

**LO ZOOPLANCTON DELLO STAGNO COSTIERO  
"LE CESINE" (LE)  
(MAGGIO 1993 - AGOSTO 1994)**

**Introduzione**

Gli stagni salmastri costieri si caratterizzano per la grande variabilità dei fattori chimico-fisici. Ciò accade a causa dell'influenza che, alternativamente, il mare e le acque dolci esercitano su di essi. Anche la scarsa profondità, e dunque il relativamente scarso volume d'acqua che essi ospitano, non riesce ad opporre un valido effetto termostatico alle variazioni stagionali, e giornaliere, della temperatura. Non è, addirittura, raro che in alcuni periodi dell'anno si possano verificare condizioni estreme come il prosciugamento.

La comunità degli organismi che vive in questi ambienti fortemente variabili, e perfino effimeri, deve in qualche modo aver adottato delle strategie di sopravvivenza ai periodi sfavorevoli. Gli animali di grandi dimensioni possono compiere grandi spostamenti all'occorrenza, ma questo non è praticamente possibile per gli animali di piccole dimensioni come quelli che vivono in sospensione nell'acqua (zooplancton).

Per alcune specie di acqua dolce è da tempo nota la possibilità di superare i periodi avversi sotto forma di stadio di resistenza (ad es., cisti, uova). Solo recentemente questa possibilità è stata scoperta anche per molte specie marine (UYE, 1985; MARCUS, 1990).

Le forme di resistenza di tali specie si accumulano nei sedimenti dove vanno a costituire dei veri e propri magazzini di biodiversità, le cui singole componenti sono pronte a ritornare attive non appena ritornino le condizioni favorevoli.

In ambienti instabili e fortemente variabili, pertanto, potremmo attenderci di rinvenire, nello zooplancton, le specie tipiche di ogni periodo, dal momento che potrebbero provenire dal magazzino di forme di resistenza presente nei fondali dello stesso ambiente.

In questo modo la comunità non sarebbe mai del tutto "azzerata", ma sempre pronta, nelle diverse situazioni, a manifestarsi con un aspetto diverso.

## Materiali e metodi

### *Caratteristiche dell'ambiente*

Le "Cesine" (fig. 1) rappresentano la più importante zona umida del Salento, e sono state dichiarate biotopo d'interesse internazionale con la convenzione di Ramsar nel 1971.

L'area è situata sulla costa adriatica tra S.Cataldo e S.Foca, ed è caratterizzata da due stagni retrodunari denominati "Pantano Grande" (68 ha, a Sud) e "Salapi" (14 ha, a Nord) separati dal mare da un esile cordone dunare.

All'interno dello stagno più grande affiora l'isolotto "delle canne", mèta e rifugio di numerosi uccelli migratori.

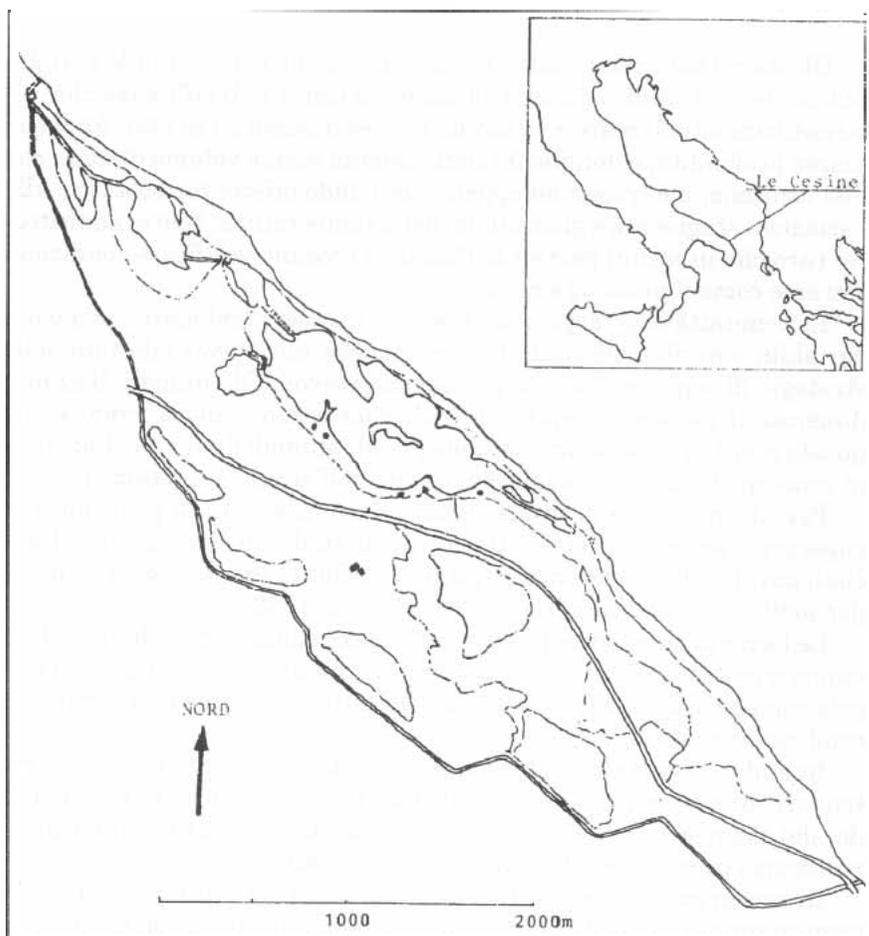


Fig. 1 - Posizione geografica e mappa della riserva naturale "le Cesine".

Entrambi gli stagni non hanno sponde definite ma sono circondati da aree paludose la cui estensione varia con la stagione. L'insieme della zona umida ricopre circa 250 ha. La profondità media dello stagno grande è inferiore al metro, ma vi sono aree che arrivano a misurare 1,5 m di profondità in condizione di "colma".

Tutta l'area è tutelata e profondamente conosciuta sotto l'aspetto florofaunistico terrestre, mentre, salvo rare eccezioni (ad es., CARCHINI et al., 1986; FERRERI, 1994; che peraltro riguardano animali acquicoli, più che completamente acquatici) è praticamente sconosciuta la fauna acquatica degli stagni. L'invaso retrodunare non è in comunicazione diretta col mare, ma questo lo inonda facilmente durante le burrasche invernali, e inoltre un certo scambio di acqua avviene per infiltrazione al di sotto delle dune, o attraverso gli aerosol che non hanno difficoltà a superare lo sbarramento dunare alto solo 50-60 cm.

Nel 1990 gran parte dello stagno si prosciugò lasciando solo nell'area più profonda una pozzanghera con acqua ad elevata concentrazione salina (circa 90 ‰). Questo evento era stato registrato anche alcuni anni prima. Per il resto lo stagno riceve le acque di affioramento freatico di tutta l'area circostante, per cui, normalmente, può essere classificato come stagno di acqua dolce o, al massimo, di acqua salmastra oligalina.

## **Metodica**

Sono stati raccolti 15 campioni di zooplancton con periodicità mensile da Maggio 1993 ad Agosto 1994, mediante un retino con vuoto di maglia di 80 µm, trascinato lungo un percorso fisso nell'area di maggiore altezza della colonna d'acqua.

Per ogni prelievo sono stati filtrati 7.8 m<sup>3</sup> acqua; gli organismi trattenuti dal retino sono stati fissati sul posto con formalina tamponata (pH 7,3) fino ad una concentrazione finale del 10%. Contemporaneamente ai prelievi sono stati rilevati anche i valori di temperatura e di salinità dell'acqua.

L'andamento dello zooplancton è stato confrontato con l'andamento dei dati chimico-fisici e con quello del fotoperiodo, mediante regressione lineare.

## **Risultati e discussione**

### *Dati idrologici*

La temperatura dell'acqua è oscillata tra 28 (luglio 1994) e 10 °C (Novembre 1993, Febbraio 1994) (fig. 2).

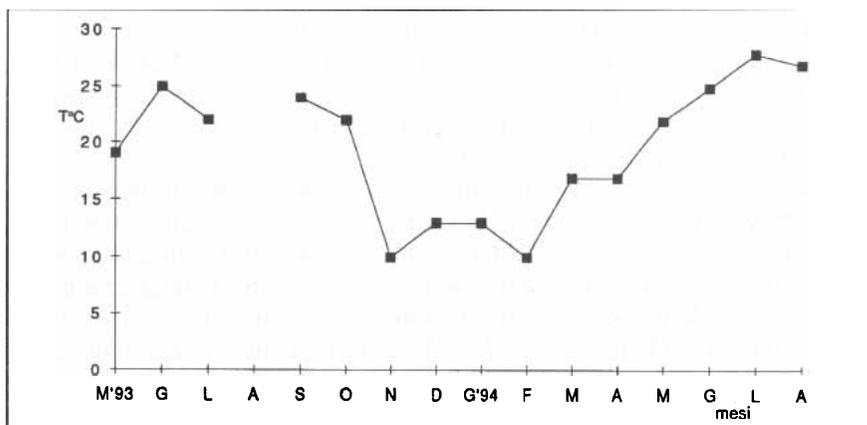


Fig. 2 - Andamento stagionale della temperatura dell'acqua misurata in prossimità dell'isolotto delle canne.

La salinità massima si è avuta a Settembre (41‰).

Complessivamente si è notata una dolciificazione progressiva dello stagno dal 1933 al 1994, non essendosi ripetuti, nell'estate 1994, gli elevati valori di salinità dell'anno precedente (vedi fig. 3).

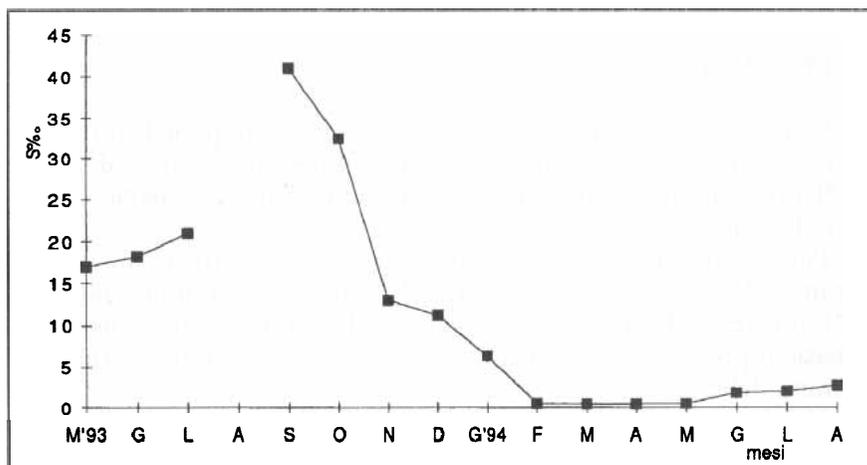


Fig. 3-Andamento stagionale della salinità dell'acqua misurata in prossimità dell'isolotto delle canne.

## Zooplankton

L'andamento temporale dello zooplankton (considerato nel suo complesso) mostra come le estati dei due anni considerati siano state caratterizzate da una diversa abbondanza (Tab. I, fig. 4).

Tab. I Andamento numerico (n°individui/m3) delle diverse componenti dello zooplancton dello stagno grande delle Cesine. Nel mese di Agosto 1993 non fu effettuato il prelievo.

	1993				1994											
	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGO	SETTEM.	OTTOB.	NOVEM.	DICEM.	GENN.	FEBBR.	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO
<i>Calanipeda aquaedulis</i>	23473	5131	2975		3352	4707	12032	45208	40384	22981	34537	3160	385	664	25	58
<i>Oithona</i> sp.	17	0	6		8	0	0	2	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>Haliacyclops</i> sp.	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	989	0	0
Harpacticoida varii	42	58	25		627	323	25	229	77	12	17	15	27	585	545	127
<i>Eurycerus</i> sp.	4	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Daphnia magna</i>	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0
<i>Brachionus</i> sp.	1258	175	119		2	346	4192	808	142	27	6	29	55	5589	42	37
<i>Hexarthra</i> sp.	283	352	377		0	4	17	16	12	56	717	0	0	0	0	0
<i>Asplanchna</i> sp.	0	0	0		0	0	0	75	154	152	0	4	2	387	4	6
<i>Keratella quadrata</i>	0	0	0		0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Keratella</i> sp.	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	269	0	0
<i>Colurella</i> sp.	0	0	0		0	0	0	17	0	0	0	0	0	12	0	0
<i>Trichocerca</i> sp.	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
veliger Bivalvia	0	0	0		0	0	0	2050	112	102	71	42	37	6	0	12
veliger Gastropoda	14	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
actinotrocha Foronida	0	0	0		0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cypris Cirripedia	0	0	0		0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
larve e juv. Polychaeta	258	0	0		0	17	42	94	29	8	23	0	0	0	0	0
Chaetognatha non id.	4	0	0		0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0
Larvacea non id.	33	0	0		0	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0
Ostracoda non id.	0	0	2		4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda non id.	92	0	0		27	12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0
Amphipoda non id.	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0
<b>totale</b>	<b>25478</b>	<b>5716</b>	<b>3504</b>		<b>4020</b>	<b>5413</b>	<b>16314</b>	<b>48503</b>	<b>40926</b>	<b>23340</b>	<b>35373</b>	<b>3274</b>	<b>506</b>	<b>8520</b>	<b>624</b>	<b>242</b>

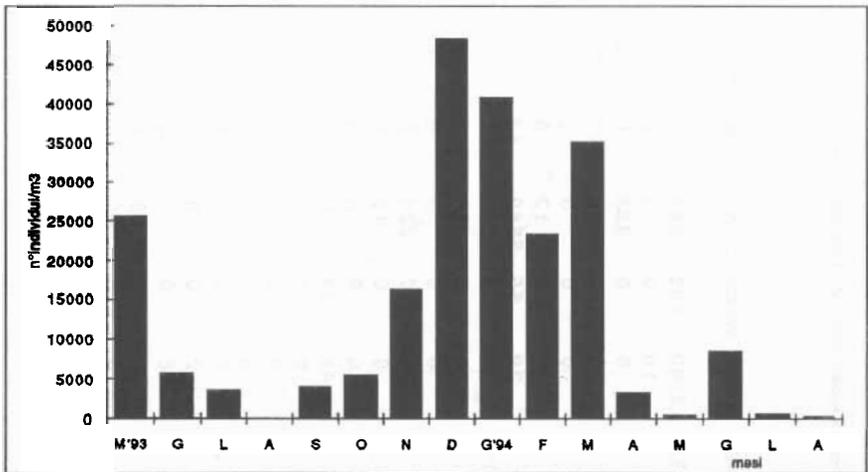


Fig. 4 - Andamento temporale della distribuzione di tutto lo zooplancton nell'arco dei 15 mesi studiati.

L'inverno è invece sembrato il periodo di maggior rigoglio della biocenosi, con valori mai inferiori ai 20.000 indiv./m<sup>3</sup> da Dicembre a Marzo. In effetti l'andamento complessivo delle densità numeriche è risultato inversamente correlato alla temperatura dell'acqua e al fotoperiodo ( $P < 0,01$ ). L'abbondanza numerica dello zooplancton non è risultata, invece, correlata significativamente con la salinità dell'acqua (Tab. II).

	TEMPERATURA	SALINITÀ	FOTOPERIODO
zooplancton	0,71**	0,17	0,72**

Tab. II - Coefficienti di correlazione ( $r$ ) tra l'abbondanza numerica dello zooplancton dello stagno delle Cesine ed alcune variabili ambientali: temperatura, salinità, fotoperiodo. \*\* =  $P < 0,01$ .

Questo si spiega sia con la sostituzione di specie a diversa alofilità, che con una generale eurialinità delle più importanti di esse. Il gruppo di animali prevalente nei campioni esaminati è stato quello dei copepodi (Crustacea, Copepoda). In particolare il calanoide eurialino *Calanipeda aquaedulcis* Kricz. (1873), tipico di acque salmastre, ha rappresentato mediamente l'89% dello zooplancton totale, con un massimo di densità di 45.208 indiv./m<sup>3</sup>, a Dicembre.

Durante tutti i mesi successivi (1994) si è assistito ad una progressiva riduzione numerica di questa specie fino quasi alla sua scomparsa, d'estate. A Giugno 1994, un altro copepode, un cicloipide del gen. *Hali-cyclops* (tipico di acque oligoaline), sembrava prendere il sopravvento, ma scompariva del tutto nei campioni successivi.

Anche un rotifero del genere *Brachionus*, tipico di acque oligoaline,

aveva il suo massimo a Giugno 1994 per poi risultare quasi del tutto assente nei mesi successivi.

Un altro rotifero, una specie del gen. *Hexarthra*, aveva invece caratterizzato l'estate del 1993 ed era ricomparso abbondante a Marzo 1994 per poi scomparire subito dopo.

Lo zooplancton raccolto annoverava anche alcune forme larvali (veliger e larve di policheti nereidi, ad es.) di derivazione probabilmente autoctona. Anche queste forme testimoniano a favore di un ambiente mediante salmastro, ma essendo generalmente presenti nei mesi invernali, non si potrebbe escludere un loro ingresso dal mare con le mareggiate di questo periodo. In realtà il benthos dello stagno potrebbe accogliere anche policheti, ed in particolare era evidente la presenza delle biocostruzioni del polichete serpulide di facies oligoalina *Phycomatus enigmaticus* che per le dimensioni e l'ampia distribuzione sui fondali, dovrebbero essersi sviluppate nell'arco di molti anni.

Sicuramente provenienti dal mare erano invece i chetognati, i larvacei, e i copepodi del gen. *Oithona*, tutti registrati solo sporadicamente nei campioni. D'altra parte, sicuramente dulciacquicoli erano i cladoceri del gen. *Daphnia* e *Eurycerus*, e i rotiferi del genere *Asplanchna* e *Trichocerca*.

Lo stagno delle Cesine appare, dunque, caratterizzato da uno zooplancton proprio di ambienti salmastri oligoalini, dominato da specie (ad es. *Calanipeda aquaedulcis*, *Hexarthra* sp.) sicuramente eurialine che scompaiono dalla colonna d'acqua al persistere di una situazione troppo prolungata di acqua dolce (come si è verificata da Febbraio ad Agosto del 1994). Le specie più dulcicole (ad es. *Daphnia* sp., *Eurycerus* sp., *Asplanchna* sp., *Trichocerca* sp.) che sono loro succedute non sono, comunque, rimaste durante il periodo estivo del 1994, in corrispondenza di una evoluzione della salinità in direzione di valori costanti, seppure bassi.

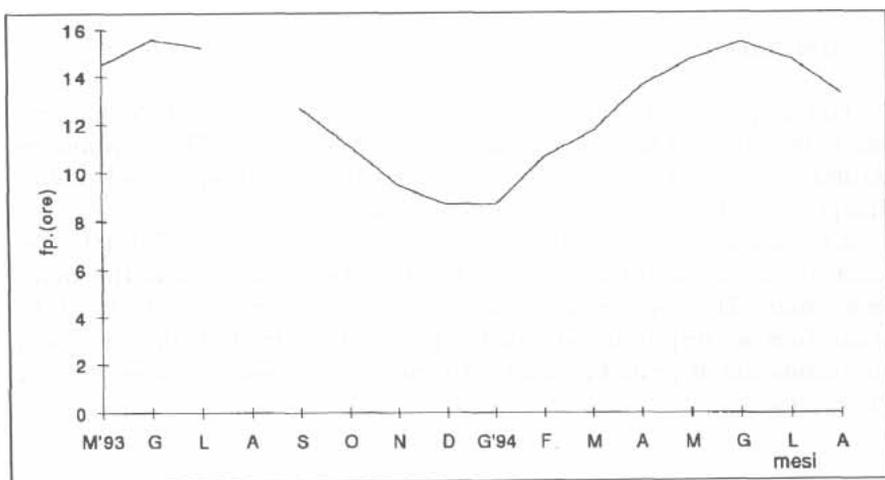


Fig. 5 - Andamento stagionale del fotoperiodo.

Noi riteniamo che praticamente tutte le specie rinvenute abbondanti nello zooplankton delle Cesine, abbiano la possibilità di produrre stadi di resistenza, anzi in alcune di esse ciò è già stato provato (BELMONTE et al., 1994). Dal momento che spesso tale possibilità è geneticamente determinata, il periodo di produzione delle forme di resistenza dipende da fattori costanti (ad es. il fotoperiodo come rivelatore dell'alternarsi delle stagioni), ed è in genere indipendente dalle modificazioni temporanee o imprevedibili dell'ambiente.

La comparsa di specie nel plancton dovrebbe essere dovuta proprio alla schiusa di tali stadi di resistenza nei sedimenti dello stagno. L'assenza generalizzata di zooplankton nell'estate del 1994 potrebbe, a nostro avviso, essere dipesa dalla salificazione insolitamente bassa delle acque che non risultava ottimale nè alle forme tipicamente salmastre nè a quelle di acqua dolce. La comparsa, in primavera, di numerose forme, successivamente scomparse, può essere interpretata come il tentativo ciclico di "ripristino" della biocenosi le cui componenti, però, essendosi imbattute in condizioni non ottimali, sono rientrate in "letargo" subito dopo.

Da quanto osservato nel plancton noi pensiamo che lo stagno grande delle Cesine contenga, nei sedimenti, la potenzialità di ripopolare le sue acque in una ampia gamma di condizioni, e che le biocenosi planctoniche da noi osservate nel corso di 15 mesi non siano che una parte delle possibili combinazioni che il magazzino di forme di resistenza può offrire.

A causa di questa enorme potenzialità, questo tipo di studi necessita di essere ulteriormente approfondito, anche in considerazione del ruolo che la biocenosi planctonica dello stagno potrebbe giocare nel generale equilibrio di tutto il sistema "zona umida".

## Summary

The zooplankton composition in the "stagno grande" of the natural oasis "le cesine" (LE) was examined for the first time. The community structure was not stable, and different components appeared and/or disappeared during the time lag of the study.

A brackish water (oligoaline) community was dominant. The calanoid *Calanipeda aquaedulcis* and the Rotifera taxocoenose was the main component. The appearance-disappearance of the species (which can be classified as opportunist, and typical of unpredictably stressed environments) is probably due to the presence of resting stages in their life cycles.

## Ringraziamenti

Si ringrazia la Sez. Provinciale del WWF per aver consentito di effettuare i prelievi nell'area protetta, ed in particolare il sig. Amedeo Leopizzi per l'assistenza offerta durante i campionamenti.

## BIBLIOGRAFIA

- BELMONTE, G., CAVALERA, E. e Boero N., 1994. Forme di resistenza nei sedimenti dello stagno costiero "Le Cesine" (Lecce). Atti dell'11° Congresso AIOL. Sorrento. in press.
- CARCHINI, G., ROTA., BOLLINO, M. e UTZERI C., 1986. Odonati della riserva naturale "Le Cesine" (Puglia). *Fragm. Entomol.*, Roma, 18 (2): 253-276.
- FERRERI, D., 1994. Contributo alla conoscenza della malacofauna della riserva "Le Cesine" (Lecce). *Thalassia Salentina*, 20: 67-75.
- MARCUS, N.H., 1990. Calanoid copepod, cladoceran, and rotifer eggs in sea - bottom sediments of northern Californian coastal water: identification, occurrence, and hatching. *Mar. Biol.*, 105: 413-418.
- UYE, S. - I., 1985. Resting egg production as a life history strategy of marine planktonic copepods. *Bull. Mar. Sci.*, 37: 440-449.



**a** *Hexarthra* sp. (2 individui); **b** *Calanipeda aquaedulcis*, femmina con sacco ovigero; **c** *Brachionus* sp.; **d** *Halicyclops* sp., femmina con sacchi ovigeri; **e** larva planctonica di nereide (Polychaeta); **f** *Calanipeda aquaedulcis*, femmina, particolare dell'urosoma, con sacco ovigero e spermatofora evidenti; **g** *Colurella* sp. (2 individui)