}41'28''$
Coordinate Gauss-Boaga a centro lago	5067957 N	1475925 E

## Geologia prevalente del bacino

Siliceo	Calcareo	Misto
	●	



Inquadramento a scala di bacino.



Ortofoto dello specchio lacustre.



Inquadramento geografico regionale.

## Morfometria e idrologia

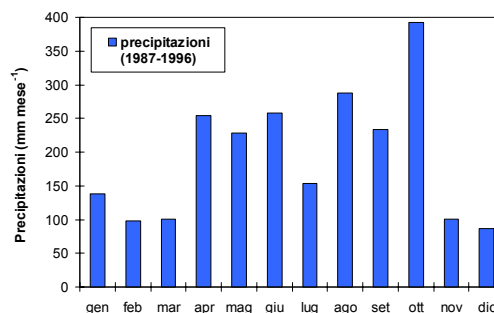
Tipo di lago	Naturale
Bacino idrografico	
Superficie	15,3 km <sup>2</sup>
Massima elevazione	Monte Pelada
Quota massima	471 m s.l.m.
Immissario principale	—
Portata media annua	— m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>
Emissario principale	Canale Brabbia
Portata media annua	0,3 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>
Lago	
Superficie	3,59 km <sup>2</sup>
Rapporto area bacino/area lago	4,3 —
Perimetro	9 km
Indice di sinuosità	1,34 —
Profondità massima	8 m
Profondità media	4,6 m
Quota media	243 m s.l.m.
Volume	16,6 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Volume utile alla massima regolazione	— 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Tempo teorico di ricambio	1,7 a
Stratificazione termica	Polimittico
Tasso di sedimentazione	— cm a <sup>-1</sup>

## Usi prevalenti delle acque del lago

<i>Tradizionali</i>	
Civile potabile	
Produzione energia Industriale	
Irriguo	
<i>A carattere collettivo</i>	
Pesca	
Balneazione	●
Navigazione	

Antropizzazione del bacino						
Numero totale comuni	2001	5	n	<i>Zootecnia</i>		
Superficie agricola utilizzata	2001	0,80	km <sup>2</sup>	Avicoli	2001	0,30 kcapì
<i>Popolazione</i>				Bovini	2001	0,11 kcapì
Residente	2001	7188	ab	Caprini	2001	0 kcapì
Fluttuante	2001	308	ab	Conigli	2001	0,01 kcapì
<i>Carichi [effettivi] e potenziali</i>				Equini	2001	0 kcapì
<b>Fosforo</b>	[2003] 2001	[0,6] 6,1	t P a <sup>-1</sup>	Ovini	2001	0 kcapì
<b>Azoto</b>	2001	41	t N a <sup>-1</sup>	Suini	2001	0 kcapì

Climatologia	
Stazione	Varano Borghi
Ente gestore	ERSAL
Comune	Varano Borghi (VA)
Quota	245 m s.l.m.
Coordinate geografiche (φ; λ)	45°47'06" 08°42'11"
Coordinate Gauss-Boaga	5070113 N 1476860 E
Periodo di misura	1987-1996
Temperatura (media annua)	- °C
Precipitazioni totali (media annua)	2331 mm a <sup>-1</sup>



Andamento mensile delle precipitazioni a Varano Borghi.

## QUALITÀ CHIMICA DELLE ACQUE

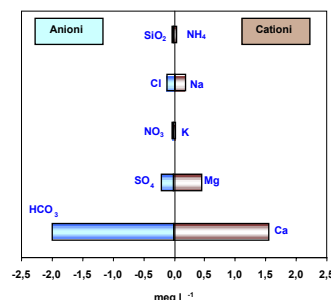
### Macrocostituenti e nutrienti

I dati si riferiscono alle campagne di campionamento più complete e più recenti disponibili: 03/02/2000 e 16/03/2004 (massima circolazione).

*Caratteristiche chimiche attuali (massima circolazione)*

<b>Periodo [Data]</b>	Massima circolazione [16/03/2004 (03/02/2000)]				
<b>Stazione</b>	Varano Borghi				
<b>Punto di campionamento</b>	Massima profondità (Massima profondità)				
<b>Profondità di campionamento (m) [comparto]</b>	0-fondo (0-6) [colonna]				
T	5,9 (4,6)	°C	Trasparenza	3,5	m
pH	8,2 (7,9)	Unità pH	Clorofilla <u>a</u>	14,2	µg l <sup>-1</sup>
Conducibilità	194 (202)	µS cm <sup>-1</sup> a 20°C	Alcalinità (HCO <sub>3</sub> )	1,16*	meq l <sup>-1</sup>
O <sub>2</sub>	12,4 (9,2)	mg l <sup>-1</sup>	S-SO <sub>4</sub>	(3,02)	mg S l <sup>-1</sup>
O <sub>2</sub> saturazione	100 (72)	%	Cl	(3,90)	mg l <sup>-1</sup>
TN	1,03 (2,08)	mg N l <sup>-1</sup>	Ca	30,3 (31,5)	mg l <sup>-1</sup>
N-NO <sub>3</sub>	0,27 (0,25)	mg N l <sup>-1</sup>	Mg	7,00 (5,77)	mg l <sup>-1</sup>
N-NH <sub>4</sub>	340 (958)	µg N l <sup>-1</sup>	Na	(4,13)	mg l <sup>-1</sup>
TP	72 (116)	µg P l <sup>-1</sup>	K	(1,67)	mg l <sup>-1</sup>
P-PO <sub>4</sub>	23 (90)	µg P l <sup>-1</sup>	Si-SiO <sub>2</sub>	(0,76)	mg Si l <sup>-1</sup>

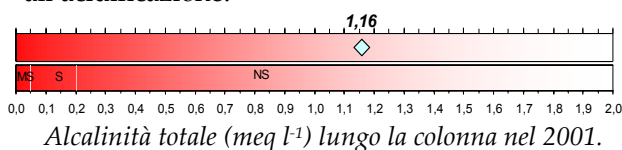
\*Dato dell'11/04/2001



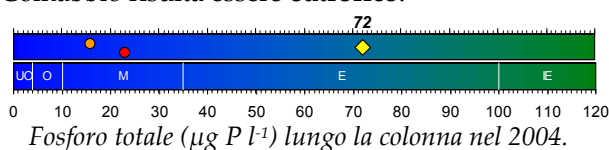
Composizione ionica (03/02/2000).

*Caratteristiche chimiche attuali (massima stratificazione)*

<b>Periodo [Data]</b>	Massima stratificazione [09/09/2004]				
<b>Stazione</b>	Varano Borghi				
<b>Punto di campionamento</b>	Massima profondità				
<b>Profondità di campionamento (m) [comparto]</b>	0-4 [epilimnio]; 6 [fondo]				
	<i>epilimnio</i>			<i>epilimnio</i>	
		<i>fondo</i>			<i>fondo</i>
T	24,8	21,6	°C	Trasparenza	2,3 m
pH	8,6	7,5	Unità pH	Clorofilla <u>a</u>	5,2 µg l <sup>-1</sup>
Conducibilità	186	205	µS cm <sup>-1</sup> a 20°C	Alcalinità (HCO <sub>3</sub> )	- meq l <sup>-1</sup>
O <sub>2</sub>	8,9	2,5	mg l <sup>-1</sup>	S-SO <sub>4</sub>	- mg S l <sup>-1</sup>
O <sub>2</sub> saturazione	107	29	%	Cl	- mg l <sup>-1</sup>
TN	-	2,4	mg N l <sup>-1</sup>	Ca	27,0 30,0 mg l <sup>-1</sup>
N-NO <sub>3</sub>	-	-	mg N l <sup>-1</sup>	Mg	7,00 7,00 mg l <sup>-1</sup>
N-NH <sub>4</sub>	54	550	µg N l <sup>-1</sup>	Na	- mg l <sup>-1</sup>
TP	32	73	µg P l <sup>-1</sup>	K	- mg l <sup>-1</sup>
P-PO <sub>4</sub>	13	25	µg P l <sup>-1</sup>	Si-SiO <sub>2</sub>	- mg Si l <sup>-1</sup>

**Sensibilità all'acidificazione**(Turner *et al.*, 1986; Mosello *et al.*, 1994)Il Comabbio **non** è un ambiente sensibile all'acidificazione.**Stato trofico e indice MEI**

(OECD, 1982; Vighi &amp; Chiaudani, 1984)

In base ai valori di fosforo totale (72 µg P l<sup>-1</sup>), il Comabbio risulta essere **eutrofico**.**Classificazione ecologica**

(DM 29 dicembre 2003, n. 391)

Lo stato ecologico del Comabbio è definibile come **sufficiente**.*Stato ecologico*

Anno 2004	Classe	Stato ecologico (classe)
Trasparenza (m)	2	3
Clorofilla <i>a</i> (µg l <sup>-1</sup> )	4	
O <sub>2</sub> (% saturazione)	2	
Fosforo totale (µg P l <sup>-1</sup> )	4	

**Evoluzione della qualità chimica delle acque**

I dati disponibili risultano ben distribuiti nell'arco del trentennio.

*Disponibilità di dati nel Database OLL*

Campionamenti Periodo	C (n)	S (n)	Tot (n)	Variabili (n)	Dati (n)
1970-1979	5	2	7	31	136
1980-1989	2	2	4	18	47
1990-1999	4	2	6	20	50
2000-2004	5	4	9	19	166

**Contaminanti**Nel database sono disponibili informazioni sulla presenza di metalli nel comparto acquoso: zinco (24 µg l<sup>-1</sup> nell'epilimnio e 35 µg l<sup>-1</sup> sul fondo nel settembre 2004; 18 µg l<sup>-1</sup> in superficie nel marzo 2003); rame (8 µg l<sup>-1</sup> lungo la colonna nel marzo 2003; 4 µg l<sup>-1</sup> nell'epilimnio nel settembre 2003); piombo (1 µg l<sup>-1</sup> lungo la colonna nel marzo 2003). Mancano invece dati sui microinquinanti organici.**QUALITÀ CHIMICA DEI SEDIMENTI****Contaminanti**

Nel database mancano informazioni sulla presenza nei sedimenti di contaminanti quali metalli e microinquinanti organici.

**QUALITÀ BIOLOGICA****Fitoplancton**

Relativamente alla componente fitoplanctonica è disponibile una lista floristica del 1987.

*Principali specie fitoplanctoniche rilevate tra aprile e novembre del 1987*

Classe	Specie	Classe	Specie
BACILLARIOPHYCEAE	<i>Nitzschia palea</i>	CRYPTOPHYCEAE	<i>Cryptomonas erosa</i>
	<i>Synedra acus</i>		<i>Chroococcus dispersus</i>
	<i>Synedra ulna</i>	CYANOBACTERIA	<i>Merismopedia glauca</i>
CHLOROPHYCEAE	<i>Ankyra ancora</i>		<i>Microcystis incerta</i>
	<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>	DINOPHYCEAE	<i>Ceratium hirundinella</i>

**Zooplancton**

Nel maggio 1998 sono risultati dominanti i rotiferi rilevati ad una profondità di 2 m, in luglio i copepodi catturati alla profondità di 1 m.

*Densità (individui l<sup>-1</sup>) dei principali gruppi zooplanctonici*

Gruppo	Densità (ind l <sup>-1</sup> )		Profondità (m)	Gruppo	Densità (ind l <sup>-1</sup> )		Profondità (m)
	31/05/1998	18/07/1998			31/05/1998	18/07/1998	
CLADOCERI	136,5	86,1	1	COPEPODI	19,2	186,2	4
	218,4	90,2	2		115,2	2,1	5
	146,1	102,9	3		2,1	1	6
	35	193,4	4		ROTIFERI	73,7	6,9
	1,7	0,3	5	242,9		6,9	2
	3,1	0,7	6	169,7		31,2	3
COPEPODI	27,6	201,6	1	106,3		36,3	4
	37	106	2	91,9		0	5
	20,6	124,1	3	7,5		0,3	6

## Benthos

Sono riportate le percentuali di abbondanza dei taxa delle comunità di Chironomidi e oligocheti. L'analisi dei dati, raccolti nel febbraio 1977 a profondità comprese tra 2 e 6 m, evidenzia la dominanza degli oligocheti la cui famiglia più numerosa è quella dei Naididi dove la specie che presenta la maggior abbondanza relativa è *Dero digitata* con un valore superiore al 40%, dato che indica probabili periodi di scarsa ossigenazione delle acque a livello del fondale.

Abbondanze percentuali dei taxa appartenenti agli oligocheti e ai Chironomidi

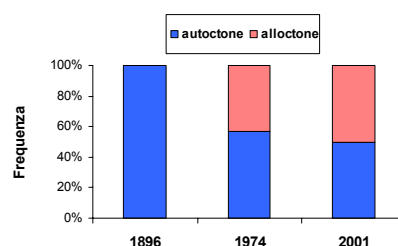
Classe	Famiglia	Sottofamiglia	Specie	Abbondanza (%)
INSECTA	CHIRONOMIDAE	CHIRONOMINAE	<i>Parachironomus sp.</i>	1,1
			<i>Microtendipes sp.</i>	2,0
			<i>Polypedilum gr.nubeculosum</i>	1,1
			<i>Dicrotendipes sp.</i>	1,4
			<i>Chironomus gr.plumosus</i>	9,9
		Altri	2,2	
		ORTHOCLADIINAE	<i>Cricotopus sylvestris</i>	4,8
			Altri	1,7
		TANYPODINAE	<i>Procladius sp.</i>	4,3
			<i>Tanytus kraatzi</i>	3,5
Altri	0,1			
OLIGOCHAETA	LUMBRICULIDAE			0,1
	NAIDIDAE	<i>Nais pseudobtusa</i>	1,3	
		<i>Stylaria lacustris</i>	3,6	
		<i>Dero digitata</i>	40,3	
	TUBIFICIDAE	<i>Potamothenix heuschleri</i>	1,5	
		<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	1,9	
		<i>Branchiura sowerbyi</i>	1,9	
		<i>Ilyodrilus templetoni</i>	8,9	
		<i>Potamothenix hammoniensis</i>	4,4	
	Altri	4,1		

## Ittiofauna

Fauna ittica

Nome comune	Nome scientifico	Origine in Lombardia	1896	1974	2001
Alborella	<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Endemica	●		
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	Indigena			●
Carassio	<i>Carassius auratus</i>	Esotica			●
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Esotica			●
Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	Indigena	●		
Cobite Comune	<i>Cobitis taenia bilineata</i>	Endemica			●
Gambusia	<i>Gambusia holbrooki</i>	Esotica			●
Ghiozzo Padano	<i>Padogobius martensii</i>	Endemica			●
Luccio	<i>Esox lucius</i>	Indigena		●	●
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	Esotica		●	●
Persico Reale	<i>Perca fluviatilis</i>	Indigena	●	●	●
Persico Sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	Esotica		●	●
Persico Trota	<i>Micropterus salmoides</i>	Esotica		●	●
Pesce Gatto	<i>Ameiurus melas</i>	Esotica			●
Scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Indigena	●	●	●
Siluro	<i>Silurus glanis</i>	Esotica			●
Tinca	<i>Tinca tinca</i>	Indigena		●	●
Trioito	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Endemica			●

La fauna ittica rilevata nel 2001 indica la presenza di 16 specie di cui il 50% alloctone. Dalla figura si rileva come la comparsa della maggior parte delle forme alloctone sia avvenuta negli ultimi anni, evento da imputarsi principalmente alle introduzioni incontrollate di fauna ittica.



Frequenza delle specie autoctone e alloctone.

## MACROFITE ACQUATICHE

Le biomasse misurate nel periodo compreso tra aprile 1980 e ottobre 1981 indicano una netta prevalenza di fragmiteti e tifeti, discreto anche il quantitativo di *Trapa natans* con un totale calcolato pari a più di 7 tonnellate.

Biomasse vegetali rilevate (t peso secco a 105°C)

Tipo copertura	Biomassa (t ps a 105°C)
Fragmiteto e tifeto	128,1
<i>Trapa natans</i>	7,2
<i>Nymphaea alba</i>	5,1
<i>Nymphoides peltata</i>	2,1
<i>Nelumbo nucifera</i>	1,1
<b>Totale</b>	<b>143,6</b>

**BALNEAZIONE**

Dal 2002 il Lago di Comabbio non è un ambiente sottoposto a controlli per la balneazione.

<i>Media periodo 1999-2001</i>				
Punti	Rilievi		% rilievi favorevoli a	
(n)		balneazione	coliformi fecali	streptococchi fecali
3	39	61	88	96

**GIUDIZIO SINTETICO SULLA QUALITÀ**

Il Lago di Comabbio, polimittico poco profondo, è situato nella fascia intermorenica prealpina, e di frequente si copre almeno parzialmente di ghiaccio durante l'inverno. L'ambiente è studiato da tempo, anche se i dati disponibili non sono molti. Non è quindi possibile tracciare una evoluzione temporale delle concentrazioni di fosforo totale, tuttavia si può evidenziare un buon miglioramento, con il passaggio dai valori alla circolazione invernale pari a circa 200  $\mu\text{g P l}^{-1}$  negli anni Settanta alle attuali concentrazioni prossime o inferiori a 70  $\mu\text{g P l}^{-1}$ . Questa situazione, come per la maggior parte dei laghi, è la conseguenza dell'adozione a scala nazionale di restrizioni nell'uso del fosforo nei detersivi domestici e degli interventi di collettamento. Le caratteristiche polimittiche conferiscono al lago buone condizioni di ossigenazione ipolimnica anche durante la stratificazione estiva, sebbene siano ancora alte le concentrazioni di clorofilla (circa 15-60  $\mu\text{g l}^{-1}$ ). Scarsa è la disponibilità di dati di macrocostituenti nell'ultimo decennio, tuttavia in generale il lago mostra una mineralizzazione delle acque di medio livello (circa 180  $\mu\text{S cm}^{-1}$  a 20°C).

I dati disponibili sullo stato biologico sono in generale discreti nell'arco del trentennio, sebbene le informazioni non sufficientemente concordanti temporalmente non permettano di formulare un giudizio di qualità. In particolare si evidenziano alcune alterazioni a carico delle comunità biologiche da ricondursi probabilmente al livello trofico del bacino e all'introduzione di specie alloctone. Lo stato eutrofico attuale, infine, sembra avvicinarsi alle presumibili condizioni di mesotrofia tipiche degli ambienti intermorenici subalpini.

**QUADRO DELL'INFORMAZIONE DISPONIBILE NEL DATABASE OLL**

Descrittori	Completezza dell'informazione				
	Insufficiente	Scarsa	Discreta	Buona	Ottima
Abiotici			●		
Biotici			●		

**FONTI DI INFORMAZIONE**

Categoria di informazione		Riferimenti bibliografici	Altre fonti
Geografia, geologia e morfometria		745, 746, 1409, 79, 87, 1393, 1418, 146, 1383	–
Ortofoto		–	Ortofoto digitali a colori "IT 2000" Compagnia Generale Riprese Aeree S.p.A.- Parma
Usi		–	Regione Lombardia – Direzione Generale Servizi Pubblica Utilità
Antropizzazione e carichi		–	Regione Lombardia – Direzione Generale Servizi Pubblica Utilità, Programma di uso e tutela delle acque – Allegato 16
Idrologia e climatologia		745, 1418	Regione Lombardia – Direzione Generale Servizi Pubblica Utilità
Qualità chimica delle acque	Dati pregressi	76, 87, 490, 499, 613, 902, 1376, 2253	6D, ISE-CNR
	Quadro recente	–	34D, ARPA Lombardia
Qualità chimica dei sedimenti		–	–
	Fitoplancton	899	–
	Zooplancton	1340	–
	Benthos	480	–
Qualità biologica	Ittiofauna	1393, 2624, 2700	–
	Macrofite acquatiche	1384	–
Balneazione		2828, 2829, 2830	–