

SERENA FONDA UMANI, MARIO SPECCHI e SERGIO PARADISI

IL PLANCTON DELLE BOCHE DI PRIMERO E DI GRADO
(LAGUNA DI GRADO - ALTO ADRIATICO)

RIASSUNTO

Viene descritta la composizione qualitativa del plancton raccolto alle bocche principali della Laguna di Grado a marea entrante e a marea uscente durante due anni di ricerche.

Questi dati sono stati anche confrontati con quelli relativi ad una stazione fissa al largo di Grado.

All'esterno delle bocche lagunari la comunità risulta impoverita rispetto a quella della stazione al largo, ed è caratterizzata prevalentemente da *Acartia clausi* Giesbrecht e *Penilia avirostris* Dana.

Per quanto riguarda il bilancio degli scambi che avvengono a marea entrante e a marea uscente tra il mare e la laguna si è notato che esiste una correlazione tra l'abbondanza numerica di una certa specie in uno dei due ambienti e il relativo flusso.

Questo è particolarmente evidente per *Acartia clausi* che, in periodo estivo, è percentualmente meglio rappresentata in laguna che non in mare aperto ed è quindi più numerosa nel plancton raccolto a marea uscente.

SUMMARY

The plankton of Primero and Grado mouths (Lagoon of Grado - Northern Adriatic).

A two year research was carried out at the main mouths of the Grado lagoon during incoming and ebb tide.

The qualitative composition of the collected plankton samples is described and the data are compared with those from a fixed station of Grado.

Just outside the lagoon mouths the community is poorer than in the station at large, and is mainly characterized by *Acartia clausi* and *Penilia avirostris*.

As far as the balance of tidal exchanges between lagoon and open sea species is concerned, a correlation has been noted between the numerical abundance of a particular species in an environment and the relative incoming or outgoing flow.

This is noted to occur for *Acartia clausi*, whose percentage frequency during the summer is higher within the lagoon than in the open sea, and this species is therefore more abundant in plankton sampled at ebb tide.

Key words: zooplankton - lagoon.

INTRODUZIONE

Da alcuni anni è stato intrapreso lo studio delle comunità zooplanctoniche delle lagune di Grado e di Marano. Le ricerche sono incominciate raccogliendo lo zooplancton che entra nella Laguna di Grado attraverso le due bocche principali a marea entrante e quello che ne esce a marea uscente (FONDA UMANI e SPECCHI, 1979; FONDA UMANI, SPECCHI, BUDA DANCEVICH e ZANOLLA, 1979) successivamente (SPECCHI e FONDA UMANI, 1981; FONDA UMANI e SPECCHI — in questo stesso volume —) è stato studiato lo zooplancton della Laguna di Marano, con termine a quella di Grado. Le due lagune presentano caratteristiche idrologiche molto simili. Esse sono caratterizzate da una grande instabilità dovuta all'apporto di acque dolci dai fiumi di risorgiva e a quello periodico di acqua dal mare legato ai ritmi di marea (le maree nel Golfo di Trieste possono raggiungere escursioni massime anche di 2 m, in particolari condizioni bariche). Inoltre, nel determinare la variabilità idrologica dell'ambiente lagunare, hanno un ruolo importante, a causa anche dei bassi fondali, le condizioni meteorologiche (l'insolazione causa un rapido riscaldamento e anche una notevole evaporazione, la pioggia determina raffreddamento e diluizione, i venti dominanti — soprattutto Bora ENE — un intenso raffreddamento cui consegue, d'inverno, la formazione di ghiaccio in superficie).

Lo scopo delle ricerche svolte alle bocche lagunari era quello di verificare se anche in queste lagune erano valide le osservazioni sulla vivificazione marina di vari Autori fra i quali, in particolare per lo zooplancton delle lagune venete si veda RANZOLI (1951) e per il fitoplancton delle lagune di Marano e di Grado i lavori di TOLOMIO (1976a, 1976b). I primi dati quantitativi (FONDA UMANI e SPECCHI, 1979; FONDA UMANI, SPECCHI, BUDA DANCEVICH e ZANOLLA, 1979) rilevati per gli anni 1978-1979 hanno chiaramente messo in evidenza come, da un punto di vista della biomassa zooplanctonica, l'apporto vivificante non era costante, anzi spesso vi era maggiore biomassa in uscita che non in entrata.

È stata studiata perciò nei suoi particolari la composizione qualita-

tiva del plancton e il suo andamento nel corso di due anni di raccolte alle bocche di Grado e di Primero, confrontando questi dati con quelli relativi ad una stazione fatta in mare aperto a 2 miglia al largo di Grado.

MATERIALI E METODI

Le raccolte sono state effettuate con rete Bongo 20 con vuoto di maglia di 236 μm e 336 μm con frequenza quindicinale. La rete, dotata di flussometro, veniva calata dai ponti sulle strade Monfalcone-Grado (per la bocca di Primero) e Grado-Aquileia (per la bocca di Grado) e mantenute in tensione dalla corrente di marea. Nella stazione in mare aperto al largo di Grado venivano effettuate raccolte verticali dal fondo alla superficie (fondale di 18 m) con rete WP 2 con 200 μm di vuoto di maglia (fig. 1).



Fig. 1. — Posizione delle stazioni alle bocche lagunari e al largo di Grado.

OSSERVAZIONI

La comunità zooplanctonica al largo di Grado, come si può notare dalla fig. 2, risulta composta essenzialmente da *Acartia clausi* Giesbrecht, *Oithona nana* Giesbrecht, *O. helgolandica* Claus, *O. plumifera* Baird, *Centropages typicus* Kröyer, *C. kröyeri* Giesbrecht e *Penilia avirostris* Dana

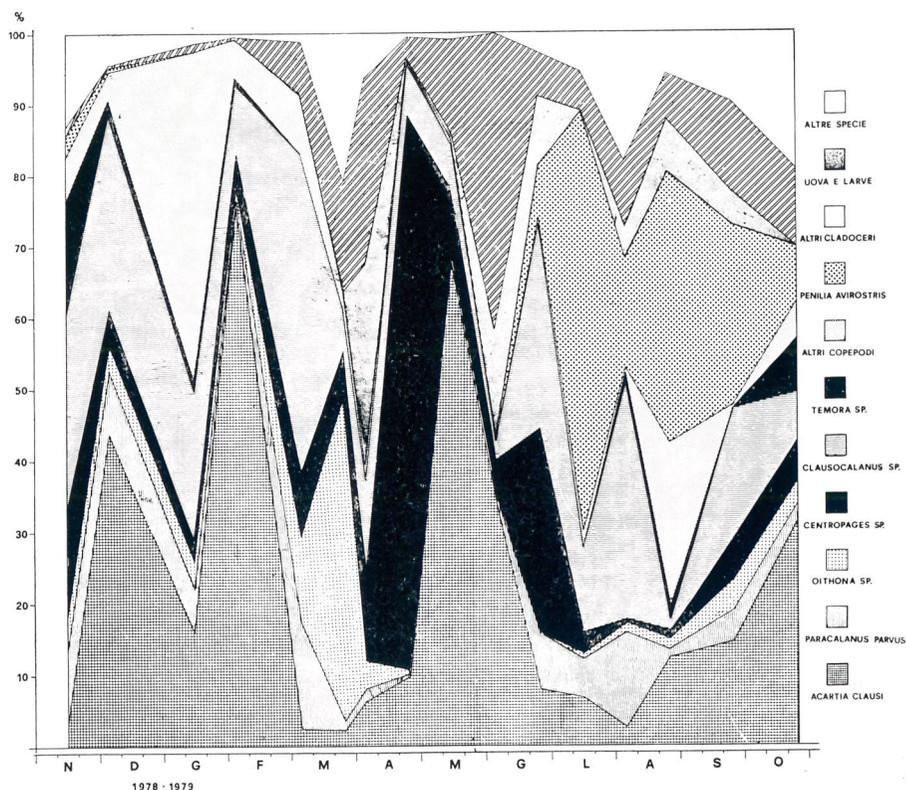


Fig. 2. — Composizione percentuale qualitativa della comunità zooplanctonica al largo di Giado.

mentre il contributo degli altri Copepodi (*Pseudocalanus elegantus* Boeck, *Euterpina acutifrons* Dana, *Oncaea* sp.p. e *Corycaeus* sp.p.) e degli altri Cladoceri (*Evadne spinifera* Müller, *E. nordmanni* Lovén, *E. tergestina* Claus, *Podon polyphemoides* Leuckart e *P. intermedius* Lilljeborg) risulta meno importante.

Le uova e le larve percentualmente sono ben rappresentate; le « altre specie » invece e soprattutto *Noctiluca miliaris* Suriray non raggiungono mai percentuali particolarmente elevate come quelle riscontrate nella laguna di Marano o a livello delle bocche.

La specie dominante, come era già stato visto per le stazioni del Golfo di Trieste (SPECCHI, FONDA UMANI e RADINI, 1981) è anche in questo caso *Acartia clausi* che presenta tre massimi: alla fine dell'autunno e alla fine dell'inverno, mentre durante l'estate è poco numerosa. Impor-

tanza quantitativa maggiore assume il Copepode *Centropages typicus* che è segnalato per l'Alto Adriatico da HURE e SCOTTO DI CARLO (1969).

Nel plancton raccolto alle bocche di Primero e di Grado sia a marea entrante che a marea uscente vi è lo stesso numero di specie oloplanctoniche che si trovano nella stazione al largo e che generalmente si raccolgono anche nel Golfo di Trieste. Tuttavia l'apporto percentuale, come si può vedere anche dal grafico della fig. 3, delle varie specie è notevolmente diverso, poiché sotto costa e quindi anche alle bocche, sono nettamente prevalenti solo alcune specie e segnatamente *Acartia clausi*, *Oithona nana* e *Paracalanus parvus* Claus a scapito di altre come ad esempio *Temora longicornis* Müller, *T. stylifera* Dana, *Centropages typicus* e *Clausocalanus*

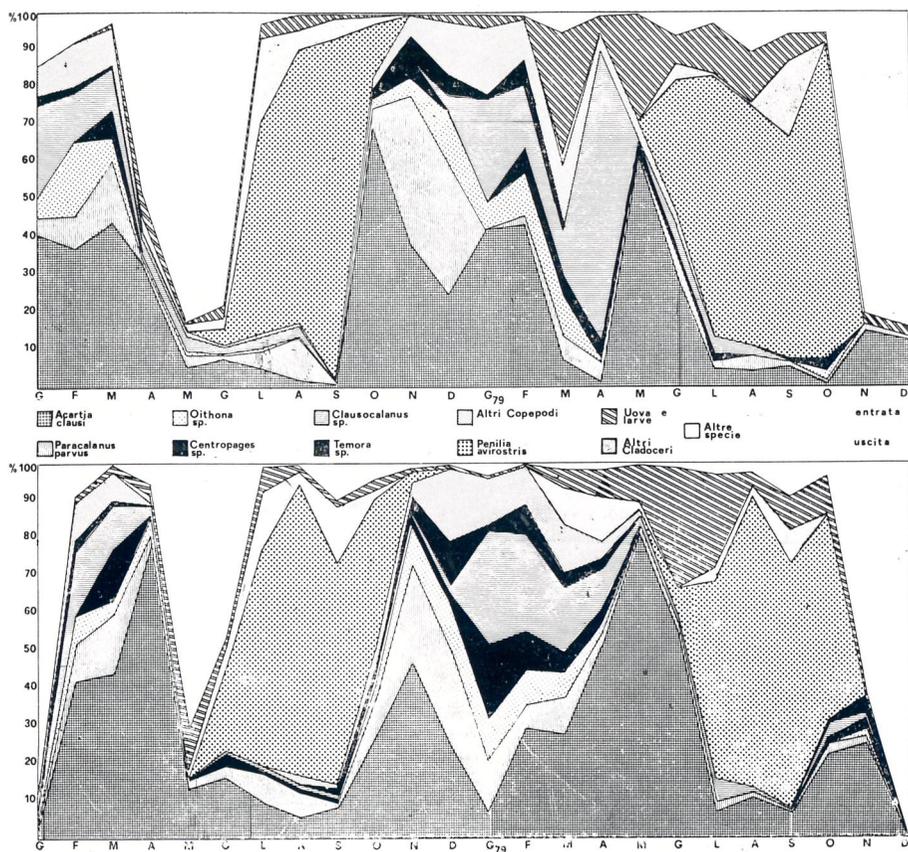


Fig. 3. — Composizione percentuale qualitativa dello zooplancton raccolto a marea entrante (in alto) e uscente (in basso) alla bocca di Primero.

sp.p. che spesso vi sono solamente rappresentate. Questa condizione è facilmente spiegabile se si pensa che normalmente in prossimità della costa per effetto di fenomeni selettivi sono abbondanti soltanto quegli organismi caratterizzati da una più ampia tolleranza (valenza ecologica). È evidente che una popolazione planctonica, già di per se stessa impoverita, nei suoi passaggi dal mare alla laguna e viceversa, pur ricevendo apporti da parte di specie che si riproducono in laguna, subisce un'ulteriore riduzione qualitativa.

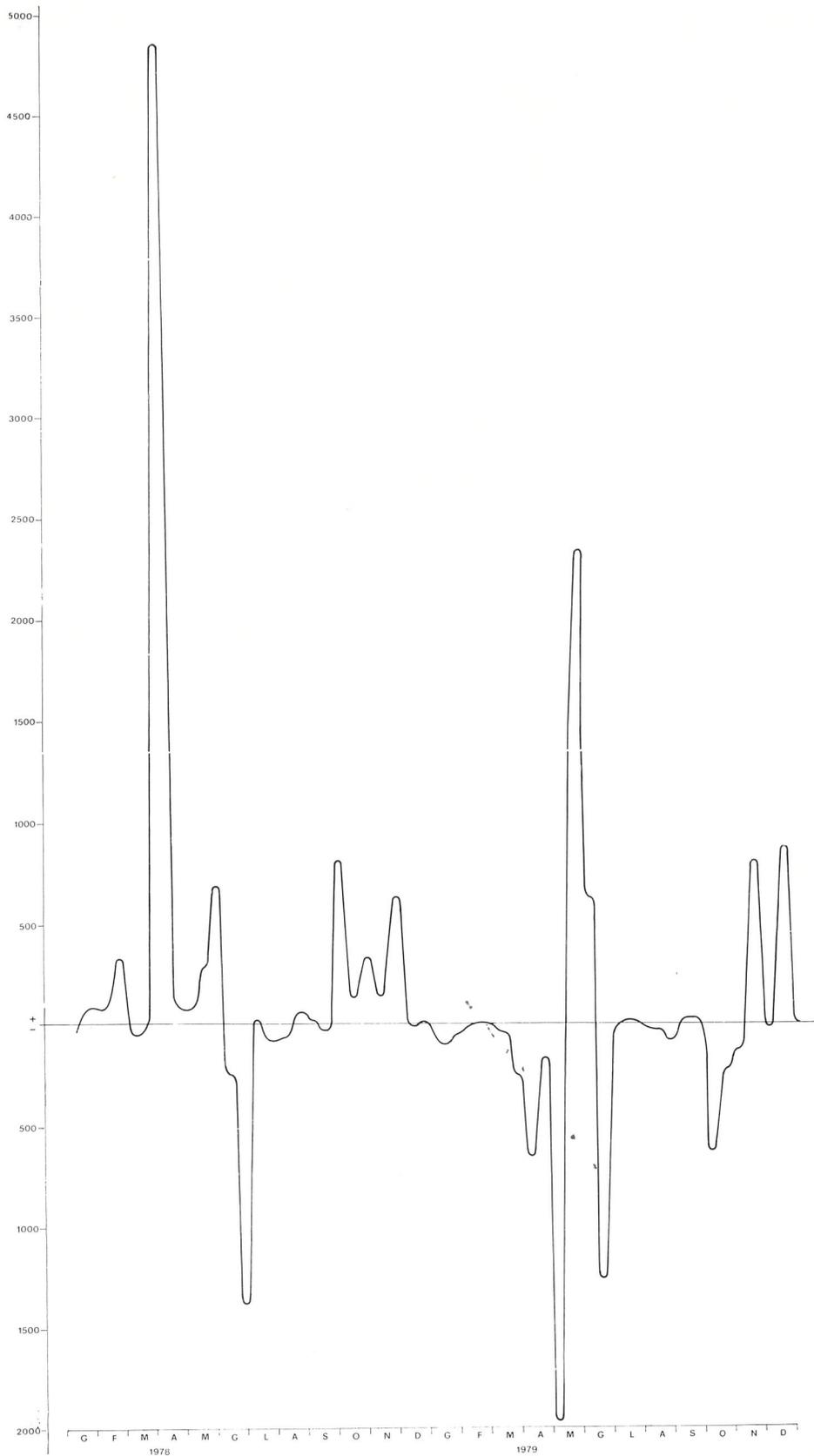
Anche l'aspetto degli individui raccolti in uscita (spesso pescati già morti o con evidenti segni di sofferenza) dimostra la pressione selettiva operata dall'ambiente all'interno delle lagune.

Per quanto riguarda *Acartia clausi*, dall'esame del grafico di fig. 4 ottenuto facendo un semplice bilancio degli esemplari per m^3 in entrata e in uscita, si nota, ad esclusione di alcuni periodi, che l'andamento è simile nei due anni e che durante il periodo estivo è più importante il flusso di *Acartia clausi* in uscita di quello di entrata. Ciò può essere messo facilmente in relazione con la dominanza negli ambienti lagunari, non solo quelli oggetto della presente ricerca, di questo Copepode anche in periodo estivo, quando in mare aperto è dominante invece il Cladocero *Penilia avirostris* Dana che, a riprova di ciò, è particolarmente abbondante a marea entrante.

Analogamente per esempio per quanto riguarda le zoe si nota mediamente un maggior numero di esemplari a marea uscente quando in primavera-inizio estate è intensa la riproduzione di *Palaemon serratus*, un'altra delle specie che riproduce in laguna.

Al contrario esistono organismi che non riproducono mai in laguna e che contribuiscono all'apporto vivificante da parte del mare descritto dagli Autori che hanno operato nella laguna veneta. Tipici esempi sono le Appendicularie (soprattutto *Oikopleura dioica* Fol) e *Temora longicornis* che sono praticamente sempre più numerose del flusso d'entrata.

Fig. 4. — Bilancio degli scambi di *Acartia clausi* tra il mare e la laguna ottenuto per somma algebrica degli individui per m^3 raccolti a marea entrante ed a marea uscente. I valori positivi indicano quindi un maggior numero in entrata, quelli negativi in uscita e il valore 0 corrispondente ad un numero uguale di esemplari in entrata e in uscita.



CONCLUSIONI

Sembra di poter concludere, almeno per quanto riguarda l'apporto delle specie più importanti dal mare alla laguna e viceversa, che esiste un flusso di abbondanza in un senso o nell'altro in relazione alla densità dei popolamenti nei rispettivi ambienti. Non bisogna però dimenticare che lo studio degli scambi tra il mare e la laguna è reso estremamente difficile dalla particolare conformazione delle bocche e dalla morfologia dei fondi lagunari, poiché è possibile che le correnti lagunari a marea calante emungano in modo differente il plancton. Mentre questo studio può essere relativamente semplice in marea di sizigia, quando la corrente è molto sensibile e quando l'emunzione del bacino lagunare è più completa, in marea di quadratura, come è rilevato anche in un recente studio di BREGANT e CATALANO (1980) sulla distribuzione dei nutrienti alla bocca di Primero, la situazione risulta estremamente più complessa per il basso flusso di corrente che può venir modificato in modo sensibile dalle condizioni meteorologiche o da altri fattori e che determina prelievi dal mare ed emungimenti dalla laguna anomali. È ovvio pertanto che sarà necessario riprendere la ricerca tenendo conto di queste situazioni particolari e della distribuzione e dinamica delle popolazioni lagunari e costiere.

BIBLIOGRAFIA

- BREGANT D. e CATALANO G., 1980 — Distribuzione di alcuni elementi nutrienti alla bocca di Primero (Laguna di Grado). — *IV Congresso A.I.O.L., Chiavari*, 43 (1-14).
- FONDA UMANI S. e SPECCHI M., 1979 — Dati quantitativi sullo zooplancton raccolto presso le due bocche principali della Laguna di Grado (Alto Adriatico). — *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. ser. B*, 86 (suppl.to): 89-93.
- FONDA UMANI S., SPECCHI M., BUDA DANCEVICH M. e ZANOLLA F., 1979 — Lo zooplancton raccolto presso le due bocche principali della Laguna di Grado (Alto Adriatico - Golfo di Trieste). I Dati quantitativi. — *Boll. Soc. Adriatica Sc.*, 63: 83-95.
- FONDA UMANI S. e SPECCHI M., 1982 — La comunità planctonica della Laguna di Marano. — *In questo stesso volume*: 325-336.
- HURE J. e SCOTTO DI CARLO B., 1969 — Copepodi pelagici dell'Adriatico settentrionale nel periodo gennaio-dicembre 1965. — *Pubbl. Sta. Zool. Napoli*, 37 (2° suppl.to): 173-195.
- RANZOLI F., 1951 — Ricerche sul plancton della laguna veneta. — *Boll. Zool.*, 19 (4/5/6): 257-263.
- SPECCHI M. e FONDA UMANI S., 1981 — Copepods of the Gulf of Trieste. — *Symposium «The Adriatic Sea» Rovinj* (in stampa).
- SPECCHI M., FONDA UMANI S. e RADINI G., 1981 — Les fluctuations du zooplancton dans

une station fixe du Golfe de Trieste (Haute Adriatique). — *Rapp. Comm. int. Mer Medit.*, 27 (7): 97-100.

TOLOMIO C., 1976a — Su la vivificazione attraverso il porto-canale di Primero (Laguna di Grado). — *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 31 (1/2): 319-327.

TOLOMIO C., 1976b — Variazioni stagionali del fitoplancton nella Laguna di Marano (Udine). — *Pubbl. Sta. Zool. Napoli*, 40: 133-237.

Indirizzo degli Autori. — Istituto di Zoologia ed Anatomia Comparata dell'Università di Trieste, Via Valerio 32, Trieste.