

E. COLIZZA, G.P. FANZUTTI, R. MELIS, S. POLANO, N. PUGLIESE

**Primi risultati sui sedimenti e sulle Ostracofaune  
del lago di Cavazzo o dei Tre Comuni**



Atti Mus. Geol. Paleont. Monfalcone	1990	Quaderno Speciale pp. 51-80 tab. 2 f. 10	XII-1990
-------------------------------------	------	--	----------

Colizza E.\*; Fanzutti G.P.\*\*; Melis R.\*; Polano S.\*\*\*,  
Pugliese N.\*\*\*\*

Andreetto G.\*\*\*, Bavdaz R.<sup>o</sup>; Bitsikas H.<sup>o</sup>; Cabras C.<sup>o</sup>;  
Carta A.<sup>o</sup>; Cirilli S.<sup>o</sup>; Clemente C.\*\*\*, Covelli S.<sup>o</sup>; Gonano A.<sup>o</sup>;  
Jesse S.<sup>o</sup>; Kadianis I.<sup>o</sup>; Marini M.<sup>o</sup>; Napolitano C.<sup>o</sup>; Piani R.<sup>o</sup>;  
Pittino P.<sup>o</sup>; Ripanti D.<sup>o</sup>; Salvi C.<sup>o</sup>; Seravalli M.<sup>o</sup>

#### PRIMI RISULTATI SUI SEDIMENTI E SULLE OSTRACOFAUNE DEL LAGO DI CAVAZZO O DEI TRE COMUNI (UDINE)<sup>oo</sup>

*Parole chiave:* Friuli, Lago di Cavazzo o dei Tre Comuni, Ambiente lentic, Particellato sospeso, Sedimenti, Ostracofaune.

*Key Words:* Friuli, Cavazzo (or Tre Comuni) Lake, Lentic environment, Suspended matter, Sediments, Ostracode.

#### Riassunto

Le giornate di studio organizzate nel settembre 1987 al lago di Cavazzo o dei Tre Comuni, per studenti di Scienze Geologiche e Naturali dell'Università di Trieste, hanno avuto come oggetto una prima serie di osservazioni sedimentologiche, idrologiche e micropaleontologiche dell'ambiente lacustre. Sono state eseguite campionature su 16 stazioni in due aree sublitorali del lago, posizionate a N e a S rispettivamente, a profondità variabili da 0,50 a 7,50 m. Inoltre, su una stazione posta a centro lago sono stati raccolti 8 campioni d'acqua a differenti profondità ed eseguite misure di temperatura.

I sedimenti studiati presentano ampia variabilità tessiturale e sono ascrivibili a corpi sedimentari attuali e fossili, talora antropizzati, di differente origine e dinamica, in equilibrio o meno con le attuali condizioni idrologiche del lago.

L'andamento della concentrazione del particellato sospeso lungo la colonna d'acqua, suffragato dai dati di temperatura, mette in luce la probabile presenza di una lama d'acqua fredda immessa nel lago, che scorre al di sotto del termocline sito tra 20 e 25 m di profondità. L'esame delle biocenosi e tanatocenosi ad Ostracodi ha evidenziato che le fasce vegetazionali delle aree meridionali del lago sono più favorevoli allo sviluppo delle Ostracofaune stesse; alcune specie (*Candona brevicornis*, *Candona caudata*, *Candona neglecta* e *Pseudocandona* aff. *P. stucki*) sono risultate esclusive dell'area meridionale.

\* presso l'Istituto di Geologia e Paleontologia, Università di Trieste.

\*\* Istituto di Geologia e Paleontologia, Università di Trieste.

\*\*\* Circolo Speleosub di San Daniele del Friuli (Ud).

\*\*\*\* Istituto di Geologia, Paleontologia e Geografia, Università di Parma.

o studenti del corso di laurea in Scienze Geologiche e Naturali, Università di Trieste.

oo Lavoro eseguito con i fondi dei Programmi M. P. I. 60% "Ambienti umidi" e M. P. I. 60% "Evoluzione delle microfaune dal Miocene all'Attuale".

*abstract*

The stage held at Cavazzo (or Tre Comuni) Lake in September 1987 for the students of the Geological and Natural Science courses of Trieste University dealt with the preliminary sedimentological, hydrological and micropaleontological aspects of this lacustrine environment. Sixteen sediment bottom-samples, from 0.50 to 7.50 m deep, were collected in two sublittoral areas of the northern and southern parts of the lake. Besides, eight water samples were collected at different depths in the water column, in correspondence of the centre of the lake and at the same depths water temperature was measured too.

The sediments show a wide textural variability and represent the result of actual and fossil sedimentological bodies, sometimes affected by anthropic action. These sediments are not always in balance with the present hydrological conditions of the lake.

Along the water column the suspended matter concentration reveals an input of a cold water body, which streams under the thermocline (20-25 m deep).

Microfaunistic analysis on ostracode bioecoenosis and thanatocoenosis emphasizes that vegetation belts of the southern area is more favourable to the ostracode development than to northern; some species results exclusive of the southern area.

### Introduzione

Nel settembre 1987 sono state dedicate tre giornate di studio sul lago di Cavazzo o dei Tre Comuni (Udine) a studenti del secondo e terzo anno dei corsi di Laurea in Scienze Geologiche e Naturali dell'Università di Trieste, con il supporto logistico del Circolo Speleosub di San Daniele del Friuli e la collaborazione dall'Amministrazione Comunale di Trasaghis.

Il lavoro in campagna è stato preceduto da lezioni di inquadramento geologico e geomorfologico dell'area in cui il Lago di Cavazzo è ubicato, e dall'esposizione di alcuni aspetti biologici e abiotici dell'ecosistema lacustre.

Durante le giornate di studio sono state illustrate le applicazioni delle metodologie di osservazione dell'ambiente e del prelievo di campioni di sedimenti e di acqua. Il trattamento in laboratorio dei campioni suddetti e le analisi sedimentologiche e microfaunistiche, successivamente completate presso l'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Trieste, hanno permesso l'elaborazione dei dati per la stesura di questo primo rapporto dell'iniziata ricerca.

### Inquadramento geomorfologico e geologico

Il lago di Cavazzo si è originato al termine dell'ultima glaciazione lungo una valle secondaria (graben di Cavazzo) interessata dal paleocorso del fiume Tagliamento, fortemente rimodellata e sottoes cavata dal ghiaccio würmiano tilaventino (MARINELLI, 1894).

Di forma subreniforme, il lago costituisce il livello di base relativo (195 m sul livello medio del mare) di un bacino idrografico ampio 21 Km<sup>2</sup>. Esso presenta una lunghezza di 2.150 m, secondo l'asse longitudinale, ed una larghezza di 950 m, nel settore meridionale. La sua superficie attuale è di circa 1,25 Km<sup>2</sup> (fig. 1), mentre la massima profondità, riscontrata nella parte centrale, è di 39 m.

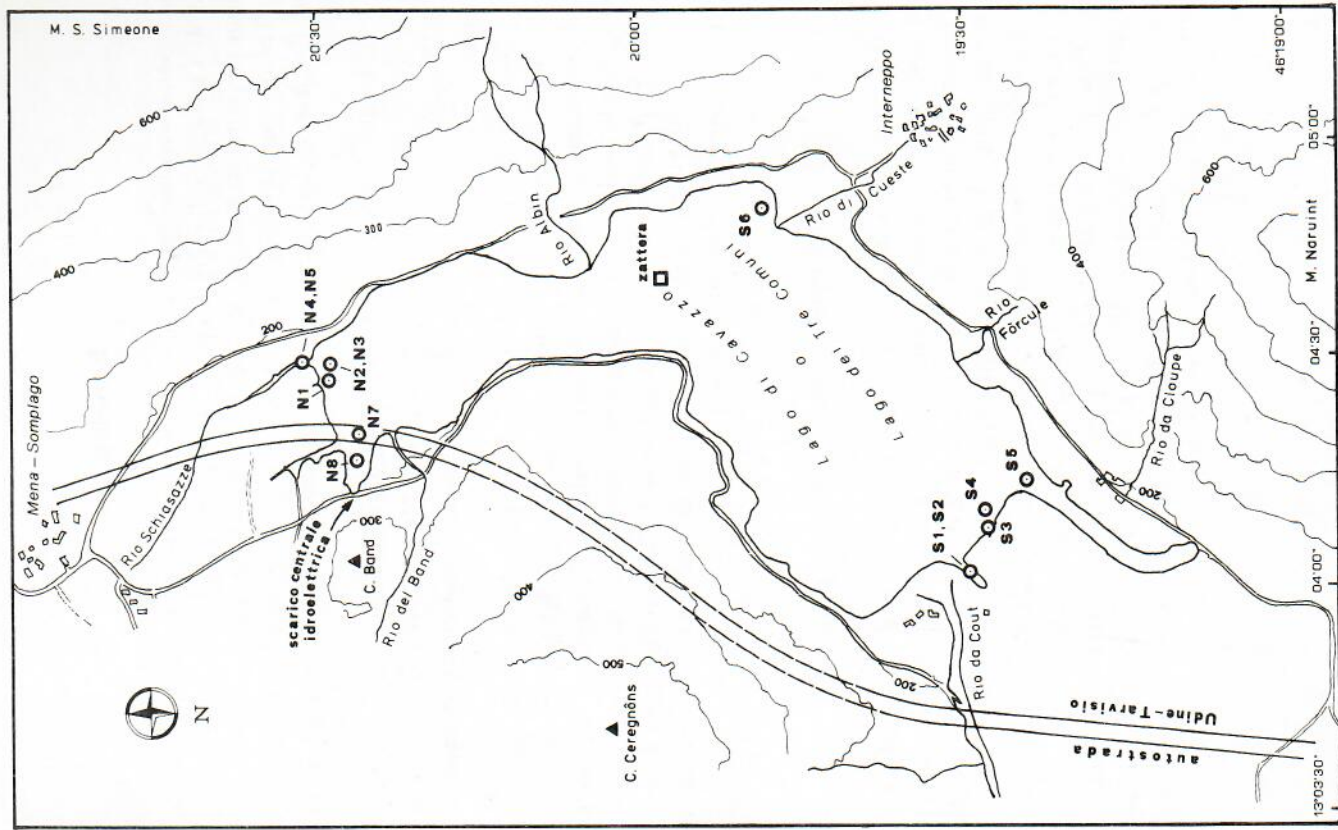


Fig. 1 - Lago di Cavazzo o dei Tre Comuni. Ubicazione dei punti di campionatura; alle stazioni S 1, S 6 e N 8 corrispondono anche i campioni S 1 bis e S 1 tris, S 6 bis e N 8 bis.

Nel corso degli anni lo specchio d'acqua del lago ha subito notevoli variazioni planimetriche, attualmente oggetto di studio di dettaglio. Tuttavia può essere già affermato che queste variazioni dipendono da interventi antropici, più che da cause naturali (progradazione dei delta-conoidi). Tra questi va segnalata l'installazione della centrale idroelettrica a Somplago (1962) e la conseguente costruzione di un canale emissario, a Sud del lago, che convoglia le acque in esubero al torrente Leale, affluente di destra del fiume Tagliamento. La realizzazione di questa opera ha comportato un abbassamento del livello medio del lago di almeno 3 metri, con conseguente emersione di ampi tratti di zone costiere. Queste ultime sono state successivamente interessate da cospicui riporti e discariche di inerti lungo le sponde Nord e Est del lago (SGOBINO, 1987) e da escavazioni e dragaggi nell'area Sud.

Le sponde del lago sono limitate ad Est dalle pendici del monte Fèsta, del monte San Simeone e del monte Naruint, ad Ovest dai colli Pòvolè, Band e Ceregnòns, sovrastati dalla cima Sompalis del monte Faet. A Nord il lago è limitato da un'assise di conglomerati alluvionali tilaventini, terziari secondo MARINELLI (1894), ma la cui deposizione è stata recentemente collocata tra l'ultimo interstadiale e il Würm III (PARONUZZI, 1982). Su di essi si impostano i centri abitati di Cesclàns e di Mena.

Alla formazione della soglia a valle del lago concorre la fusione delle conoidi contrapposte del Torrente Palar e del Torrente Straz, rispettivamente sul versante destro e sinistro della valle.

Eccettuati i depositi quaternari, di differente origine e litologia, che circondano il perimetro lacustre ed un lembo oligocenico presso Trasarghis, la successione stratigrafica dei terreni affioranti nel bacino imbriferò si estende dalla Dolomia Principale (Noriano) alla Scaglia Rossa (Aptiano-Maastrichtiano).

In particolare ad Est del lago nell'area comprendente i Monti Brancot e San Simeone, la serie stratigrafica, non sempre continua, dal basso verso l'alto è costituita da dolomie e calcari dolomitici triassici (Dolomia Principale, Calcare del Dachstein), calcari liassici (Calcari oolitici di Stolz), calcari oolitici e pseudoolitici a Crinoidi (Dogger-Malm), calcari selciferi bruno-chiari a *Calpionella alpina* (Turoniano), calcilutiti bianche tipo "Biancone" a Radiolari e Tintinnidi (Cretacico inferiore, fino alla base del Barremiano), Flysch calcareo-marnoso (Cretacico inferiore, fino all'Aptiano) e Scaglia Rossa (Aptiano-Maastrichtiano). Il quadro geologico-

stratigrafico è condizionato da una tettonica compressiva di andamento alpino, complicata da sistemi di faglie distensive di andamento meridiano. Notevole è il sovrascorrimento dei calcari pisolitici, oolitici, pseudoolitici e compatti bruni (Calcarei di Monte San Simeone del Lias-Cretacico inferiore), in giacitura rovesciata sulla Scaglia Rossa (AMADESI, 1968; AMADESI & LENARDUZZI, 1978).

Ad Ovest del lago studi più recenti (SCAREL, 1988 tesi di laurea inedita) segnalano l'esistenza di una faglia ad andamento meridiano individuata in località La Forca (catena del M. Facit) che separa un dominio stratigrafico occidentale da uno orientale. Nel primo si riconoscono, in successione stratigrafica, Dolomia Principale (Triassico superiore p. p.), Calcari bituminosi del Piombada (Lias-Malm inferiore), Rosso Ammonitico (Kimmeridgiano-Titoniano) e calcari grigio-chiari tipo "Biancone" (passaggio Giurassico-Cretacico). Nel secondo si susseguono Dolomia Principale (Triassico superiore), Calcari oolitici di Stolaz (Lias-Malm inferiore), Rosso Ammonitico (Kimmeridgiano-Titoniano) e Scaglia Rossa.

In dettaglio presso le sponde del lago affiorano (fig. 2):

- a Nord: complesso dei Conglomerati del Tagliamento (Colle di Mena), depositi lacustri ed alluvioni recenti dei Rii Schiasazze e del Band, detriti di versante e depositi morenici;
- ad Ovest: Dolomia Principale e lembi di Calcari oolitici di Stolaz;
- a Sud: depositi lacustri ed alluvionali recenti provenienti soprattutto dal Rio da Cout;
- ad Est: alluvioni antiche terrazzate, detriti di falda con materiale morenico, alluvioni recenti del Rio di Cueste e Albin; più a monte affiorano i Calcari oolitici di Stolaz e Dolomia Principale.

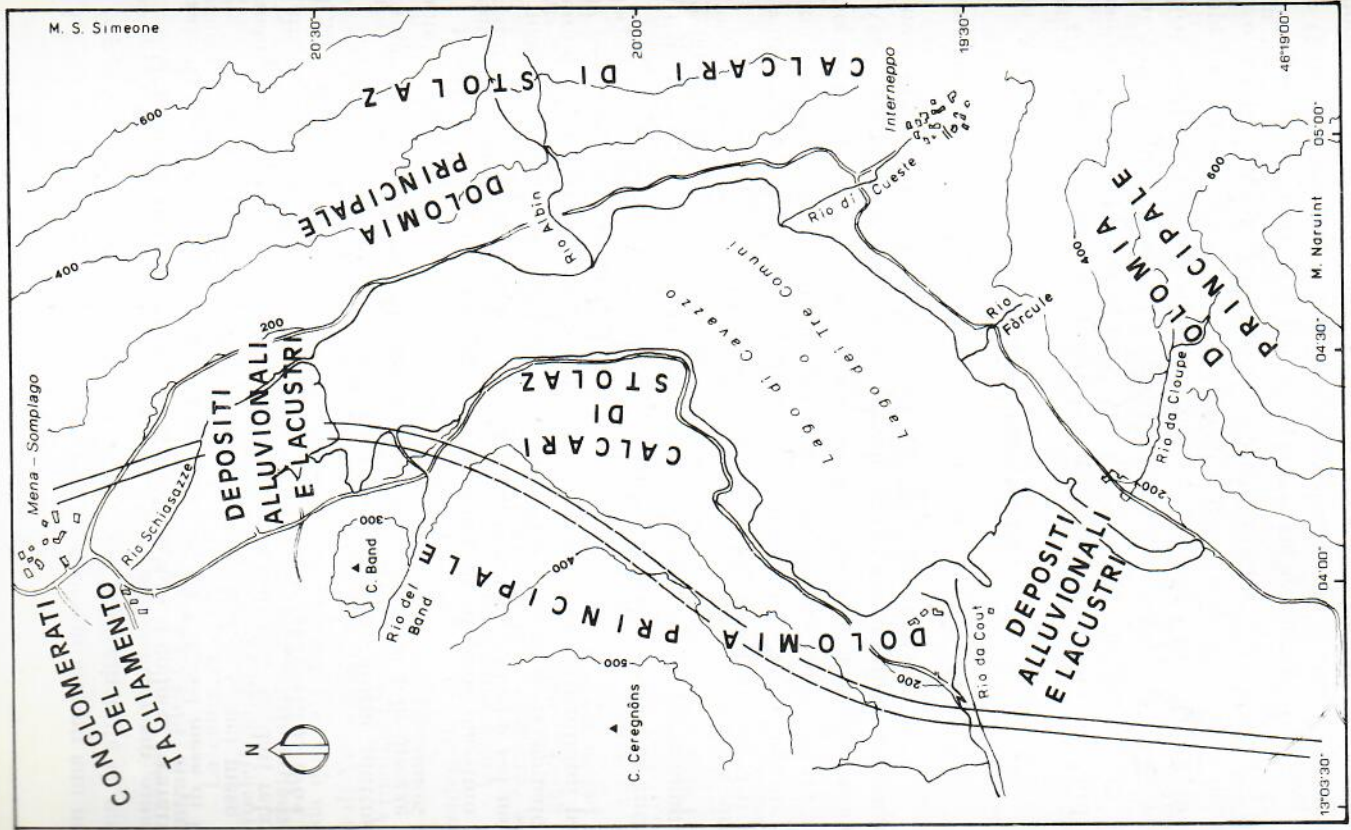


Fig. 2 - Geologia schematica dei termini affioranti presso il Lago di Cavazzo.

## Clima

Il clima della zona prealpina, nella quale il lago si colloca, è caratterizzato da estati calde, con temperature medie di 22,7 °C nel mese di luglio, e da inverni rigidi, con temperature medie di 2,8 °C nel mese di gennaio; il valore medio della temperatura annua è di 13,2 °C (dati relativi alla stazione di Gemona, trentennio 1921-1950; GENTILLI, 1964 in POLL, 1971).

Nella vallata del lago si verifica un riscaldamento diurno piuttosto rilevante ed un forte raffreddamento notturno ad opera delle brezze di monte.

Il regime pluviometrico annuale presenta un doppio massimo di precipitazione in primavera e in inverno, con medie di 229 mm nel mese di maggio e di 228 mm nel mese di novembre; nei mesi di gennaio e febbraio le precipitazioni si riducono ai valori medi annuali minimi pari a 97 mm medi mensili (POLL, 1971).

La precipitazione media annua a Gemona è pari a 2060 mm; tuttavia il lago e gran parte del suo bacino si collocano tra le isoiete annuali di 2200 e 2400 mm.

Per quanto riguarda il regime dei venti, la vallata di Alesso ed il lago sono sottoposti ad una ventilazione ritmica giornaliera. Durante le prime ore del mattino spira un vento da settentrione, con intensità crescente fino a cessare nelle ore centrali della giornata; a questo succede un vento meridionale, che spira fino alle prime ore notturne, cui segue un nuovo periodo di calma (MARINELLI, 1894; PIRONIO, 1989).

## Condizioni idrologiche

Gli immissari più importanti del lago di Cavazzo sono, da Nord in senso antiorario, i Rii Schiasazze, Albin, di Cueste, Cloupe, Fòrcule, da Cout e del Band. Per la maggior parte si tratta di torrenti a regime episcodico, per i cui bacini sono stati calcolati (secondo GIANDOTTI, 1937) tempi di corrivazione compresi tra 0,25 e 0,71 ore e coefficienti di deflusso attorno a 0,3 (BELTRAME & SCOBINO, 1986). Fa eccezione il Rio Schiasazze, che presenta una portata perenne, anche se modesta.

Come già ricordato il lago funge attualmente da bacino di compensazione per gli apporti sversati dalla centrale idroelettrica di Somplago

con una portata massima di 66 m<sup>3</sup>/s (contro una portata naturale del bacino di alimentazione del lago di 1-1,5 m<sup>3</sup>/s). Questa portata non è costante, ma varia nell'arco della giornata, a seconda delle necessità della centrale (PICCOLI, 1987).

La centrale di Somplago costituisce la struttura finale degli impianti idroelettrici in esercizio nella zona. Il bacino artificiale del Lumici è il serbatoio di testa; le sue acque sono utilizzate dalla centrale di Ampezzo e da questa vengono convogliate nel bacino artificiale dell'Ambiesta (Lago di Verzegnis), alimentato anche dalle acque captate ai torrenti Degano e Vinadia. Da qui in poi, in condotta forzata, esse giungono alla centrale di Somplago e successivamente al lago di Cavazzo nel suo settore nord-occidentale.

Unico emissario del lago è il canale artificiale, lungo 3.445 metri, che convoglia le acque nel Torrente Leale, con un percorso che si svolge in galleria, nella prima tratta, e quindi all'aperto. Tale emissario, costruito per mantenere l'escursione del lago entro i livelli previsti dal contratto di gestione, ha una portata inferiore rispetto all'immissario artificiale (15,5 m<sup>3</sup>/s nei giorni feriali e 3,8 m<sup>3</sup>/s nelle giornate pre-festive (AGOSTINI & JOANNILLI, 1987). I diversi regimi di funzionamento della centrale, associati ad eventuali piene degli immissari naturali, provocano variazioni di livello dello specchio d'acqua quantificabili nell'ordine del metro durante l'arco della giornata (CESCHIA & GIORGETTI, 1980).

## Operazioni in campagna

Le rive Nord e Sud del lago presentano estese fasce a *Phragmites communis*.

Numerose immersioni subacquee, inoltre, hanno consentito di ottenere alcuni dati, in corso di studio, sulle fasce vegetazionali immediatamente successive al fragmiteto. Le zone di minor profondità mostrano popolamenti discontinui a *Potamogeton* e ad altre fanerogame acquatiche in aree a Sud del delta-conoide di Rio Albin, nei pressi del Rio Schiasazze e presso il settore meridionale della sponda W (fig. 3). Sono stati osservati densi popolamenti a *Characeae* sino alla profondità di 8 metri circa (fig. 4), cui seguono rapidamente fondali pelitici nudi fino alle massime profondità (fig. 5).

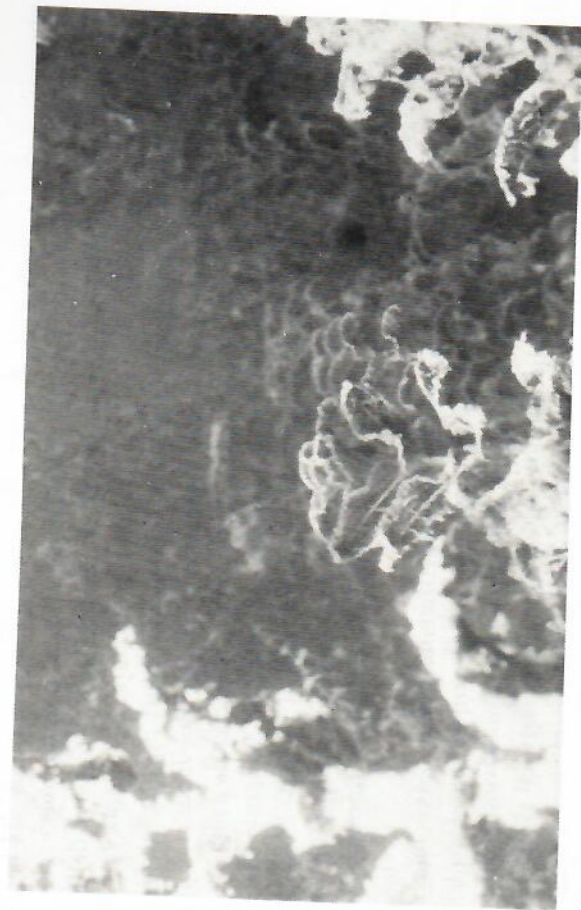
Fig. 3 - Popolamento a *Potamogeton*.Fig. 4 - Popolamento a *Characeae*.

Fig. 5 - Fondali pelitici nudi.

Sono state eseguite 15 campionature su fondali nei settori settentrionale (campioni N: 1, 2, 3, 4, 5, 8 ed 8 bis) e meridionale (campioni S: 1, 1 bis, 1 tris, 2, 3, 4, 5 e 6) del lago (fig. 1). È stato, inoltre, raccolto un campione di sedimento in corrispondenza del delta-conoide del Rio di Cueste (campione S 6 bis), situato sul lato orientale del lago (fig. 1).

I campioni sono stati prelevati con retino da plancton (50  $\mu\text{m}$ ) per strisciate sul sedimento (campioni S 1 bis, S 1 tris, S 6 e N 8 bis) e con benna Leger da due litri (campioni S da 1 a 5, S 6 bis, campioni N da 1 a 5 ed N 8).

Sono state eseguite analisi microfaunistiche su tutti i campioni, mentre le analisi sedimentologiche si sono limitate ai campioni raccolti con la benna.

A centro lago, inoltre, è stata ancorata una zattera per il prelievo dei campioni d'acqua e misure di temperatura (fig. 1). Il giorno 26/9/1987 sono stati raccolti otto campioni d'acqua su colonna con bottiglia di Niskin da due litri alle seguenti quote: superficie, -5 m, -10 m, -15 m, -20 m, -25 m, -30 m, -33 m. Alle stesse quote sono state anche effettuate misure di temperatura con sonda termica Minitherm HI 8053 ( $\pm 0,1$  °C).

## Risultati

### Il profilo termico

MARINELLI (1894) definisce quello di Cavazzo lago temperato, con stratificazione termica estiva diretta, una stratificazione invernale invertita, due periodi di isoterma autunnale e primaverile e termocline attorno alla profondità di 8 metri.

Oggi giorno il flusso pressochè quotidiano di acque dalla centrale ha verosimilmente comportato modifiche nel regime termico del lago.

A causa dell'alta quota e del prolungato percorso in condotta sotterranea, l'acqua immessa ha temperatura inferiore a quella superficiale e superiore a quella tipicamente invernale. Da un ciclo annuale di misure rilevate nella zona di scarico, PIRONIO (1989) fornisce i valori estremi di 12,6 °C (agosto 1972) e di 4,8 °C (febbraio 1972), con un'escursione di 7,8 °C, contro i valori di 17,5 °C e 3,8 °C, con un'escursione di 13,7 °C, misurati all'imboccatura dell'emissario artificiale.

Il profilo termico, rilevato su colonna d'acqua a centro lago ogni 5 metri di profondità, è riportato nel grafico di figura 6 A. Le temperature rilevate in superficie e al fondo sono rispettivamente 13,0 °C e 7,8 °C.

Pur riconoscendo che le quote campionate sono rade, può essere descritto il seguente andamento: la temperatura diminuisce gradualmente dalla superficie (13,0 °C) fino alla profondità di 20 m (10,1 °C). Tra 20 e 25 m, ove si colloca il termocline, essa diminuisce bruscamente a 8,1 °C. Fa quindi seguito una lieve diminuzione della temperatura sino alla profondità di 30 m (7,5 °C) ed infine si osserva un lieve aumento (7,8 °C) alla quota più profonda di misura, a 33 m.

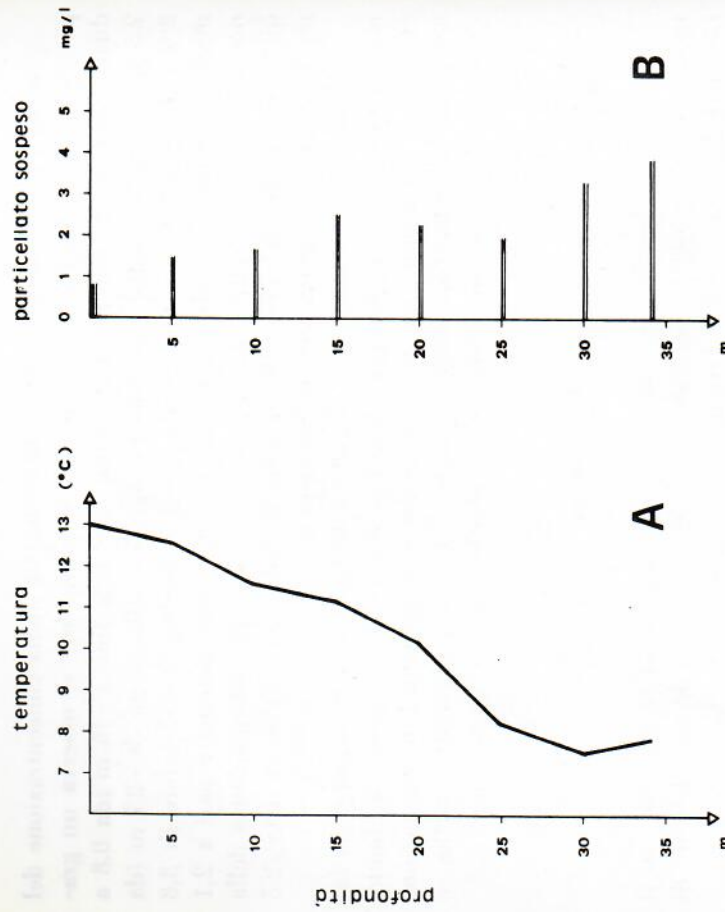


Fig. 6 - Profilo termico (A) e concentrazioni del particolato sospeso (B) lungo la colonna d'acqua a centro lago. Misure del 26/9/1987.

L'andamento osservato è coerente con quelli forniti da altri Autori (SPECCHI & MICCOLI, 1977; PIRONIO, 1989), anche se i valori registrati nell'ipolimnio risultano francamente inferiori per la stagione.

### Il particolato in sospensione lungo la colonna d'acqua

I campioni d'acqua sono stati filtrati nel laboratorio allestito presso il lago, con filtri prepesati Millipore HA da 0,45 µm di luce nominale dei pori e diametro di 47 mm. Successivamente le operazioni si pesatura si sono concluse presso il laboratorio dell'Istituto di Geologia, secondo le metodologie di BANSE et al. (1963).



In figura 6 B viene riportata la variazione della concentrazione del particolato sospeso con la profondità: in particolare si osserva un graduale aumento di concentrazione dalla superficie fino a -15 m (da 0,8 a 2,5 mg/l), quindi segue una diminuzione fino alla quota di -25 m (da 2,5 a 2,0 mg/l) ed un incremento verso il fondo, fino al valore di 3,8 mg/l. Il valore medio di concentrazione sull'intera colonna è pari a 2,1 mg/l. Si osservano quindi due massimi: il primo in corrispondenza della quota più profonda (3,8 mg/l); il secondo, invece, meno accentuato (2,5 mg/l), si colloca sopra il termoclino a -15 m.

Il picco più profondo può essere giustificato dalla presenza della lagna d'acqua fredda immessa nel lago e scorrente in prossimità del fondo, al di sotto del termoclino. Meno immediata si presenta l'interpretazione del picco secondario di concentrazione, a 15 m di profondità, anche se verosimilmente esso può essere connesso a fioritura di fitoplancton.

### I sedimenti

Le analisi granulometriche dei campioni sono state eseguite con il metodo setacci-pipetta, seguendo le metodiche in uso presso l'Istituto di Geologia dell'Università di Trieste.

I campioni sono stati trattati, a caldo per 24 ore, con  $H_2O_2$  a 10 volumi per ossidare la sostanza organica; la frazione sabbiosa (diametro superiore a 50  $\mu m$ ) è stata analizzata con setacci di serie olandese, interallati di 1/2 classe phi. Alla frazione pelitica sono stati addizionati 50 mg di antiflocculante, costituito da 2,12 g di carbonato di sodio e 13,40 g di ossalato di sodio riportati a litro. Con la pipetta di Andreasen sono determinate le distribuzioni delle classi dimensionali del silt e dell'argilla, ad intervalli di una classe phi. La classificazione tessiturale utilizzata è quella di SHEPARD (1963).

La maggior parte dei sedimenti è compresa nelle classi tessiturali del silt e silt sabbioso; il campione N 2 si pone nel campo del silt argilloso, mentre N 3 e N 4 si collocano nel campo della sabbia siltosa (fig.7). Il campione S 6 bis, raccolto in prossimità del delta-conoide del Rio di Trieste, è stato escluso dalla figura 7 a causa della prevalente componente ghiaiosa.

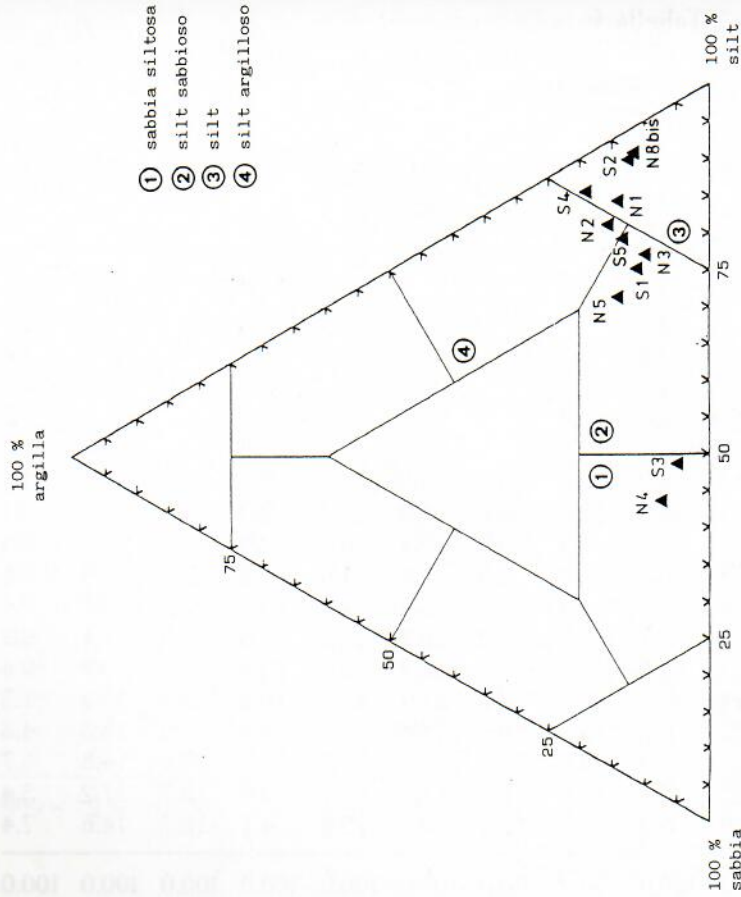


Fig. 7 - Tessitura dei campioni di sedimento, secondo Shepard (1954).

Nella tabella 1 sono riportate le percentuali in peso relative alle classi granulometriche, ricalcolate ad intervalli di una unità phi, ed i parametri statistici di distribuzione di FOLK & WARD (1957).

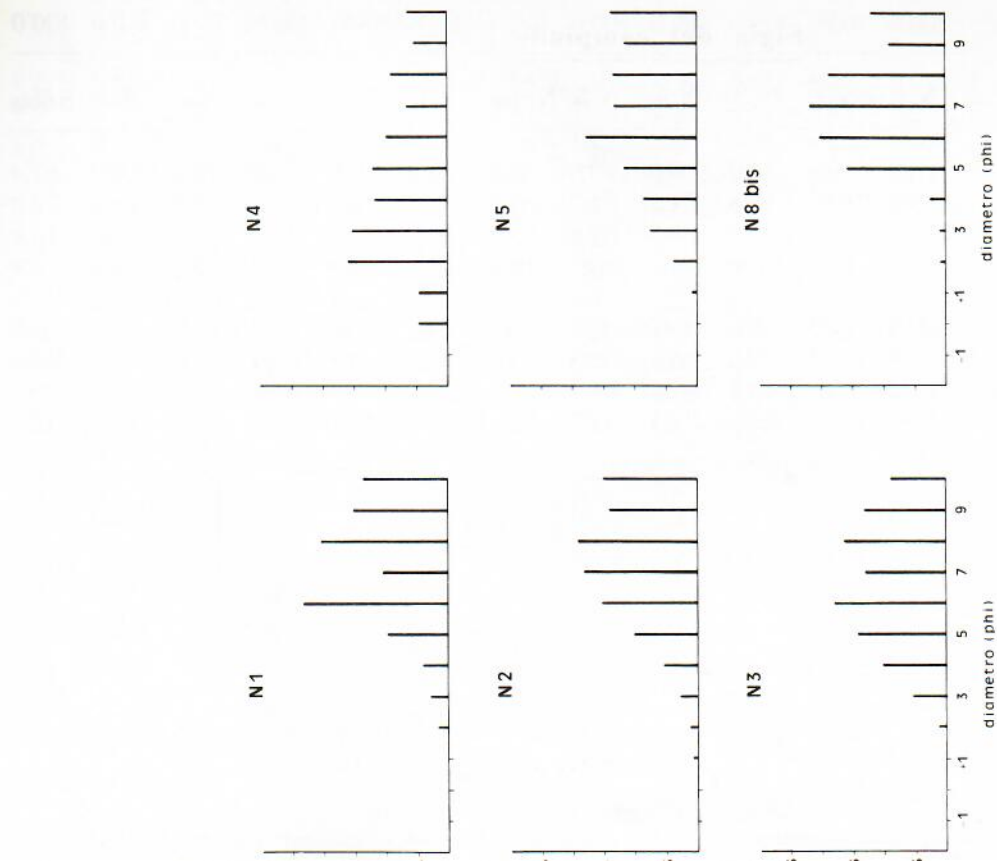
Nelle figure 8 e 9 vengono riportati gli istogrammi relativi ai singoli campioni: si osserva che 10 campioni su 12 hanno una distribuzione bimodale o trimodale, con mode principali variabili dalla sabbia fine all'argilla. Solamente S 2 ed S 4 presentano una distribuzione unimodale nel campo del silt grossolano e fine rispettivamente.

Tab. 1 - Distribuzione granulometrica percentuale (espressa in classi inere di unità phi) e principali caratteristiche tessurali dei sedimenti del Lago di Cavazzo. Le percentuali ed i parametri di Folk & Ward (1957) si riferiscono all'intervallo dimensionale 2.000 - 2 µm. C = unpercentile, Md = mediana, Mz = diametro medio,  $\sigma_1$  = inclusive standard deviation.

Intervalli (µm)	di classe (phi)	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5	N 8bis	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6bis
> 2000	-1.0/-2.0	61.4							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1680-2000	-0.7/-1.0	1.7							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1200-1680	-0.3/-0.7	2.6							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
850-1200	0.2/-0.3	3.3							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600-850	0.7/0.2	1.2							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
420-600	1.3/0.7	1.0							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
150-210	2.7/1.7	1.0							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
105-150	3.3/2.7	0.6							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
75-105	3.7/3.3	0.4							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50-75	4.3/3.7	0.2							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32-50	5.0/4.3	0.6							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16-32	6.0/5.0	0.6							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8-16	7.0/6.0	4.3							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4-8	8.0/7.0	6.7							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2-4	9.0/8.0	5.4							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
< 2	> 9.0	7.4							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
tot.		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sigla del campione

Intervalli (µm)	di classe (phi)	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5	N 8bis	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6bis
> 2000	-1.0/-2.0	61.4							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1680-2000	-0.7/-1.0	1.7							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1200-1680	-0.3/-0.7	2.6							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
850-1200	0.2/-0.3	3.3							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600-850	0.7/0.2	1.2							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
420-600	1.3/0.7	1.0							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
150-210	2.7/1.7	1.0							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
105-150	3.3/2.7	0.6							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
75-105	3.7/3.3	0.4							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50-75	4.3/3.7	0.2							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32-50	5.0/4.3	0.6							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16-32	6.0/5.0	0.6							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8-16	7.0/6.0	4.3							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4-8	8.0/7.0	6.7							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2-4	9.0/8.0	5.4							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
< 2	> 9.0	7.4							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
tot.		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



8 — Istogrammi di frequenza delle classi granulometriche dei campioni settentrionali (serie N).

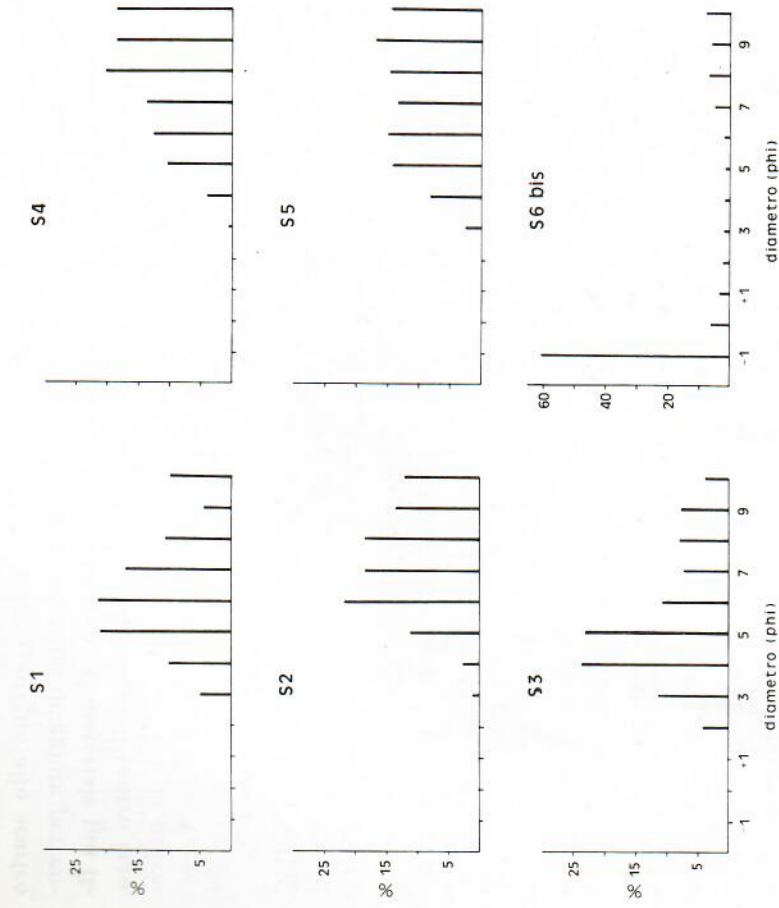


Fig. 9 — Istogrammi di frequenza delle classi granulometriche dei campioni meridionali (serie S).

Nel settore settentrionale del lago i campioni N 1, 2 e 3, seppur contigui, hanno caratteristiche modali differenti. Si osserva che il campione N 3, prelevato a maggior profondità, presenta una maggior percentuale di sabbia rispetto agli altri due.

I campioni N 4 e N 5, prelevati in zona di canale sommerso presso l'attuale foce del Rio Schiasazze, presentano elevati tenori di sabbia, scarsa classazione e sono trimodali. Questi due campioni evidenziano un ambiente di transizione dinamica: in zona di foce il fiume deposita materiale grossolano (sabbia) con il quale si miscela sedimenti lacustre più fine.

Il campione N 8 bis, proveniente dal settore contiguo allo scarico alla centrale di Somplago, risulta avere in assoluto la maggiore percentuale di silt. Questo fatto potrebbe indicare che quivi il materiale più fine viene tenuto in carico dalle correnti e depositato verso il centro lago, mentre la scarsissima quantità di sabbia fine si giustifica con la provenienza delle acque del bacino di decantazione e compensazione di Verzebis.

I campioni prelevati nel settore meridionale sono unimodali o bimodali ma presentano, rispetto ai campioni precedenti, mode secondarie più accentuate e miglior classazione.

I campioni S 1 e S 2 sono stati prelevati sulle spalle e sul fondo di una darsena scavata nel corpo distale del delta-conoide del Rio da Cout. Le caratteristiche del campione S 2 indicano che questa escavazione costituisce una "trappola" per il sedimento fine, che si sovrappone al sedimento fossile, probabilmente rimaneggiato. Il campione S 3, con maggior contenuto in sabbia rispetto ai precedenti, è bimodale in sabbia e silt fine e proviene da un settore dell'ala destra del delta-conoide del Rio da Cout, a tempo profondo oltre tre metri ma attualmente prossimo al livello medio del lago.

I campioni S 4 e S 5, raccolti nella zona antistante al fragmiteto del settore meridionale del lago ad una profondità di 4,5 m e 1,5 m rispettivamente, hanno elevati tenori in argilla caratteristici di sedimentazione lacustre.

Infine il campione S 6 bis, composto per il 61,4% da ghiaia, è costituito dal materiale del delta-conoide, cui si associa sedimento lacustre in mode secondarie nelle classi del silt e dell'argilla.

Da queste prime osservazioni si possono notare notevoli differenze strutturali anche per ravvicinati punti di campionatura. Ciò è imputabile al prelievo di campioni su corpi sedimentari di differente origine e dinamica, in equilibrio o meno con le attuali condizioni idrodinamiche dell'ambiente lacustre.

## Le Ostracofaune

I campioni di sedimento (100 cc) per lo studio delle Ostracofaune sono stati lavati su setaccio da 200 meshes ed essiccati a 40 °C.

Le specie appartenenti alla biocenosi ed alla tanatocenosi, rinvenute nelle rispettive aree di campionatura, sono riportate in tab. 2.

Sono state riconosciute complessivamente 14 specie di Ostracodi appartenenti a 9 generi. Di queste specie, otto risultano presenti nella biocenosi (*Candona brevicornis*, *Candona candida*, *Candonopsis kingsleyi*, *Cyprina lacustris*, *Cyprina ophthalmica*, *Cypridopsis vidua*, *Potamocypris similis*, *Prionocypris zenkeri* - fig. 10.2), mentre le rimanenti (*Candona caudata* - fig. 10.1 -, *Candona neglecta*, *Darwinula stvensoni*, *Herpetocypris* sp., *Pseudocandona sarsi* e *Pseudocandona aff. P. sucki*) si rinvenivano esclusivamente nelle tanatocenosi.

Le biocenosi sono costituite da specie ubiquitarie (*Candona candida*, *Cyprina lacustris*, *Cyprina ophthalmica*, *Cypridopsis vidua*, *Potamocypris similis*, *Prionocypris zenkeri*) e da altre specie presenti esclusivamente nell'area a Sud (*Candona brevicornis*, *Candonopsis kingsleyi*). Nelle stazioni settentrionali, comunque, le specie sono rappresentate sempre da un numero inferiore di individui, rispetto all'area meridionale.

Anche le tanatocenosi risultano costituite da specie comuni ad entrambe le aree studiate (*Candona candida*, *Candonopsis kingsleyi*, *Cyprina lacustris*, *Cyprina ophthalmica*, *Cypridopsis vidua*, *Herpetocypris* sp., *Potamocypris similis*, *Prionocypris zenkeri*, *Pseudocandona sarsi*) e da altre specie esclusive dell'area meridionale (*Candona brevicornis*, *Candona caudata*, *Candona neglecta*, *Pseudocandona aff. P. sucki*). *Darwinula stvensoni* si rinviene unicamente nel campione N 8, nell'area settentrionale. Come nelle biocenosi, anche le tanatocenosi risultano quantitativamente più abbondanti nelle stazioni dell'area Sud.

Si può osservare che quasi tutte le specie sono state rinvenute in differenti ambiti del fragmiteto. Soltanto due specie sono segnalate nelle biocenosi e tanatocenosi della fascia a *Characeae* (S 4) e dei fondali antistanti il delta-conoide del Rio di Cueste (S 6 bis): *Candona candida* e *Cypridopsis vidua*.



### Considerazioni finali

I risultati delle analisi granulometriche, finalizzate soprattutto ad un primo saggio dei tipi tessiture presenti nelle zone rivierasche (litore e sublitorale), hanno messo in luce un'ampia variabilità della tessitura e dei sedimenti relativi a corpi sedimentari di differente origine e dinamica.

A causa del notevole abbassamento del livello lacustre, per motivi essenzialmente antropici, si sono verificati forti disequilibri specialmente nelle fasce costiere a Nord e a Sud, dove i fondali hanno minor pendenza, con conseguente emersione di ampie zone costituenti i corpi distali dei delta-conoidi del Rio Schiasazze e del Rio da Cout. A questo fatto possono essere attribuiti, in prima istanza, i tenori in sabbia medio-fine variabili da 3,8 a 54,2%, riscontrati nei campioni costieri.

Inoltre detto abbassamento di livello ha contribuito a sottoscavare ad immobilizzare il tratto terminale dei torrenti (Rio da Cloupe, Rio Ilbin), modificando così l'alimentazione dei relativi delta-conoidi, con avanzamento verso il lago degli attuali ventagli di dispersione sedimentaria. Di conseguenza sulle ali dei delta-conoidi rimaste inattive predomina attualmente la sedimentazione pelitica lacustre su sedimenti grossolani ghiaiosi (campione S 6 bis). Non va sottovalutato, inoltre, che i numerosi rimaneggiamenti antropici dei fondali hanno profondamente alterato la composizione tessiturale dei sedimenti nella fascia costiera.

L'attuale sedimentazione lacustre sembrerebbe essere limitata alle sole frazioni pelitiche (silt e argilla). L'abbondanza di frazione siltosa nel campione localizzato in prossimità dello scarico della centrale, testimonia un ambiente a maggior energia. Le zone di darsena risultano trappolate per le frazioni pelitiche più fini.

Il corpo d'acqua al di sopra del termoclino, individuato tra 20 e 25 m di profondità, presenta concentrazioni di particellato sospeso variabili tra 0,8 mg/l a 1,9 mg/l (in media 1,7 mg/l). Detti tenori possono essere ritenuti piuttosto bassi, considerata la latitudine e la quota dell'invaso, nonchè la stagione di campionatura. Le concentrazioni di particellato ricontrate al di sotto del termoclino fanno propendere per una immissione di acqua densa, la cui concentrazione in solido sospeso, verificata a 3 m e ad 8 m al di sopra del fondale, è pari a 3,2 mg/l e 3,8 mg/l rispettivamente.

Per quanto riguarda l'analisi delle Ostracofaune si è rilevato che esse sono meglio rappresentate, in numero di specie e di individui, nella parte meridionale del lago. In attesa, comunque, di ulteriori campionature ripetute stagionalmente, si può ipotizzare che l'area meridionale, caratterizzata da più ampie fasce vegetazionali a *Phragmites* e *Characeae*, sia la più idonea, per motivi trofici, all'installarsi delle Ostracofaune.

Indagini in corso di svolgimento durante la stesura di questo primo rapporto, sono rivolte ad una migliore conoscenza delle caratteristiche abiotiche e biologiche dell'ecosistema lacustre, anche al fine di valutare in che misura l'intervento antropico, più volte citato, agisca sull'ecosistema stesso e sulla dinamica delle popolazioni ad Ostracodi qui rinvenibili.

## Opere citate

- AGOSTINI R. & JOANNILLI E. (1987) - Impianti idroelettrici dell'ENEEL sul fiume Tagliamento, aspetti ambientali del Lago di Cavazzo o dei Tre Comuni. In "Obiettivo lago - Il lago di Cavazzo o dei Tre Comuni: un patrimonio da salvare e valorizzare". *Atti conv. tecn.-scient., Alesso di Trasaghis, 12-13/7/1987*, 83-92.
- AMADESI E. (1968) - La geologia dei gruppi di M. Brancot e di M. S. Simone (Friuli Udinese). *Giorn. Geol., Serie 2a*, 36 (1), 127-158.
- AMADESI E. & LENARDUZZI G. (1973) - Geologia del gruppo di M. Festa (Friuli Udinese). *Mem. Museo Tridentino. Sc. Nat.*, 19, 5-27.
- BANSE K., FALLS C.P. & HOBSON L. A. (1963) - A gravimetric method for determining suspended matter in sea water using Millipore filters. *Deep-sea Res.*, 10, 639-642.
- BELTRAME L. & SCOBINO F. (1986) - Le opere di sistemazione idraulico-forestale nei bacini del Cemonese. *Comunità montana del Gemonese*, Udine, 117 pp.
- CESCHIA G. & GIORGETTI G., a cura di -- (1980) - Studio-ricerca sul Lago di Cavazzo e su alcuni corsi d'acqua del suo bacino idrografico. *Comunità Montana del Gemonese*, Udine, 46 pp.
- DANIELOPOL D. L., GEIGER W., TOLDERER M., ORELLANA C. P. & TERRAT M. N. (1985) - The Ostracoda of Mondsee: spatial and temporal changes during the last fifty years. Contribution to the Paleolimnology of the Trumer Lakes (Salzburg) and the Lakes Mondsee. Attersee and Traunsee (Upper Austria). *Limnol. Inst. Osterreichische Akad. der Wissenschaften*, 99-121.
- FOLK R. L. & WARD W. C. (1957) - Brazos river bar: a study in significance of grain size parameters. *Journ. Sed. Petrol.*, 27, 3-26.
- GENTILI J. (1964) - Il Friuli - i climi. *Camera Comm. Industria ed Agric. di Udine*, Udine, 595 pp.
- GHETTI P. F. & MC KENZIE K. (1981) - Ostracodi. Guida per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. *C.N.R. AQ/1108*, 11, 1-83.
- GIANDOTTI M. (1937) - Idrologia generale. Firenze, 268 pp.
- HILLER D. (1982) - Untersuchungen aus der Umgebung von Hamburg. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 40, (4), 400-497.
- KLIE W. (1938) - Krestiere oder Crustacea. III. Ostracoda, Muschelkrebse. In F. Dalh (Ed.): *Die Tierwelt Deutschlands*, 37, 1-230.
- MARINELLI O. (1894) - Studi sul Lago di Cavazzo. *Estr. Boll. Soc. Geograf. It.*, 43 pp.
- MÜLLER G.W. (1912) - Ostracoda. In F.E. Schulze (Ed.): *Das Tierreich*, 31, 1-434.
- PARONUZZI P. (1982) - Variazioni litologiche nel conglomerato della media valle del Tagliamento. *Tesi di laurea inedita, Ist. Geol. e Paleont., Univ. Trieste (relatore Prof. G. B. Carulli)*, 178 pp.
- PICCOLI R. (1987) - Problemi connessi alla derivazione ad uso idroelettrico dei corsi d'acqua della Carnia. In "Obiettivo lago - Il Lago di Cavazzo o dei Tre Comuni: un patrimonio da salvare e valorizzare". *Atti conv. tecn.-scient., Alesso di Trasaghis, 12-13/7/1987*, 215-220.
- PIRONIO P. (1989) - Condizioni fisiche del Lago di Cavazzo o dei Tre Comuni. Udine, 93 pp.
- POLLI S. (1982) - Il clima della regione Friuli Venezia-Giulia. In: *Enciclopedia monografica del Friuli Venezia-Giulia, vol. 1*, Udine, 443-488.
- SARS G. D. (1922) - An account of the Crustacea of Norway. Ostracoda. *I-II - Bergen Mus.*, 9, 1-271.
- SCAREL S. (1988) - La geologia della catena del Facit (Prealpi Carniche). *Tesi di laurea inedita, Ist. Geol. e Paleont., Univ. Trieste (relatore Prof. G. B. Carulli)*, 105 pp.
- SCOBINO F. (1987) - Le origini del lago e la sua attuale situazione idraulica. In: "Obiettivo lago - Il Lago di Cavazzo o dei Tre Comuni: un patrimonio da salvare e valorizzare". *Atti conv. tecn.-scient., Alesso di Trasaghis, 12-13/7/1987*, 31-36.
- SHEPARD F. P. (1954) - Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. *Sed. Petrol.*, 24, 151-158.
- SPECCHI M. & MICCOLI E. (1977) - Indagini su alcuni laghi del Friuli Venezia-Giulia. Osservazioni preliminari sul lago di Cavazzo. *Ente tutela pesca*, Udine, 18 pp.