

GAETANO BARBATO\*

## IL POPOLAMENTO ZOOPLANCTONICO DEL LAGO D'IDRO\*\*

**RIASSUNTO** - Nel corso di un anno è stato esaminato lo zooplancton del lago d'Idro. Rispetto ai risultati delle analisi fatte precedentemente dall'A. è stata confermata l'assenza dei Diaptomidi, sono stati rinvenuti esemplari di *Cyclops abyssorum taticus* di particolari dimensioni, assente fra i Cladoceri la *Daphnia pulex*. La biomassa è sempre alquanto ridotta.

**ZUSAMMENFASSUNG** - Die zooplanktonische Bevölkerung des Idro-Seen. Im Lauf dieses Jahres ist das Zooplankton des Idro Seen untersucht worden. Im Vergleich mit den vom Verfasser vorher unternommenen Analysen wurde die Abwesenheit der Calanoida bestätigt; es wurden einige sonderbare Formen von *Cyclops abyssorum taticus* mit besonderen Misure gefunden. Die Biomasse ist immer etwas gering.

### PREMESSA

In un'indagine biologica delle acque di un lago la determinazione dello zooplancton rappresenta il momento successivo all'identificazione e alla quantificazione del fitoplancton. Lo zooplancton infatti corrisponde al secondo anello della catena alimentare che partendo dai nutrienti semplici, su base chimica, porta in definitiva al popolamento ittico, rappresentando per quest'ultimo l'alimento prevalente.

Un quadro generale inerente alla produttività e alla possibilità di pesca di un bacino lacustre deve necessariamente tener conto di questa componente animale sia dal punto di vista quantitativo, che da quello qualitativo: è nota infatti una certa selettività predatoria da parte dei pesci nei riguardi degli organismi zooplanctonici, per cui la biomassa zooplanctonica non è del tutto rapportabile con le possibilità alimentari e quindi con l'eventuale sviluppo della fauna ittica.

Alcuni ricercatori (BROOKS, 1969; MARGALEF, 1964, 1969) hanno cercato di utilizzare la componente zooplanctonica ai fini della caratterizzazione trofica di un lago. I risultati e le indicazioni ottenuti da questi dati debbono però essere presi con molta cautela dato che non sempre sono in accordo fra loro e considerato anche l'enorme numero di fattori che debbono essere valutati. Le capacità di adattamento delle specie zooplanctoniche non sono ben conosciute, come non sono ben conosciute le loro variazioni cicliche: è facile rinvenire le stesse specie in ambienti con caratte-

---

\* Università degli Studi di Brescia - Centro Studi Naturalistici Bresciani.

\*\* La relazione è il frutto di indagini eseguite in collaborazione con il Centro di Ricerche Idrobiologiche applicato alla Pesca presso lo Stabilimento Ittiogenico di Brescia per conto della Regione Lombardia. La Regione Lombardia ha consentito la pubblicazione dei risultati delle indagini ad alcuni anni di distanza dal termine delle stesse.

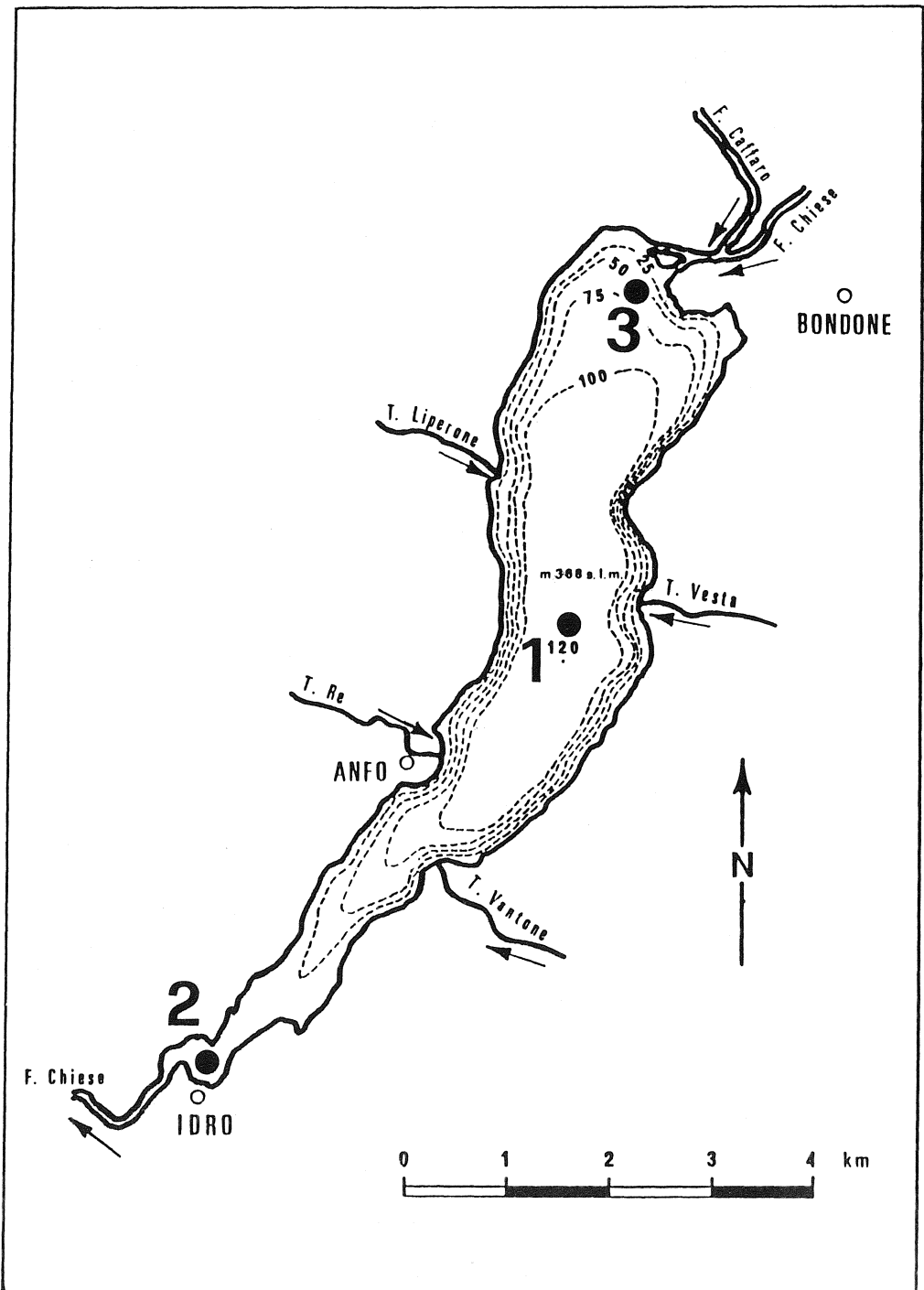


Fig. 1 - Batimetria e stazioni dei prelievi.

ri diversi, come pure specie diverse in ambienti molto simili fra loro. La scomparsa di alcune specie si verifica in ambienti ritenuti «inquinati», ma capita anche in ambienti ritenuti «naturali» per cui è lecito il dubbio sulle cause della scomparsa.

Un elemento comunque importante è la biomassa zooplanctonica, o meglio la persistenza di tale biomassa nel tempo. Sembra ragionevole pensare che se lo zooplancton mantiene le sue caratteristiche ponderali con il passare del tempo, l'ambiente non sia in condizioni molto precarie.

Lo zooplancton d'altra parte è anche un fattore di controllo del fitoplancton (DE BERNARDI e GIUSSANI, 1977; HRBACEK *et al.*, 1977), potendo essere considerato un elemento limitante di quest'ultimo e quindi, entro certi limiti, un agente di controllo del processo di eutrofizzazione.

L'A. ha tenuto sotto controllo il popolamento planctonico del lago d'Idro per un periodo notevolmente lungo (BARBATO, 1981): la presente indagine consente un confronto con la situazione degli anni passati e permette inoltre di analizzare la biocenosi zooplanctonica in tre posizioni del lago: quella centrale e le due periferiche estreme.

## METODI

Le raccolte sono state effettuate con pescate verticali tramite rete di 70 maglie per cm: il materiale veniva fissato in laboratorio in soluzione di formalina al 10%; non è stato sempre possibile l'esame in vivo. Le stazioni di prelievo, riportate nella fig. 1 sono state, come già detto, localizzate al centro del lago, ove sono stati effettuati dei prelievi frazionati, nonché alla estremità settentrionale allo sbocco del fiume Chiese (e del Caffaro) e a quella meridionale di fronte all'abitato di Idro-Crone. Nelle tabelle che riuniscono i risultati delle indagini vengono indicate con 1S e con 1P la posizione centrale rispettivamente di superficie (dai —20 metri alla superficie) e di profondità (dai —50 ai —20 metri), con 2 la stazione di fronte a Crone e con 3 la stazione allo sbocco dell'immissario Chiese.

La biomassa, intesa come volume del popolamento zooplanctonico ( $\mu\text{m}^3/\text{m}^3$ ) è stata calcolata sia utilizzando i valori già noti in bibliografia (NAUWERCK, 1963; DE BERNARDI, 1974, 1978) sia calcolandola direttamente.

Per la determinazione dello zooplancton si è fatto uso prevalentemente dei lavori di DUSSART (1969), RUTTNER-KOLISKO (1972), EINSLE (1975), SCOURFIELDE e HARDING (1966), KIEFER (1979), BRAIONI-GELMINI (1983), NEGREA (1983).

## RISULTATI

La tab. I raccoglie i dati ottenuti dall'esame dello zooplancton prelevato nelle diverse stazioni nel corso di un anno. Analizzando singolarmente i tre gruppi animali che compongono lo zooplancton possono essere messi in evidenza alcuni fatti.

*Copepodi.* Persiste l'assenza dei Diaptomidi (Calanoidi) e questa è una situazione perlomeno singolare, tenendo anche conto del fatto che questi animali sono presenti in tutti i laghi vicini, come il Benaco, il lago di Ledro e tutti i piccoli specchi appartenenti allo stesso bacino imbriferò dell'Eridio. È anche noto che i Diaptomidi non sono organismi troppo delicati; non richiedono cioè caratteristiche particolari delle acque. La mancanza di questa importante componente della biocenosi lacustre non può non influenzare negativamente la produttività ittica dell'Eridio.

Tab. I - Densità (n. individui/m<sup>3</sup>) del popolamento zooplanctonico. 1S: stazione centrale, acque comprese fra i -20 metri e la superficie; 1P: stazione centrale, acque comprese fra i -50 e i -20 metri; 2: stazione di fronte a Crone, nella zona bassa del lago; 3: stazione allo sbocco del Chiese, nella zona alta del lago.

	14.12.1982			25.1.1983			1.3.1983			12.4.1983		
	1S	2	3	1S	2	3	1S	2	3	1S	2	3
<i>Cyclops abyssorum</i> ♂	140	103			181			420		792	785	
<i>Cyclops abyssorum</i> ♀					52			300		644	64	
<i>Cyclops abyssorum</i> ♀ ov.								410		842	127	
<i>Cyclops abyssorum</i> juv.	3750				2128			1280		1387	254	
<i>Mesocyclops leuckarti</i> ♂												
<i>Mesocyclops leuckarti</i> ♀												
<i>Mesocyclops leuckarti</i> ♀ ov.												
<i>Mesocyclops leuckarti</i> juv.												
naupli												
totale Copepodi	4033			467	596	50	566					
<i>Daphnia hyalina</i>	778			78	754	78	754	142	222	1040	21	500
<i>Bosmina coregoni</i>	566			3967	2957	253	1320	2940	222	4754	1251	500
<i>Bosmina longispina</i>	566											
<i>Euricercus lamellatus</i>												
<i>Alona quadrangularis</i>												
<i>Chydorus</i> sp.												
<i>Leptodora kindti</i>												
<i>Diaphanosoma brachium</i>												
totale Cladoceri	1344	26	234	428	28	95	90	780	38	1832	63	1175
<i>Asplanchna priodonta</i>	770											
<i>Synchaeta pectinata</i>	495											
<i>Synchaeta</i> sp.												
<i>Keratella quadrata</i>	1840											
<i>Keratella cochlearis</i>	2618											
<i>Polyarthra vulgaris</i>	9907											
<i>Trichocerca peclillum</i>												
<i>Kellicottia longispina</i>												
<i>Conochilus unicornis</i>	1415											
<i>Cephalodella gibba</i>												
<i>Gastrophus stylifer</i>												
<i>Filinia longiseta</i>												
totale Rotiferi	17045	208	7272	20522	3891	1689	17171	10242	666	8923	21	67276
totale generale	26312	415	7506	5695	24917	2037	18581	13962	3256	15508	1335	68951
												19324

	11.5.1982			23.7.1982			2.4.1982			26.10.1982					
	1S	1P	3	1S	1P	2	3	1S	1P	2	3	1S	1P	2	3
<i>Cyclops abyssorum</i> ♂	283				212	100	202	304	707	169	396	566			
<i>Cyclops abyssorum</i> ♀	212				P	260	410		140	P		990			
<i>Cyclops abyssorum</i> ♀ ov.	353				P				140			P			
<i>Cyclops abyssorum</i> juv.	1344				318	1450	2380	890	5378	906	8716	3820	440		1061
<i>Mesocyclops leuckartii</i> ♂					965	99			P	P		708			
<i>Mesocyclops leuckartii</i> ♀						80			P			140			
<i>Mesocyclops leuckartii</i> ♀ ov.						40			P			140			
<i>Mesocyclops leuckartii</i> juv.					950	999						50			
naupli	2052	2830	214	420	18050	7738	5810	16740	3680	509	2773	3541	778	636	849
totale Copepodi	4244	2830	214	420	20495	9803	8652	18344	10045	1584	11885	14485	1218	636	1910
<i>Daphnia hyalina</i>	10120	7924	3800	4720	1061	297	490	392	895	1189	7131	5524	77	2547	636
<i>Bosmina coregoni</i>											1386	2296	77	2547	636
<i>Bosmina longispina</i>	10470	5094			212		810	1474	424		1386	2296			424
<i>Euricercus lamellatus</i>												353			424
<i>Alona quadrangularis</i>												353			
<i>Chydorus</i> sp.															
<i>Leptodora kindtii</i>									141			140		212	P
<i>Diaphanosoma brachlurum</i>															
totale Cladoceri	20590	13018	3800	4720	12773	297	1300	1866	1400	1189	8517	7960	77	3395	1060
<i>Asplachna priodonta</i>	3050	15848	14810	4020	2441	34	6632	3080			600	140			212
<i>Synchaeta pectinata</i>		2264	310		1380	99	420	P	150		792			8257	4516
<i>Synchaeta</i> sp.					955										
<i>Keratella quadrata</i>	22640	126218	2408	5180	4033	496	1230	3820	566		396	708	233	9564	1276
<i>Keratella cochlearis</i>	1480	11886	1400	4620	8067	3770	1582	7400	3237	283	12282	6232	5085	337	13558
<i>Polyarthra vulgaris</i>	6860	61128	9018	8120	2653	6944	940	990	424		590	566	26	5520	2972
<i>Trichocerca pocillum</i>					2547										
<i>Kellicottia longispina</i>	1770	24504	340	280	4883	5158	1320	670	1415	396	2575	1369	103		420
<i>Conochilus unicornis</i>									99		29516	1350			
<i>Cephalodella gibba</i>						396			130						428
<i>Gastrophus stylifer</i>					P	148					396				
<i>Filinia longiseta</i>															
totale Rotiferi	35800	242248	28286	13020	26959	17045	12124	15960	8022	679	47147	10365	699	36919	14070
totale generale	60634	1256096	32300	18160	48727	27145	22076	36160	19467	3462	67549	32760	1994	40950	17464

*Ciclopidi*. Rispetto alle analisi precedenti (BARBATO, 1980) i Ciclopidi sono risultati presenti con un numero di specie maggiore e comunque con un quadro d'insieme alquanto differente. Compare per la prima volta nelle acque dell'Eridio il *Mesocyclops leuckarti*: è una specie cosmopolita, molto diffusa nelle acque lacustri dell'Italia settentrionale. Come si vede dalla tabella il numero di individui è alquanto ridotto, presente soprattutto nel periodo estivo preferibilmente nell'area pelagica. Le sue dimensioni sono modeste.

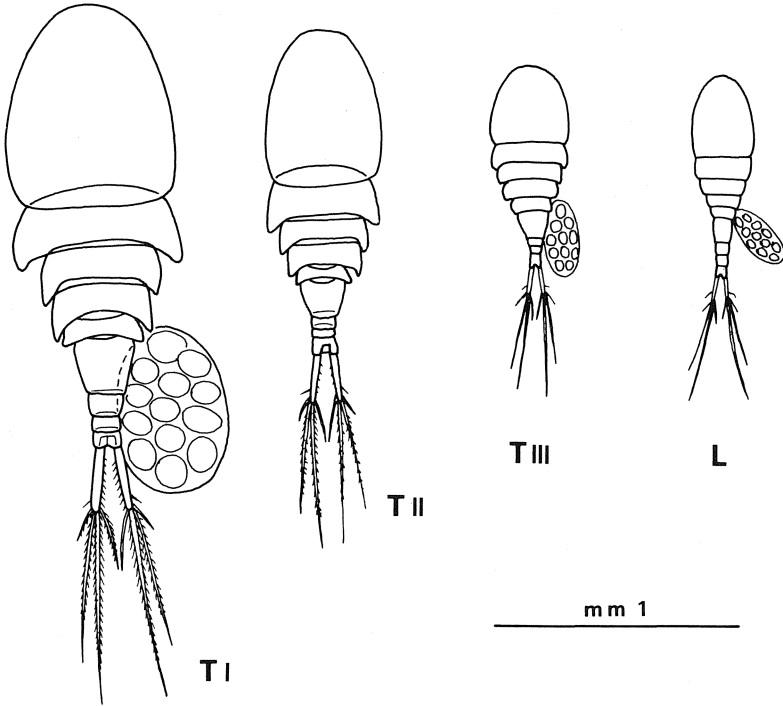


Fig. 2 - T I - T II - T III: forme diverse di *Cyclops abyssorum taticus*; L: *Mesocyclops leuckarti*.

La seconda specie, sempre presente nelle acque del lago d'Idro è il *Cyclops abyssorum*: da alcuni anni con il termine «abyssorum» viene identificato un gruppo composto da diverse specie (EINSLE, KIEFER op. cit.). La specie presente nell'Eridio è stata classificata, dopo un'analisi piuttosto sofferta, come *Cyclops abyssorum taticus*, nome questo che non risulta nelle tabelle.

È noto, per gli studiosi dello zooplankton, la difficoltà per la classificazione dei Ciclopidi data la diversità delle guide: nel corso della determinazione suddetta una ulteriore complicazione è derivata dalle dimensioni degli individui adulti. Sono risultate presenti tre varietà (fig. 2): una di dimensioni medie, approssimativamente il 70% del totale, una di dimensioni massime, circa il 10% del totale, e una di dimensioni minime, circa il 20% del totale. Quest'ultima varietà è molto vicina come grandezza al *Mesocyclops leuckarti*, la qual cosa, soprattutto per quanto riguarda i maschi, ha reso complicata l'analisi quantitativa. (Nell'ambito di una popolazione

animale sussistono delle variabilità individuali — la nota curva di Gauss — da considerare normali, ma ho voluto mettere ugualmente in evidenza questa situazione perché in tutti gli anni di ricerca sul plancton del lago d'Idro non mi si era mai presentata.

La varietà di medie dimensioni ha alcuni punti di contatto con quella rinvenuta da BALDI (1941) nel lago di Tovel, mentre quella massima è notevolmente simile a quella rinvenuta da AMBÜHL (Stabbio-Piora, riportato da EINSLE) nel 1948.

Delle diversità dimensionali si è tenuto conto nel calcolo della biomassa.

*Cladoceri.* Per la classificazione dei Cladoceri si è fatto largo uso del recente lavoro di NEGREA (1983): è per tale motivo che compare nelle tabelle la *Bosmina longispina*, non presente nelle indagini fatte precedentemente.

In complesso le specie di Cladoceri rinvenute sono numerose: compagno, sia pure episodicamente, alcune specie di Chidoridae, fra i quali piuttosto interessante *Euricercus lamellatus*, non molto frequente nei laghi della provincia bresciana. Completamente assente viceversa la *Daphnia pulex*, abbondante negli anni 1971-72: la sua scomparsa, o meglio la sua presenza in quegli anni, non è facilmente spiegabile; sembra sia una preda preferita da parte del coregone, che comunque nell'Eridio non è più presente. La specie più comune fra i Cladoceri è la *Daphnia hyalina hyalina*, mentre il genere *Bosmina* è scarsamente rappresentato nella stagione fredda.

*Rotiferi.* Nel lago d'Idro questo gruppo zooplanctonico è ben rappresentato sia come varietà che come numero di individui della singole specie: fra queste le più numerose sono *Asplanchna priodonta*, *Synchaeta pectinata*, *Keratella quadrata*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra vulgaris* e *Kellicottia longispina*, tutte specie che mostrano minor presenza nel periodo invernale. *Synchaeta* e soprattutto *Asplanchna* dato le loro dimensioni, contribuiscono validamente al volume della biomassa.

A questo punto è opportuno fare un confronto fra le tre stazioni. Per quanto riguarda i Copepodi è evidente, come già detto, la loro preferenza per la zona pelagica, con localizzazione durante la stagione invernale nelle acque profonde.

Fra i Cladoceri la *Daphnia* ha una distribuzione pressoché ubiquitaria mentre *Bosmina* ha degli insediamenti vari: talvolta la maggiore concentrazione è inerente alla stazione n. 2 di fronte a Crone.

Fra i Rotiferi è evidente una distribuzione abbastanza uniforme in tutte le stazioni per *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata* e anche *Synchaeta pectinata*; *Kellicottia longispina* è più frequente nell'area pelagica mentre *Asplanchna priodonta* è più tipica delle stazioni periferiche, in particolare nella n. 2 di fronte a Crone.

Per meglio evidenziare questi rapporti è stata elaborata la fig. 3 in base al numero di individui e non prendendo in considerazione la stazione n. 1P che ha caratteri particolari, non paragonabili con le altre data la diversa profondità. Dalla figura risulta che in cinque occasioni su otto la concentrazione è prevalente nella stazione 1S; nelle altre tre viceversa risulta prevalente nella stazione n. 2; la più povera è quindi la stazione n. 3.

Esaminando i singoli gruppi è evidente che i Cladoceri sono distribuiti abbastanza uniformemente, mentre i Copepodi sono peculiari della stazione 1S — pelagica — e i Rotiferi spesso sono più numerosi nelle stazioni periferiche: infatti la prevalenza numerica della stazione n. 2 nelle tre occasioni citate è dovuta esclusivamente alla sovrabbondanza dei Rotiferi.

Questi diversi rapporti, unitamente alle diverse dimensioni degli individui componenti i tre gruppi zooplanctonici, influenzano la biomassa.

## BIOMASSA

I risultati dei calcoli sulla biomassa zooplanctonica sono riportati nella fig. 4. Dalla analisi di questa figura risulta evidente la caduta generale dei valori durante i mesi freddi, da novembre ad aprile. Quanto ai valori meno elevati inerenti al prelievo del 23.VII.82, corrispondenti alle concentrazioni più ridotte visibili nella fig. 3, oltre alle considerazioni sui cicli stagionali degli individui ed ai fenomeni di predazione si può anche ipotizzare una localizzazione dello zooplancton nelle acque profonde, meno calde e forse preferite in certe ore della giornata: la tab. I evidenzia infatti questa situazione. I minori valori di biomassa sono peculiari della stazione n. 3, situata allo sbocco del Chiese; quelli più elevati sono attinenti alla stazione 1S al centro del lago: questo si verifica anche quando la densità numerica è maggiore in altre stazioni (fig. 3), e il fatto è facilmente spiegabile considerando che questa elevata densità numerica è dovuta alla presenza di Rotiferi, organismi di piccola mole. Confrontando le figg. 3 e 4 a proposito dei valori dei tre gruppi zooplanctonici oltre alla già accennata ridotta partecipazione dei Rotiferi alla biomassa, partecipazione che tuttavia per quanto riguarda la stazione n. 2 non è trascurabile grazie soprattutto alla presenza di *Asplanchna* e *Synchaeta*, si constata che i Cladoceri contribuiscono al valore complessivo della biomassa in misura maggiore che per la densità numerica, mentre per i Copepodi i due valori sono comparabili. Questo ultimo fatto, piuttosto singolare poiché i Copepodi Ciclopidi sono spesso di mole ragguardevole, non era stato evidenziato dalle analisi precedenti già citate e può essere attribuito alla presenza di un certo numero di *Cyclops abyssorum taticus* di piccole dimensioni — situazione già illustrata — nonché alla comparsa di *Mesocyclops leuckarti*, anch'esso di dimensioni ridotte. È evidente che i valori elevati di biomassa

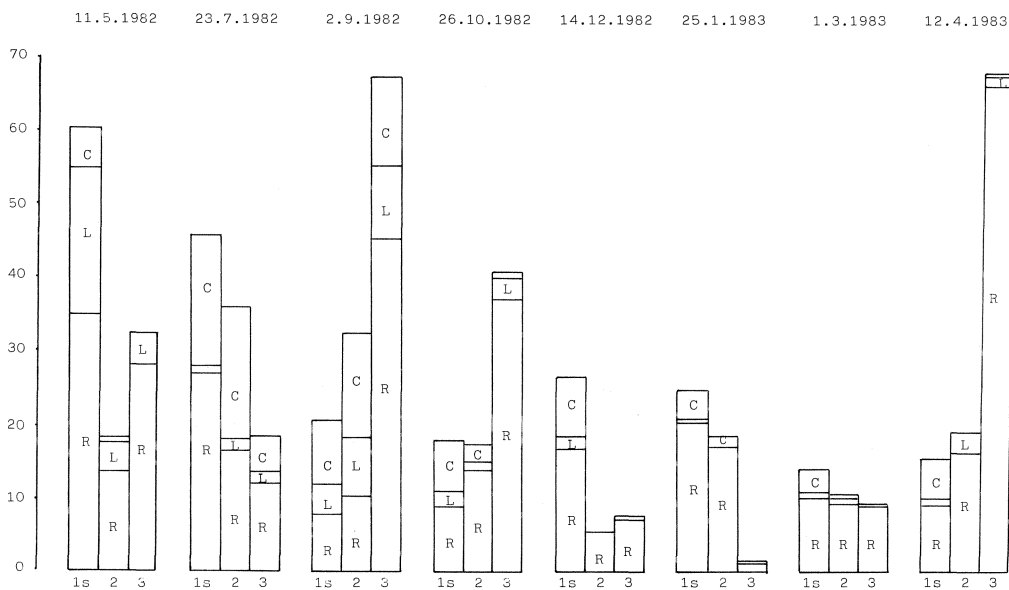


Fig. 3 - Densità (numero di individui  $\times 10^3/m^3$ ) nelle stazioni 1S, 2, 3; C Copepodi; L Cladoceri; R Rotiferi.



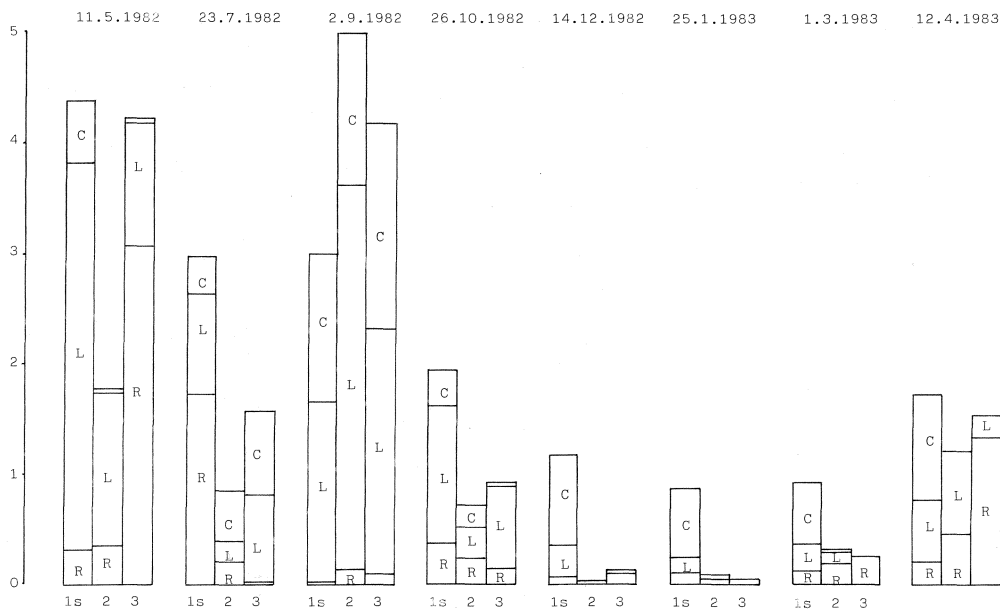


Fig. 4 - Confronto fra i livelli di biomassa e partecipazione percentuale dei tre gruppi: C Copepodi; L Cladoceri; R Rotiferi.

nei mesi estivi sono dovuti soprattutto alla presenza dei Cladoceri, in particolare *Daphnia hyalina* e *Bosmina coregoni*. Volendo fare un confronto, inerentemente ai valori assoluti di biomassa fra il lago d'Idro e gli altri laghi sudalpini italiani di grandi e medie dimensioni, si può affermare con prudenza, anche senza riportare cifre, che la biomassa zooplanctonica dell'Eridio non è certamente elevata: contribuisce a questa situazione soprattutto la mancanza dei Diaptomidi.

La scarsità di biomassa zooplanctonica si riflette ovviamente sulla pescosità delle acque.

## CONCLUSIONI

Lo zooplancton del lago d'Idro conserva nelle sue linee generali le caratteristiche già note e ciò può essere considerato un elemento positivo: secondo questo parametro infatti le proprietà delle acque non sembrano essere peggiorate. La comparsa di qualche nuova specie, nel caso dell'Eridio ad esempio il *Mesocyclops leuckarti*, o viceversa il mancato ritrovamento di un'altra, qualora il fenomeno non sia quantitativamente elevato, devono essere considerati fatti normali, anche perché è praticamente impossibile sapere se in qualche area non investigata dello specchio lacustre possano esserci organismi altrove non ritrovati. Notevolmente interessanti le diversità di dimensioni trovate nell'ambito della specie *Cyclops abyssorum taticus*: a questo proposito potrà essere interessante approfondire l'indagine anche su base cromosomica.

Delle tre stazioni prese in esame quella che ha fornito risultati maggiormente rientranti nella norma è la n. 1 situata al centro del lago: ivi anche nelle acque

di media profondità lo zooplancton è discretamente presente. Nelle acque profonde la meromissi del lago (BARBATO, 1975) influenza negativamente le possibilità di insediamento degli organismi planctonici. Le due stazioni periferiche si presentano in condizioni diverse: la n. 3 allo sbocco del Chiese è la più povera di zooplancton verosimilmente proprio a causa del fiume che immette acqua con caratteri chimici e fisici diversi variabili nel tempo; la n. 2 viceversa è situata di fronte ad un centro abitato, cioè in una posizione con una teorica abbondanza di nutrienti. Il numero elevato dei Rotiferi, in particolare di *Sinchaeta*, e la cospicua presenza di *Bosmina*, che secondo alcuni autori sarebbero organismi adattantisi ad acque eutrofizzate, potrebbero avallare — con tutte le cautele possibili — questa abbondanza teorica.

La biomassa zooplanctonica può essere ritenuta di un livello medio-basso per molti mesi all'anno, con influenza diretta sulla produttività totale.

L'Eridio, in base al suo popolamento zooplanctonico può essere considerato un lago oligo-mesotrofo.

## B I B L I O G R A F I A

- BARBATO G., 1975 - *Il lago d'Idro: caratteristiche chimiche e fisiche*. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 32: 261-295.
- BARBATO G., 1981 - *Il plancton del lago d'Idro*. Natura Bresciana, 17: 89-113.
- BRAIONI M.G. e GELMINI D., 1983 - *Rotiferi monogononti*. Guide del Consiglio Nazionale delle Ricerche. AQ/1/200, 23.
- BROOKS J.L., 1969 - *Eutrophication and changes in the composition of zooplankton*. In: *Eutrophication: changes in consequences, correctives*. Nat. Acad. Sci., Washington, D.C.: 236-255.
- DE BERNARDI R., 1974 - *Popolamento zooplanctonico*. In: *Indagini ecologiche sul lago di Endine*. Ed. Ist. Ital. Idrobiol.: 225-259.
- DE BERNARDI R. e GIUSSANI G., 1977 - *The effect of mass fish mortality on zooplankton structure and dynamics in a small italian lake*. Verh. Int. Ver. Limnol., 20.
- DE BERNARDI R. e BONACINA C., 1978 - *Struttura di comunità e parametri demografici del popolamento zooplanctonico*. In: *Il lago di Pietra del Pertusillo: definizione delle sue caratteristiche limno-ecologiche*. Ed. Ist. Ital. Idrobiol.: 99-131.
- DUSSART B., 1967 - *Les Copepodes des eaux continentales d'Europe occidentale*. T. I, II. Ed. Boubee et Cie Paris.
- EINSELE U., 1975 - *Revision der Gattung Cyclops. s. str. speziell der abyssorum-Gruppe*. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 32: 57-219.
- HRBACEK J., DESORTOVA e POPOVSKY J., 1977 - *Management of an ecosystem to lever the development of algae in a reservoir*. Verh. Int. Ver. Limnol., 20.
- KIEFER F., 1979 - *Freilebende Copepoda*. In: *Das Zooplankton der Binnengewässer*, Die Binnengewässer, 26: 1-380.
- MARGALEF R., 1964 - *Correspondence between the classic type of lakes and the structural and dynamic properties of their populations*. Verh. Int. Ver. Limnol., 15: 169-175.
- MARGALEF R., 1969 - *El concepto de polucion en limnologia y sus indicadores biologicos*. Agua Supl. Cien., 7: 105-133.
- NAUWERK A., 1963 - *Die Beziehungen zwischen Zooplankton und Phytoplankton im See Erken*. Symb. Bot. Upsal., 17: 1-163.
- NEGREA S., 1983 - *Crustacea - Cladocera*. Fauna Republicii Socialiste România. Bucuresti: 1-399.
- RUTTNER-KOLISKO A., 1972 - *Rotatoria. Das Zooplankton der Binnengewässer I*. Teil. Die Binnengewässer Band XXVI. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Indirizzo dell'Autore:

GAETANO BARBATO, via P. Gobetti, 4 - 25015 DESENZANO DEL GARDA (Brescia)