

Sechi, Nicola; Cossu, Andrea Vito Luigi; Manca, Marina (1979) *Il Lago Omodeo: caratteristiche fisiche e chimiche*. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 18 (1978), p. 169-190. ISSN 0392-6710.

<http://eprints.uniss.it/3324/>

ANNO XII - VOL. XVIII

S. S. S. N.

1978

# BOLLETTINO

della

SOCIETA' SARDA  
DI SCIENZE NATURALI

Consulenti editoriali per questo volume:

Prof. Luigi Barbanti  
Prof. Francesco Cariati  
Prof. Giorgio Cignarella  
Prof. Tullio Dolcher  
Prof. Nullo Glauco Lepori  
Prof. Guido Moggi  
Prof. Enio Nardi  
Prof. Ione Rossi  
Prof. Livia Tonolli

Direttore Responsabile e Redattore  
Prof. FRANCA VALSECCHI

---

*Autorizzazione Tribunale di Sassari n. 70 del 29-V-1968*

## **Il Lago Omodeo: Caratteristiche fisiche e chimiche**

NICOLA SECHI, ANDREA COSSU e MARINA MANCA

### INTRODUZIONE

Il Lago Omodeo (Sardegna centrale) è un bacino artificiale formato per sbarramento del Fiume Tirso. Tutte le informazioni relative alle caratteristiche della diga e ai parametri morfometrici del lago, che sono compendiate in Tab. 1, sono riportati in un precedente lavoro (BARBANTI, SECHI, COSSU, MANCA e ATZORI 1977).

Il bacino imbrifero del L. Omodeo (Fig. 1) ha una estensione complessiva di 2083 Km<sup>2</sup>; i principali corsi d'acqua, F. Tirso e F. Taloro, drenano oltre il 90% dell'intero territorio. Nella Tab. 2 sono riportati i dati relativi agli afflussi al bacino e ai deflussi dal lago nel corso del 1976, anno della ricerca, confrontati con le medie storiche del periodo 1921-1970.

Dal punto di vista litologico il bacino imbrifero del L. Omodeo è per la maggior parte caratterizzato da graniti e da metamorfiti; nella porzione sud-occidentale dell'areale affiorano anche rocce laviche di natura acida e basica. Le rocce sedimentarie sono presenti unicamente in una piccola porzione del basso bacino del R. Siddo.

---

Istituto di Botanica, Università di Sassari. Ricerca parzialmente finanziata dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (Contratto N° 75.556.05).

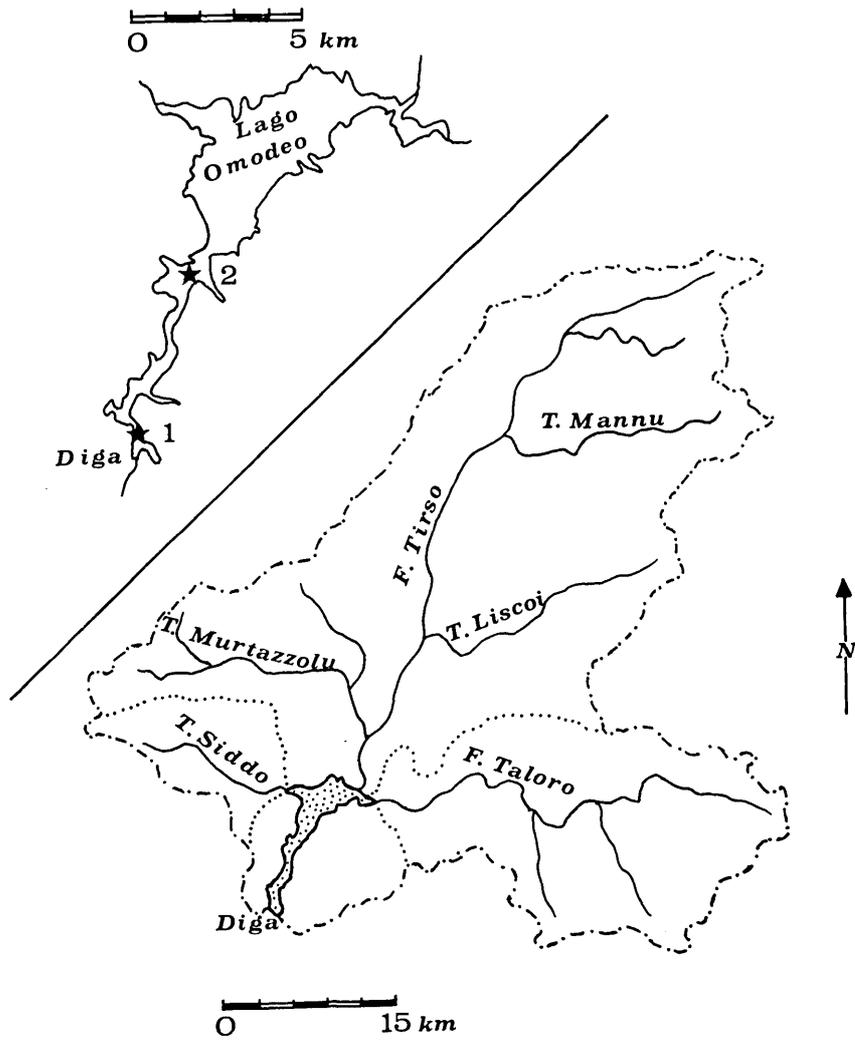


Fig. 1 - Lago Omodeo e suo bacino imbrifero.

TABELLA 1 - Caratteristiche morfometriche del lago Omodeo

Sup. bacino imbrifero	Km <sup>2</sup>	2083
Quota di max. invaso (s.l.m.)	m	107
Quota di max. invaso attuale (s.l.m.)	m	93
Quota di minimo invaso (s.l.m.)	m	80
Quota bocca di presa (s.l.m.)	m	73
Superficie (*)	Km <sup>2</sup>	13,5
Volume (*)	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	150
Profondità max. (*)	m	54
Profondità media (*)	m	11

(\*) riferite alla quota di max. invaso attuale.

TABELLA 2 - Principali caratteristiche idrologiche del lago Omodeo

	Periodo di confronto *		Periodo di campionamento **					
	(1921 - 1970)		(1976)					
	Afflussi totali (m <sup>3</sup> 10 <sup>6</sup> )	Portate med. immissari (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )	Afflussi totali (m <sup>3</sup> 10 <sup>6</sup> )	Deflussi totali (m <sup>3</sup> 10 <sup>6</sup> )	Portate med. immissari (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )	Livello (s.l.m.) (m)	Volume invaso (m <sup>3</sup> 10 <sup>6</sup> )	Evaporazione (m <sup>3</sup> 10 <sup>6</sup> )
Gennaio	98,58	36,80	17,36	9,25	6,47	83,43	56,78	0,528
Febbraio	113,19	46,79	61,08	22,40	25,25	85,72	54,70	0,564
Marzo	100,39	37,48	50,94	00,00	19,03	89,64	144,29	1,149
Aprile	53,18	20,51	25,29	19,37	9,76	91,81	148,41	1,609
Maggio	28,01	10,47	23,80	26,40	8,88	91,75	142,70	2,904
Giugno	10,97	4,23	8,56	29,74	3,30	90,55	117,47	3,847
Luglio	3,11	1,15	9,68	28,80	3,60	88,57	94,15	3,994
Agosto	2,00	0,75	6,43	31,29	2,40	86,18	65,23	3,848
Settembre	2,27	0,87	15,53	14,93	5,99	84,65	62,53	3,094
Ottobre	16,16	6,02	25,98	10,29	9,70	85,15	75,01	3,006
Novembre	33,36	12,87	70,48	85,79	27,18	84,92	58,64	0,859
Dicembre	92,92	34,69	137,12	138,19	51,19	84,01	57,56	0,556
Anno	554,18	17,55	452,25	416,45	14,37	—	—	25,958

\* Dati ufficio idrografico, Cagliari.

\*\* Dati ENEL, Cagliari.

La popolazione residente nel bacino imbrifero è di circa 87.000 abitanti; l'attività preminente è quella zootecnica (circa 544.000 ovini e 36.000 bovini), ma è presente, a 15 km. a Nord del lago, un agglomerato industriale (petrolchimica e fibre tessili) che impiega circa 3.000 persone.

### *Campionamenti e metodi*

I campionamenti, con cadenza mensile, sono stati compiuti in due stazioni del lago (Fig. 1): la prima a 1 km a Nord della diga e la seconda ancora 7 km più a monte. Per le analisi chimiche sono stati prelevati campioni alle profondità di 0 - 1 - 2,5 - 5 - 7,5 - 10 - 15 - 20 - 25 - 30 m. nella stazione 1 ed a 0 - 5 - 10 m. nella stazione 2.

Le temperature sono state rilevate con termistor ad ogni metro, lungo le due colonne d'acqua; si è inoltre misurata la trasparenza con disco di Secchi; per la conducibilità (misurata a 18 °C) e per il pH si è fatto uso in laboratorio rispettivamente di un conduttimetro Radiometer mod. C.D.M. 3 e di un pHmetro Corning-Eel mod. 10.

Per ogni campione sono state determinate, inoltre, le seguenti variabili chimiche: ossigeno disciolto e relativa percentuale di saturazione, alcalinità totale, durezza, calcio, magnesio (calcolato come differenza tra durezza e calcio), cloruri, azoto nitrico e fosforo reattivo. I metodi analitici impiegati sono quelli indicati dall'A.P.H.A. (1971) ad eccezione di quello per la determinazione dell'azoto nitrico, che corrisponde al metodo proposto da RODIER (1971). Calcio, magnesio, sodio, potassio sono stati analizzati in due occasioni (durante il periodo di piena circolazione e durante quello di massima stabilità termica), mediante spettrofotometria ad assorbimento atomico (Perkin Elmer 403) presso l'Istituto Italiano di Idrobiologia di Pallanza. Nel caso del calcio e del magnesio si è riscontrato un buon accordo tra i valori misurati con titolazione volumetrica e quelli ottenuti con la metodologia più sofisticata dell'assorbimento atomico.

### *Termica delle acque lacustri*

L'analisi delle isoterme rappresentate nella Fig. 2 permette di rilevare come le strutture termiche del L. Omodeo siano condizionate, oltre che dal ciclo stagionale, anche dalla presenza e dalla ubicazione della bocca di presa.

Da una situazione pressochè omeotermica in Gennaio (più evidente nella stazione 2 intorno ad 8 °C, meno appariscente nell'altra su valori leggermente superiori) si passa gradualmente alla fase

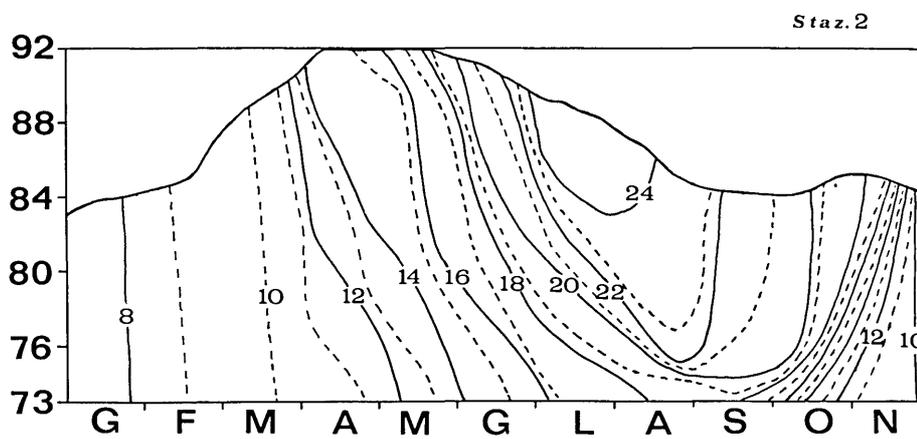
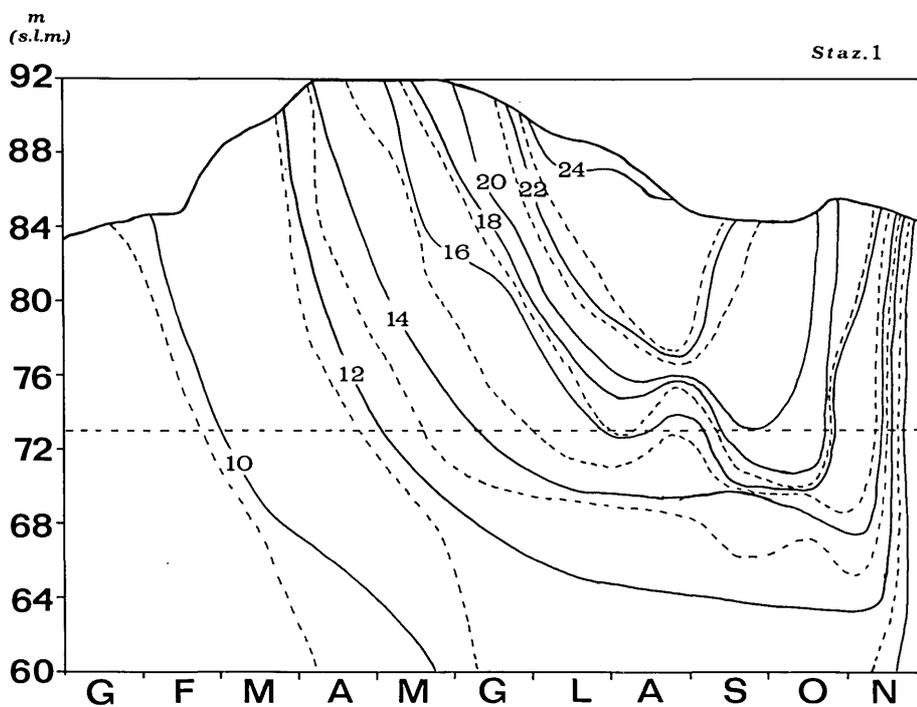


Fig. 2 - Isotherme (°C).

di stratificazione, che però si evidenzia con maggiore chiarezza soltanto in giugno alla profondità di 10 m.

Nei mesi successivi il termoclinio ha un gradiente progressivamente maggiore fino all'inizio di Settembre, ma la sua profondità resta condizionata dalla presenza della bocca di presa: a questa, infatti, si devono le fluttuazioni delle isoterme in corrispondenza di detto livello.

Più regolare appare invece il comportamento termico ben evidenziato in Agosto-Settembre intorno a 10-11 m. il che rappresenta una riprova della influenza esercitata dalla emunzione delle acque lacustri.

### Ossigeno

Le isoplete delle concentrazioni di ossigeno disciolto misurate nelle due stazioni di campionamento sono riportate in Fig. 3, espresse in mg/l, e in Fig. 4 come percentuale di saturazione. Alla staz. 1, nei primi mesi di campionamento (Gennaio-Febbraio), le acque non presentano una completa saturazione sull'intera colonna, nonostante i forti afflussi giunti al lago in questi mesi. Mentre le concentrazioni in superficie sono di 8 mg/l (70% di saturazione), al di sotto della bocca di presa sono di 6 mg/l, pari al 60% di saturazione. Le massime concentrazioni si presentano negli strati più superficiali in Aprile (12-10 mg/l, rispettivamente per le staz. 1 e 2) e in Luglio (12-10 mg/l) in concomitanza con i massimi valori di pH (Fig. 5) e di biomassa algale (Tab. 3).

TABELLA 3 - Biomasse algali, nelle due stazioni, nello strato d'acqua da 0 a 5 m di profondità (in mm<sup>3</sup>/l)

	20-I	26-II	15-III	6-IV	4-V	20-V	9-VI	6-VII	27-VII	24-VIII	14-IX	6-X	28-X	25-XI
Staz. 1	1,6	3,5	2,5	4,0	2,4	0,05	0,04	15	11	12	4,0	1,0	3,0	1,0
Staz. 2	1,7	3,5	4,7	5,0	4,1	0,05	0,03	19	41	52	5,0	5,0	1,5	1,0

Nel mese di Giugno, quando la stratificazione termica diventa più stabile, il gradiente di concentrazione di ossigeno si fa via via più pronunciato, fino a raggiungere il massimo alla fine di Agosto,

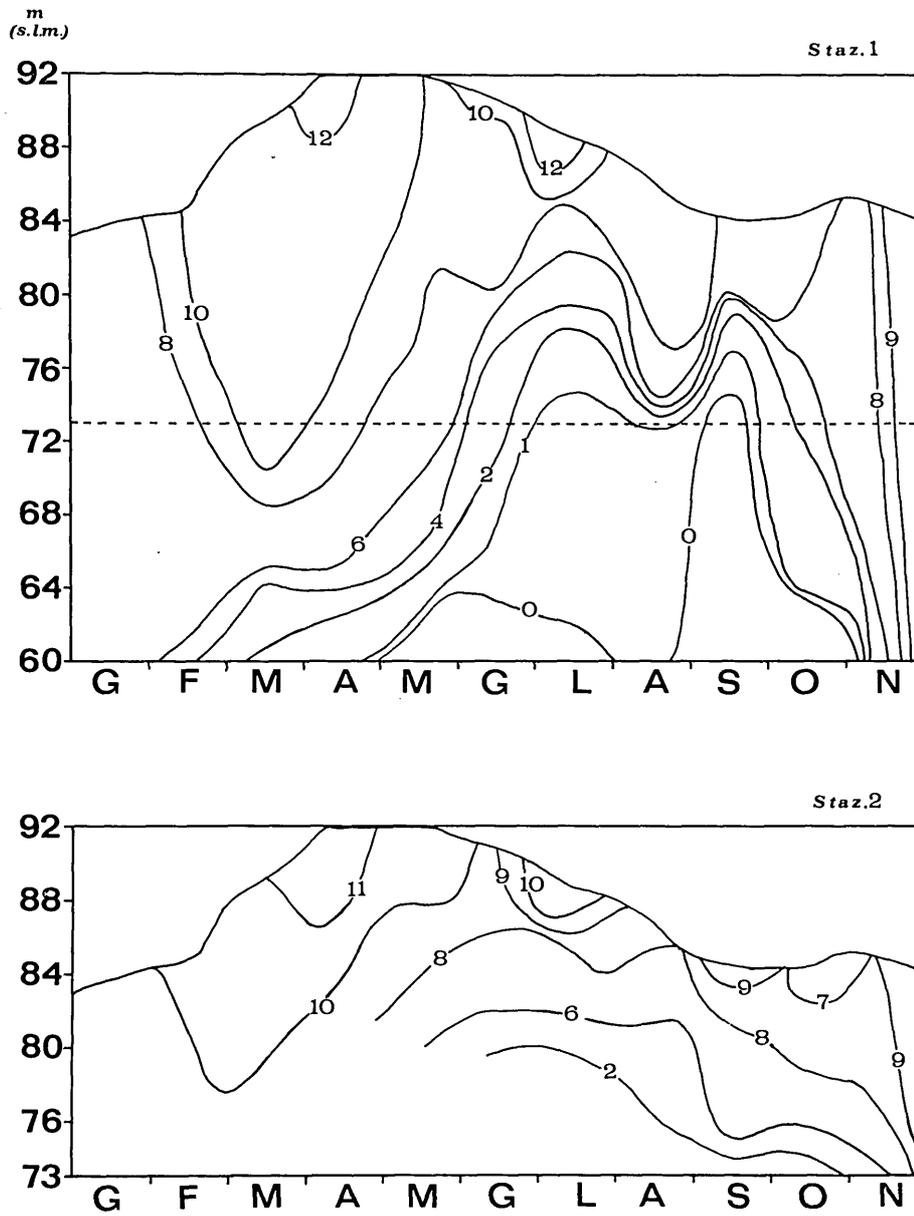


Fig. 3 - Isoplete dell'ossigeno disciolto. (mg/l).

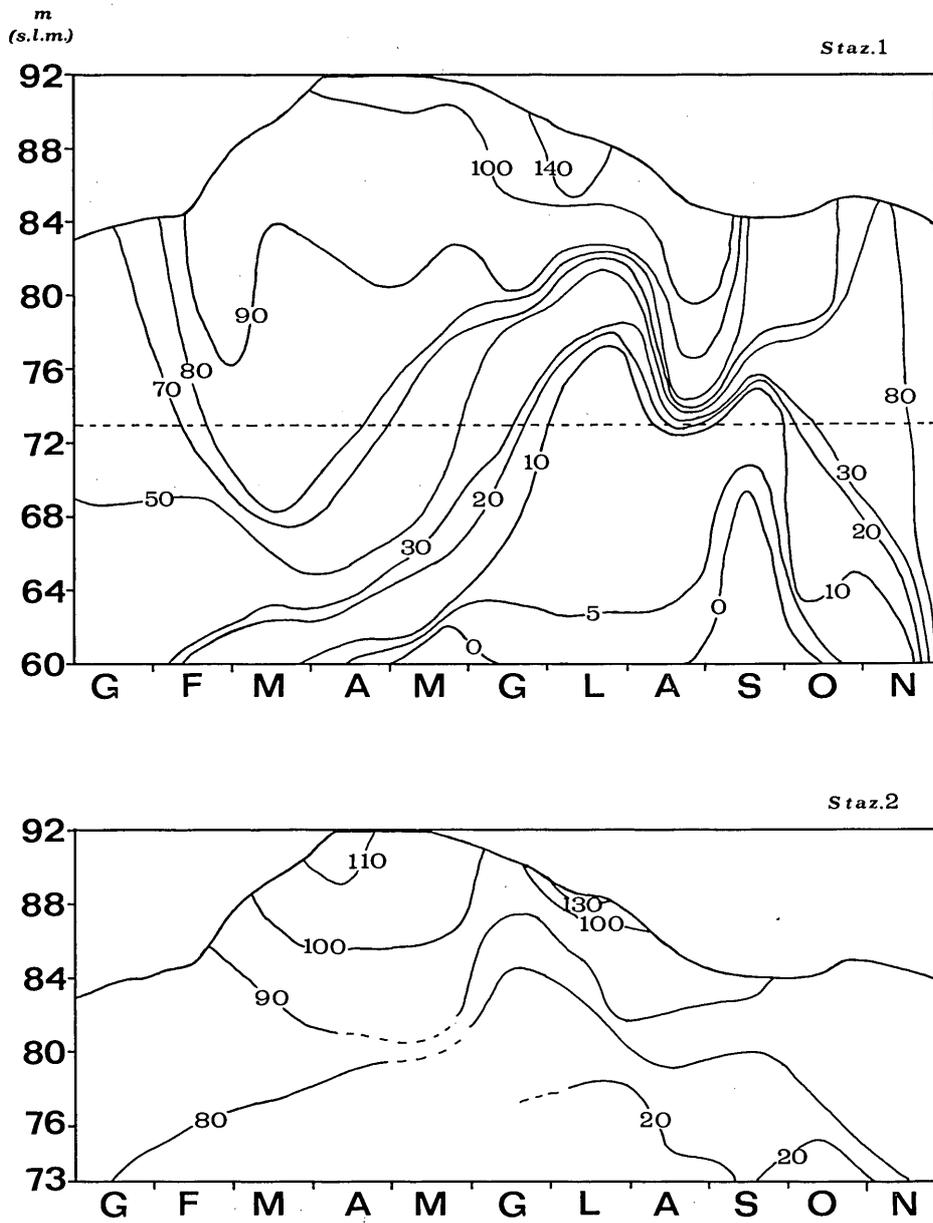


Fig. 4 - Isoplete dei valori percentuali di saturazione dell'ossigeno.

quando, in un intervallo di 10 m, si passa al 100% di saturazione in superficie, al 10% in prossimità della bocca di presa.

Durante il mescolamento autunnale, si assiste al recupero di ossigeno in tutta la colonna d'acqua, anche se in modo incompleto (80% di saturazione), a differenza di quanto si è riscontrato all'inizio dell'anno. Lo strato al di sotto della bocca di presa ha sempre presentato un evidente deficit di ossigeno, culminato in uno stato di vera e propria anossia al termine della stratificazione termica. Nella staz. 2 in deficit di ossigeno è meno pronunciato, in funzione della minore profondità: le concentrazioni minime sono state di 2 mg/l (20% di saturazione).

#### *Spettro ionico e chimismo di base*

Lo spettro ionico delle acque del L. Omodeo, calcolato dalle concentrazioni medie delle singole variabili chimiche misurate nelle due stazioni di campionamento nel mese di Febbraio, è esposto in Tab. 4.

TABELLA 4 - Bilancio ionico

	meq/l	%
Na <sup>+</sup>	1,25	23,8
Ca <sup>++</sup>	0,80	15,2
Mg <sup>++</sup>	0,49	9,3
K <sup>+</sup>	0,05	1,0
Cationi	2,59	49,3
Cl <sup>-</sup>	1,35	25,7
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,00	19,1
SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	0,21	4,0
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,10	1,9
Anioni	2,66	50,7
Totale	5,25	—

Il sodio (1,25 meq/l) e i cloruri (1,35 meq/l) sono gli ioni dominanti, mentre il calcio (0,80 meq/l), i bicarbonati (1 meq/l) e il magnesio (0,48 meq/l) praticamente completano lo spettro.

Le concentrazioni, relativamente elevate, di sodio e di cloruri sono determinate principalmente dalle precipitazioni atmosferiche,

che sono arricchite in cloruro di sodio, valutabile nei rispettivi ioni, a causa della vicinanza del mare (GORHAM 1961, CARROL 1962). Misure dirette condotte sulle acque piovane dell'areale studiato confermano queste ipotesi (DETTORI, com. pers.).

Durante l'anno 1976 le concentrazioni, nelle acque lacustri, dei cloruri sono passate da circa 50 mg/l (1,41 meq/l) nel mese di Aprile a circa 40 mg/l (1,13 meq/l) nel mese di Ottobre (Tab. 9), con modeste oscillazioni lungo la verticale e senza mai una apprezzabile differenza tra la staz. 1 e la 2.

Più notevoli sono state le variazioni di alcalinità, comprese in un intervallo tra 1 e 1,5 meq/l, con valori massimi di oltre 1,8 meq/l in prossimità del fondo, durante il periodo di anossia.

Il calcio (Tab. 7), il magnesio (Tab. 8) e, di conseguenza, la durezza (Tab. 6) hanno presentato variazioni più contenute.

La conducibilità, che al campionamento di Febbraio aveva presentato valori di 260  $\mu\text{S cm}^{-1}$  a 18 °C negli strati superficiali e di 280-300  $\mu\text{S cm}^{-1}$  al di sotto del livello della bocca di presa, è da attribuire per la massima parte ai cloruri (34%) e al sodio (21%). L'ambito di variazione della conducibilità nelle acque superficiali è compreso, in entrambe le stazioni, tra 260  $\mu\text{S cm}^{-1}$  (Febbraio) e 300  $\mu\text{S cm}^{-1}$  (Luglio-Agosto).

Restano ora da presentare brevemente alcune notazioni sul pH (Fig. 5) per completare le informazioni sul chimismo di base del L. Omodeo. Durante il periodo di piena circolazione invernale i valori, nelle due stazioni, si discostano lievemente dalla neutralità (7,4 e 7,7 rispettivamente nelle staz. 1 e 2). Successivamente, negli strati epilimnetici, si evidenziano due massimi, il primo di 8,4-8,5 nel mese di Aprile; il secondo, più pronunciato (9,6-9,3) nei mesi di Luglio-Agosto. Questi ultimi valori sono da mettere in relazione con l'attività fotosintetica; nello stesso periodo infatti si sono misurati i più alti valori di biomassa fitoplanctonica (Tab. 3). Meno evidente è questa relazione per il picco di Aprile. Il minimo valore di pH è stato misurato nella staz. 1 nell'ipolimnio, al termine della stratificazione termica, in concomitanza con i minimi valori di concentrazione di ossigeno disciolto, e sono da mettere in rapporto con l'anidride carbonica prodotta durante i processi di mineralizzazione della sostanza organica.

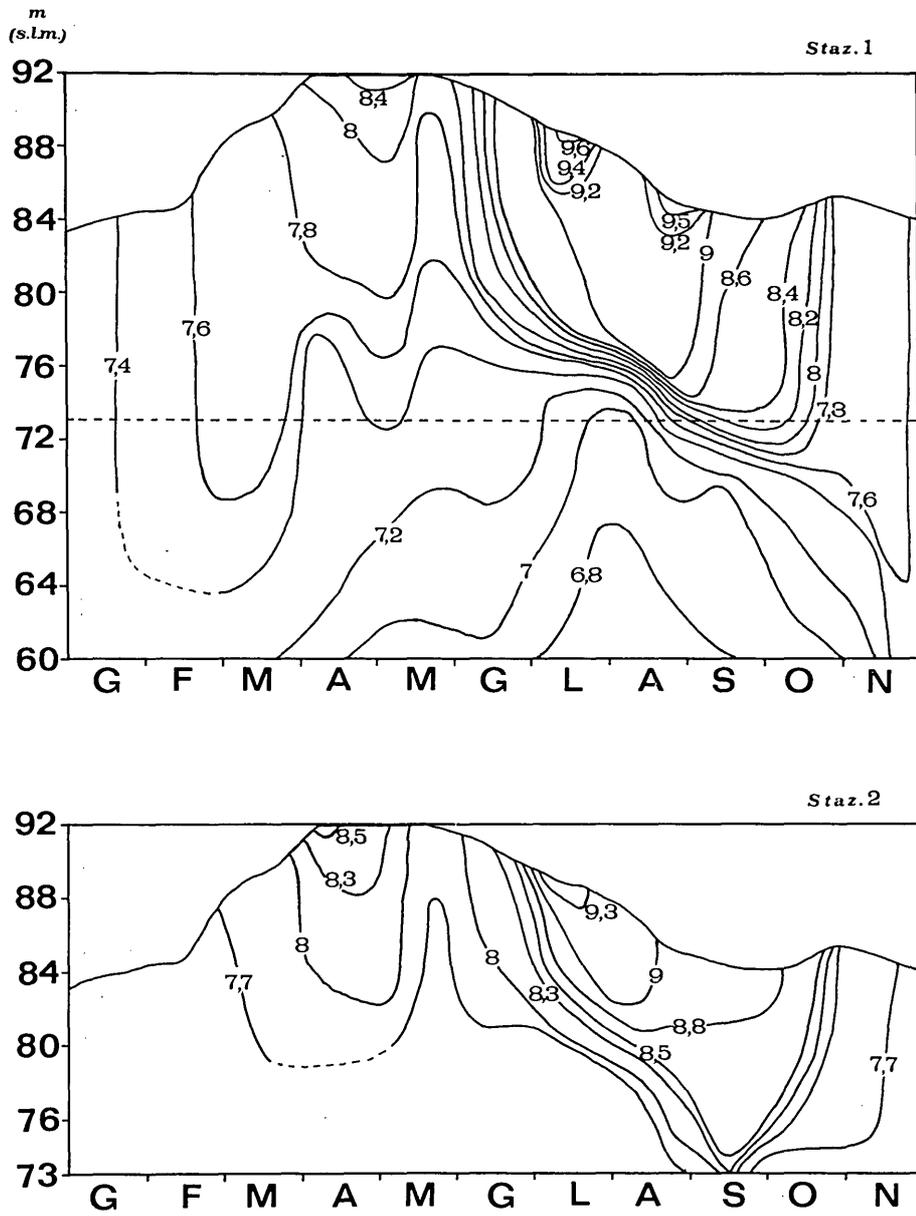


Fig. 5 - Isoplete del pH.

TABELLA 5 - Conducibilità ( $\mu\text{S cm}^{-1}$  a 18 °C)

Prof. (m)	20-I	26-II	15-III	6-IV	4-V	20-V	9-VI	6-VII	27-VII	24-VIII	14-IX	6-X	28-X	25-XI
Stazione 1														
0	312	239	263	275	290	284	287	330	302	306	293	287	277	277
1	312	259	259	276	286	284	286	292	298	311	295	282	272	273
2,5	308	262	249	272	279	281	281	290	302	301	295	284	279	272
5	309	264	262	271	281	278	282	293	297	306	291	287	267	272
7,5	309	259	268	277	—	—	—	290	—	296	—	—	—	—
10	308	258	273	275	278	279	282	297	293	305	287	289	249	270
15	308	259	259	272	276	277	281	281	295	287	293	293	234	267
20	—	—	282	278	273	276	282	282	282	293	287	287	287	262
25	—	302	297	294	272	270	282	306	292	301	306	—	295	—
30	—	—	—	286	281	290	301	—	—	—	—	—	—	—
Stazione 2														
0	296	262	271	279	294	315	295	294	298	315	296	272	272	262
5	—	239	—	280	268	289	282	293	301	301	295	283	277	258
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

TABELLA 6 - Durezza totale (come CaCO<sub>3</sub>, mg/l)

Prof. (m)	20-I	26-II	15-III	6-IV	4-V	20-V	9-VI	6-VII	27-VII	24-VIII	14-IX	6-X	28-X	25-XI
Stazione 1														
0	78	66	52	71	78	74	72	78	76	74	74	72	74	70
1	78	67	70	71	80	74	74	74	76	74	72	80	74	72
2,5	78	67	66	70	80	74	72	72	76	78	76	82	72	72
5	78	67	70	70	80	74	74	74	76	78	74	72	72	72
7,5	78	67	68	72	—	—	—	74	76	78	—	—	—	—
10	78	68	68	68	80	74	76	74	76	76	76	76	72	72
15	80	70	70	70	80	74	64	70	76	84	80	80	74	70
20	—	—	70	72	80	74	74	68	74	80	80	86	80	70
25	—	80	82	70	82	74	76	80	80	90	96	—	100	—
30	—	—	—	80	84	74	80	—	—	—	—	—	—	—
Stazione 2														
0	76	64	68	67	80	72	72	78	74	78	76	74	70	66
5	—	66	—	69	78	74	74	78	74	78	78	72	68	66
10	—	68	—	70	78	74	74	72	72	78	74	72	70	66

TABELLA 7 - Calcio (mg/l)

182

Prof. (m)	20-I	26-II	15-III	6-IV	4-V	20-V	9-VI	6-VII	27-VII	24-VIII	14-IX	6-X	28-X	25-XI
Stazione 1														
0	17.6	16.8	14.4	17.6	17.6	18.4	16.0	17.0	14.4	18.4	17.6	20.0	19.2	18.4
1	17.6	16.0	15.2	19.2	17.6	18.4	16.0	16.0	18.4	18.4	19.2	16.0	17.6	16.8
2,5	17.6	17.6	15.2	19.3	17.6	18.4	16.0	17.6	20.0	18.4	19.2	20.0	17.6	16.8
5	17.2	16.8	15.2	16.8	16.0	18.4	16.0	18.4	20.0	18.4	19.2	20.0	17.6	16.8
7,5	17.6	16.8	16.0	18.4	—	—	—	16.8	19.2	18.4	—	—	—	—
10	18.0	16.0	16.0	17.6	16.8	18.4	16.0	18.0	19.2	18.4	19.2	20.0	17.6	17.6
15	18.4	16.9	16.0	17.6	16.8	18.5	16.0	17.6	19.2	18.4	19.2	20.0	18.4	17.6
20	—	—	16.8	17.6	18.4	18.4	16.0	18.4	17.6	18.4	19.2	16.0	19.2	17.6
25	—	18.4	18.4	24.1	18.4	18.4	16.0	17.6	20.0	18.4	20.0	—	20.0	—
30	—	—	—	24.1	18.4	18.4	16.0	—	—	—	—	—	—	—
Stazione 2														
0	17.6	14.4	—	—	19.2	16.6	16.0	17.6	17.6	20.8	18.4	17.6	17.6	16.0
5	—	16.0	—	—	17.6	18.4	16.0	17.6	16.8	18.4	17.6	12.0	17.6	16.3
10	—	16.8	—	—	17.6	18.4	16.0	17.6	—	18.4	20.0	16.0	16.8	16.0

TABELLA 8 - Magnesio (mg/l)

Prof. (m)	20-I	26-II	15-III	6-IV	4-V	20-V	9-VI	6-VII	27-VII	24-VIII	14-IX	6-X	28-X	25-XI
Stazione 1														
0	8.3	5.8	3.9	6.6	8.3	6.8	7.8	8.3	7.3	6.8	7.3	5.3	6.3	5.8
1	8.3	6.6	7.8	5.6	8.7	6.8	8.3	8.3	7.3	6.8	5.8	9.7	7.3	7.3
2,5	8.3	5.6	6.8	5.3	8.7	6.8	7.8	6.8	6.3	7.8	6.8	5.3	6.8	7.3
5	8.5	6.1	7.8	6.8	9.7	7.8	8.3	6.8	6.3	7.8	6.3	5.3	6.8	7.3
7,5	8.3	6.8	6.8	6.3	—	—	—	7.8	6.8	7.8	—	—	—	—
10	8.0	6.8	6.8	5.8	9.2	6.8	8.7	6.8	6.8	7.3	6.8	6.3	6.8	6.8
15	8.3	6.8	6.3	6.3	9.2	6.8	5.8	6.3	6.8	9.2	7.8	7.3	6.8	6.3
20	—	—	6.8	7.8	8.3	6.8	8.3	5.4	7.3	8.3	7.8	11.2	7.8	6.3
25	—	8.3	8.7	2.4	8.7	6.8	8.7	8.8	7.3	10.7	11.2	—	11.2	—
30	—	—	—	4.8	9.2	6.8	9.7	—	—	—	—	—	—	—
Stazione 2														
0	7.8	6.3	—	6.1	7.8	6.8	7.8	8.3	7.3	6.3	7.3	7.6	6.3	6.3
5	—	6.3	—	6.0	8.3	6.8	8.3	8.4	7.8	7.0	8.3	10.3	5.3	6.3
10	—	6.3	—	5.4	6.8	6.8	8.3	6.8	—	7.8	5.8	7.8	6.8	6.3

TABELLA 9 - Cloruri (mg/l)

Prof. (m)	20-I	26-II	15-III	6-IV	4-V	20-V	9-VI	6-VII	27-VII	24-VIII	14-IX	6-X	28-X	25-XI
Stazione 1														
0	—	48.2	48.6	49.3	50.2	50.7	50.3	46.7	48.4	47.3	47.3	44.7	39.7	41.1
1	—	48.9	52.5	49.6	50.5	54.3	52.8	46.4	49.3	47.0	46.4	44.7	42.1	42.7
2,5	—	48.9	47.2	51.4	50.7	45.6	52.5	49.0	50.7	47.3	46.4	44.4	42.4	40.7
5	—	47.9	48.9	49.3	50.5	49.6	51.4	46.4	47.0	46.4	47.0	44.4	39.1	42.4
7,5	—	50.4	48.6	49.6	—	—	—	45.7	—	46.4	—	—	—	—
10	—	48.2	48.9	53.2	50.9	51.4	52.5	44.0	—	46.4	42.1	45.4	36.4	41.3
15	—	49.3	48.9	49.3	50.5	50.3	52.5	44.7	—	44.0	46.0	46.7	34.8	39.4
20	—	49.6	51.4	50.0	50.9	51.1	51.1	45.7	46.0	45.7	46.4	47.3	44.7	39.7
25	—	53.5	52.1	50.3	49.1	51.8	50.1	48.7	47.0	45.7	45.7	—	46.4	—
30	—	—	—	49.3	51.2	52.1	50.1	—	—	—	—	—	—	—
Stazione 2														
0	—	45.4	43.2	49.0	50.4	48.9	58.1	47.0	46.7	45.7	47.7	44.0	39.7	38.7
5	—	44.3	—	49.6	49.5	48.9	52.5	47.0	46.4	46.4	44.7	43.0	39.7	38.7
10	—	46.3	—	50.0	49.3	48.9	56.0	47.3	44.7	46.4	45.0	38.1	39.7	38.7

*Sali nutritizi*

I nitrati, che sono presenti nei mesi invernali in concentrazioni elevate (1000  $\mu\text{g N/l}$ ), sono soggetti nelle acque al di sopra del livello della bocca di presa ad una progressiva diminuzione dovuta all'intensa utilizzazione da parte del popolamento algale: infatti, la loro concentrazione si riduce a 600  $\mu\text{g N/l}$  in Giugno (Fig. 6), mese durante il quale il contenuto medio di nitrati scende repentinamente ai valori inferiori a 50  $\mu\text{g N/l}$ , che persistono fino al mese di Ottobre. Negli strati inferiori, da Gennaio a Giugno, le concentrazioni di azoto nitrico sono comprese tra 1000 e 1800  $\mu\text{g N/l}$ ; nei mesi successivi, in concomitanza con situazioni di pronunciato deficit di ossigeno, si verifica una forte diminuzione fino a valori inferiori a 50  $\mu\text{g N/l}$  a Settembre, il che induce a ipotizzare un processo di denitrificazione. Alla circolazione autunnale si assiste ad un recupero delle concentrazioni (300  $\mu\text{g N/l}$ ), che comunque non raggiungono i livelli dell'inverno precedente.

Durante i mesi di piena circolazione, in inverno, le concentrazioni del fosforo reattivo sono elevate (60 e 40  $\mu\text{g P/l}$ , rispettivamente nelle staz. 1 e 2) (Fig. 7), e tali da sostenere una elevata produzione algale.

L'andamento stagionale di queste concentrazioni è in relazione con i processi fotosintetici negli strati eufotici, dove i minimi valori di fosforo solubile (10  $\mu\text{g P/l}$ ) si raggiungono in Maggio e si mantengono tali fino alla fine di Agosto, per aumentare in Settembre e per riprendere i valori modesti durante il mese di Ottobre.

Nello strato al di sotto della bocca di presa si ha un progressivo aumento di concentrazioni di ortofosfati dalla primavera al termine della stratificazione termica, parallelamente al consumo di ossigeno.

Il massimo di concentrazione (700  $\mu\text{g P/l}$ ), misurato nel mese di Settembre in prossimità del fondo, è da mettere in relazione con il progressivo rilascio dai sedimenti, facilitato dalle condizioni di anossia che si instaurano in questo periodo.

La staz. 2 presenta un quadro simile a quello della stazione 1 per quanto riguarda le variazioni stagionali del fosforo reattivo nella zona produttiva; nelle acque in prossimità del fondo, le concentrazioni sono meno elevate, raggiungendo un massimo di 100  $\mu\text{g P/l}$  nei mesi di Ottobre e Novembre.

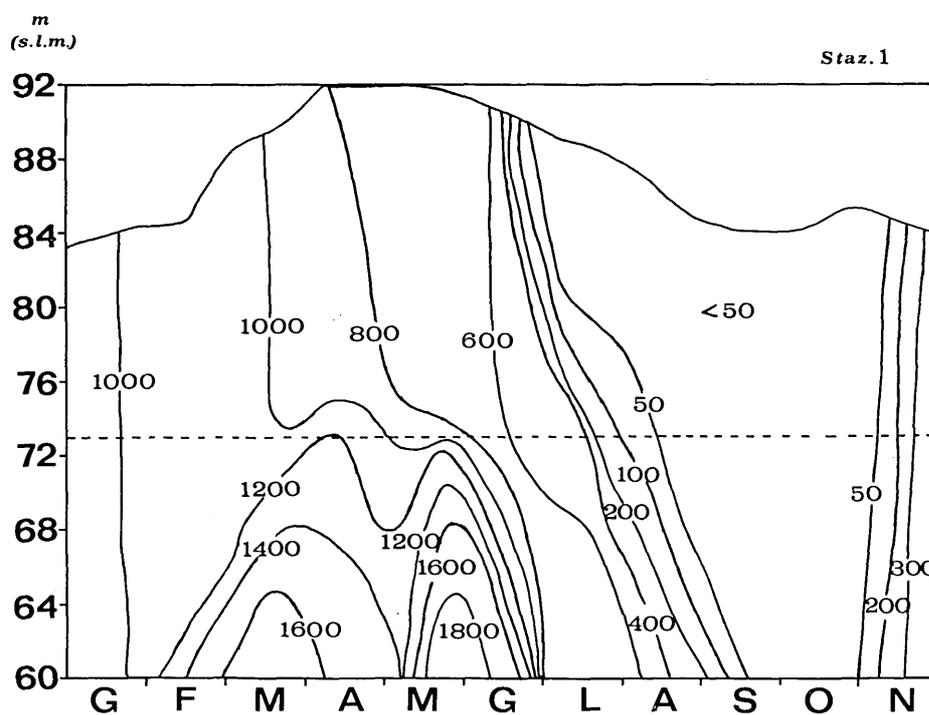


Fig. 6 - Isoplete delle concentrazioni di azoto nitrico ( $\mu\text{g N/l}$ ).

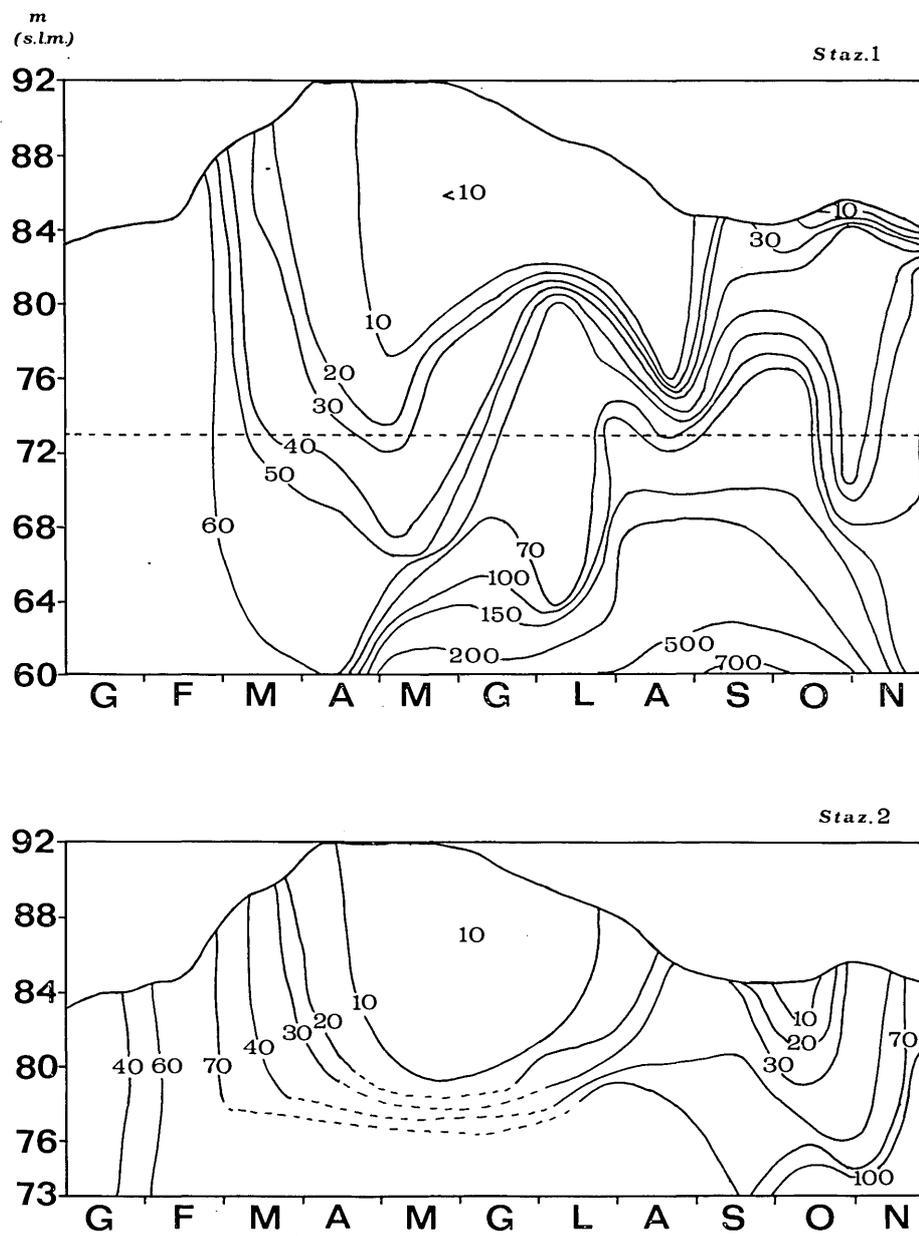


Fig. 7 - Isoplete delle concentrazioni di fosforo ortofosforico ( $\mu\text{g P/l}$ ).

### *Conclusioni*

I laghi artificiali differiscono dai laghi naturali soprattutto per le loro caratteristiche idrologiche e, in particolare, per i relativamente più brevi tempi di rinnovo delle acque, per la presenza e l'ubicazione di una bocca di presa attraverso la quale avviene il deflusso delle acque e per il tipo di regimazione.

Nel L. Omodeo la bocca di presa è situata tra i 12 e i 19 m di profondità a seconda del livello del lago e i volumi d'acqua emunti sono notevoli soprattutto durante il periodo estivo, quando il volume del lago è relativamente minore e gli afflussi modesti: ciò comporta ripercussioni notevoli sulle strutture termiche. In particolare il termoclinio subisce, ai primi di Settembre, un improvviso innalzamento, quando i deflussi vengono dimezzati rispetto al mese precedente.

Gli afflussi idrici nel 1976 hanno mostrato differenze significative rispetto alla media dell'ultimo cinquantennio (Tab. 2), sia nella quantità totale (452 contro 554 milioni di m<sup>3</sup>), sia nella regimazione. Dati di questo tipo devono essere tenuti ben presenti quando si vogliono trarre conclusioni sul chimismo e sulle condizioni di trofia di un bacino lacustre, in quanto entrambi questi aspetti sono fortemente dipendenti anche dalla idrologia.

Lo studio eseguito nel 1976 ha dimostrato che il L. Omodeo è eutrofo: le concentrazioni dei nutrienti, sempre molto elevate (nel periodo di rimescolamento 1000 µg N/l di azoto nitrico e 60 µg P/l di fosforo reattivo), hanno potuto sostenere produzioni algali cospicue, che puntualmente si sono verificate nel periodo estivo quando, nello strato d'acqua dei 5 m più superficiali, si sono rilevate biomasse dell'ordine di 50 mm<sup>3</sup>/l. Questi nutrienti, nonostante le loro concentrazioni così elevate, vengono pertanto rapidamente consumati e risultano presenti in concentrazioni piuttosto basse (<10 µg P/l e <50 µg N/l) all'atto della più intensa produzione algale, che si evidenzia con la formazione di fioriture estese e molto dense.

In parallelo con quanto finora esposto anche altri parametri chimici subiscono forti fluttuazioni: il pH raggiunge valori fino a 9,6 in seguito alla sottrazione di anidride carbonica operata dalla fotosintesi algale, e l'ossigeno presenta una costante soprasaturazione con valori massimi del 145%.

Negli strati profondi, le elevate condizioni di trofia vengono

confermate dal rapido consumo di ossigeno, a partire già dai mesi primaverili, tanto da raggiungere l'anossia totale nel mese di Settembre; parallelamente, gli ortofosfati aumentano notevolmente (fino a 700  $\mu\text{g P/l}$  in prossimità del fondo), rilasciati in massima parte dai sedimenti anossici. I nitrati, in un breve arco di tempo, passano da concentrazioni di 1000 - 1800  $\mu\text{g N/l}$  a valori inferiori a 50  $\mu\text{g N/l}$ , a causa probabilmente di fenomeni di denitrificazione e di processi di riduzione favoriti dalle condizioni di scarsa ossigenazione.

Altre indagini, effettuate parallelamente, confermano queste conclusioni (BARBANTI, SECHI, COSSU, MANCA e ATZORI 1977; SECHI 1978). La qualità e la quantità dei popolamenti fitoplanctonici analizzati è composta, in estate, principalmente da Cianofitiche dei generi *Microcystis* e *Aphanizomenon* con biomasse eccedenti 10  $\text{mm}^3/\text{l}$ , valore che VOLLENWEIDER (1971) indica come limite minimo di eutrofia. La valutazione dei carichi in arrivo al lago per unità di superficie lacustre (14,5 g  $\text{N/m}^2$  anno, 4,2 g  $\text{P/m}^2$  anno) è superiore al carico specifico che VOLLENWEIDER (1971) ritiene pericoloso per laghi con profondità media (11,1 m) come quella dell'Omodeo (3 g  $\text{P/m}^2$  anno e 0,2 g  $\text{P/m}^2$  anno).

#### RIASSUNTO

Il Lago Omodeo (Sardegna centrale) è stato studiato nel corso del 1976. Le variabili fisiche e chimiche esaminate ed in particolare modo temperatura ed ossigeno evidenziano la profonda influenza che esercita il deflusso delle acque dalla bocca di presa posta in profondità.

Le elevate concentrazioni invernali e la dinamica stagionale dell'azoto nitrico e del fosforo reattivo, il consumo dell'ossigeno disciolto negli strati profondi fanno concludere che il Lago Omodeo abbia raggiunto un elevato livello trofico.

#### ABSTRACT

The chemical and physical data collected in Lago Omodeo (Central Sardinia) during 1976 are presented. Particular temperature and oxygen distributions show the influences of the deep water withdrawal.

The high winter nitrate and orthophosphate concentrations and their seasonal changes, the dissolved oxygen depletion in deep waters are important indices of high eutrophic conditions.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BARBANTI L., SECHI N., COSSU A., MANCA M., ATZORI P., 1977 - Indagini limnologiche sul Lago Omodeo (Sardegna Centrale). Atti del Convegno « *Bacini lacustri artificiali* » Sassari 1977.
- CALDERONI A., MOSELLO R., 1978 - Caratteristiche termiche e chimiche. In: Il Lago di Pietra di Perusillo: definizione delle sue caratteristiche limno-ecologiche: 3-66. Ed Ist. Ital. Idrobiol. Pallanza.
- CARROLL D., 1962 - Rainwater as a chemical agent of geologic process. A review. *U.S. Geol. Surv. Water-Supply Pap.*, 1535-6: 1-18.
- GORHAM E., 1961 - Factors influencing supply of major ions to inland waters, with special reference to the atmosphere. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 72: 795-840.
- RODIER J., 1971 - L'analyse chimique et physico-chimique de l'eau: 1-700. Dunod, Paris.
- SECHI N., 1978 - Struttura e biomassa dei popolamenti fitoplanctonici del Lago Omodeo (Sardegna Centrale). *Giorn. Bot. Ital.*, 112 (5-6): 347-360.
- A.P.H.A., A.W.W.A., W.P.C.F., 1971 - Standard methods for the examination of water and wastewaters: 1-874. Amer. Publ. Health Ass., Washington.
- VOLLENWEIDER R., 1971 - Les bases scientifiques de l'eutrophisation des lacs et des eaux courants sous l'aspect particulier du phosphore et de l'azote comme facteurs d'eutrophisation: 1-192. Direction de l'Environnement, O.C.D.E., Paris.

## RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo vivamente il Dott. Rosario Mosello e il Dott. Alcide Calderoni, dell'Istituto Italiano di Idrobiologia di Pallanza per i suggerimenti critici e i preziosi consigli.