

# OSSERVAZIONI SULLA BIOLOGIA DEL MASCHIO DI *PENILIA AVIROSTRIS* DANA (1).

par

N. Della Croce e E. Gaino  
Istituto di Zoologia della Università di Genova.

## Résumé

### Observations biologiques sur le mâle de *Penilia avirostris*

Les auteurs donnent les résultats d'observations morphologiques et morphométriques sur des mâles jeunes et adultes de *Penilia avirostris* Dana. D'autres observations concernent l'appareil reproducteur.

La maggior parte delle ricerche sulla biologia del cladocero marino *Penilia avirostris* Dana interessa particolarmente l'accrescimento embrionale, la morfologia e il potenziale riproduttivo della forma partenogenetica. Solo alcune indagini riguardano gli organismi anfigonici che appaiono nel ciclo all'insorgere della fase depressiva.

Per quanto concerne la forma maschile alcune osservazioni vennero effettuate da Richard (1895), Steuer (1933), Lochhead (1954), Dolgopolskaja (1958) e Pavlova (1959).

Richard pone soprattutto in risalto alcuni dettagli morfologici concernenti le prime antenne, il primo paio di patte e l'apparato riproduttore. Steuer descrive, sempre su basi morfologiche, due stadi giovanili e la forma adulta. Lochhead figura un esemplare in uno stadio precedente la maturità. Dolgopolskaja descrive più completamente la forma adulta. Pavlova ritiene che lo sviluppo della forma maschile avvenga attraverso cinque mute, in base a uno studio morfometrico su settantasei esemplari.

Tale frammentarietà è soprattutto dovuta al fatto che la comparsa dei maschi risulta più irregolare di quella delle femmine anche se, in singoli campioni, i primi possono essere talvolta più numerosi delle seconde.

La sporadicità della forma maschile ha indotto Lochhead (1954) a precisare che « it would be helpful if those who record the presence of *Penilia* would always take care to state what types of individual were found ».

---

(1) Lavoro presentato alla XXI Riunione della Commissione Internazionale per l'Esplorazione Scientifica del Mar Mediterraneo (Monaco, settembre 1968).

La forma maschile si riconosce come tale, nei due stadi giovanili e in quello adulto, quando presenta le caratteristiche morfologiche descritte da Steuer.

In quello più giovanile le prime antenne sono più corte della base delle seconde antenne, e gli organi copulatori si presentano come minute protuberanze ai lati del post-addome. In quello più vicino alla forma adulta le prime antenne sono pari o di poco superiori alla lunghezza della base delle seconde antenne, e i peni non superano ancora il post-addome. Nella forma adulta, le prime antenne, sulle quali sono visibili — come nei due stadi giovanili — gli estetaschi, raggiungono il margine inferiore delle valve del guscio. Il primo paio di patte toraciche porta all'estremità distale una setola uncinata. I peni superano il post-addome ma non raggiungono l'estremità degli unghioni.

Per quanto concerne le prime antenne si è osservato che esse si discostano nel loro aspetto dalle figurazioni di Steuer. Negli stadi giovanili si distingue nettamente il punto in cui la parte prossimale della prima antenna, più larga, si continua in quella distale, più sottile; nella forma adulta questa distinzione è appena accennata. Inoltre, delle figurazioni di tale Autore, quella relativa al particolare « post-addome — organi copulatori » della forma adulta appare poco chiara.

Pertanto si è ritenuto opportuno figurare nuovamente in dettaglio stadi giovanili e adulto (Fig. 1).

L'individuazione di un maggior numero di stadi di sviluppo contribuirebbe a meglio definire il ciclo biologico della forma maschile e la sua partecipazione alla dinamica della popolazione.

Numerose osservazioni sono state condotte su campioni di plancton a *Penilia* raccolti nell'autunno 1962 nelle acque nord-atlantiche di Sandy Hook (Della Croce, 1966). I campionamenti, effettuati con rete provvista di garza di seta n° 9 (lato della maglia 0,168 mm), si presentavano particolarmente ricchi di forme giovanili e pertanto permettevano tentativamente una più completa ricostruzione degli stadi di sviluppo. Le osservazioni vennero condotte per schiacciamento previa colorazione con blu di metilene. Le misurazioni furono eseguite con micrometro oculare, la cui unità di misura corrisponde a 12 micron.

Le numerose forme giovanili esaminate presentano il capo tondeggiantissimo tipico dei maschi, ma non sono da considerarsi tali poiché sono prive di abbozzi degli organi copulatori, e portano già evidenti i processi rostrali tipici delle forme femminili. Queste caratteristiche si sono riscontrate in esemplari di dimensioni inferiori e superiori a 459 micron, che è la lunghezza minima osservata per la forma maschile immatura; pertanto non sembra possibile individuare, su basi morfologiche, un numero di stadi giovanili diverso da quello osservato da Steuer (Fig. 1).

Il fatto che sino ad oggi non si siano potuti distinguere gli individui maschili a livello embrionale, e che a livello post-embrionale essi appaiano solo quando presentano le predette caratteristiche, lascia supporre che l'impossibilità di determinare altri stadi sia legata alla rapidità di muta.

Particolare interesse rivestono le gonadi che, localizzate nella forma adulta a lato del digerente, si sviluppano anteriormente in

prevalenza all'altezza del terzo paio di patte, e si estendono posteriormente oltre il sesto.

L'unica osservazione condotta sull'apparato riproduttore della

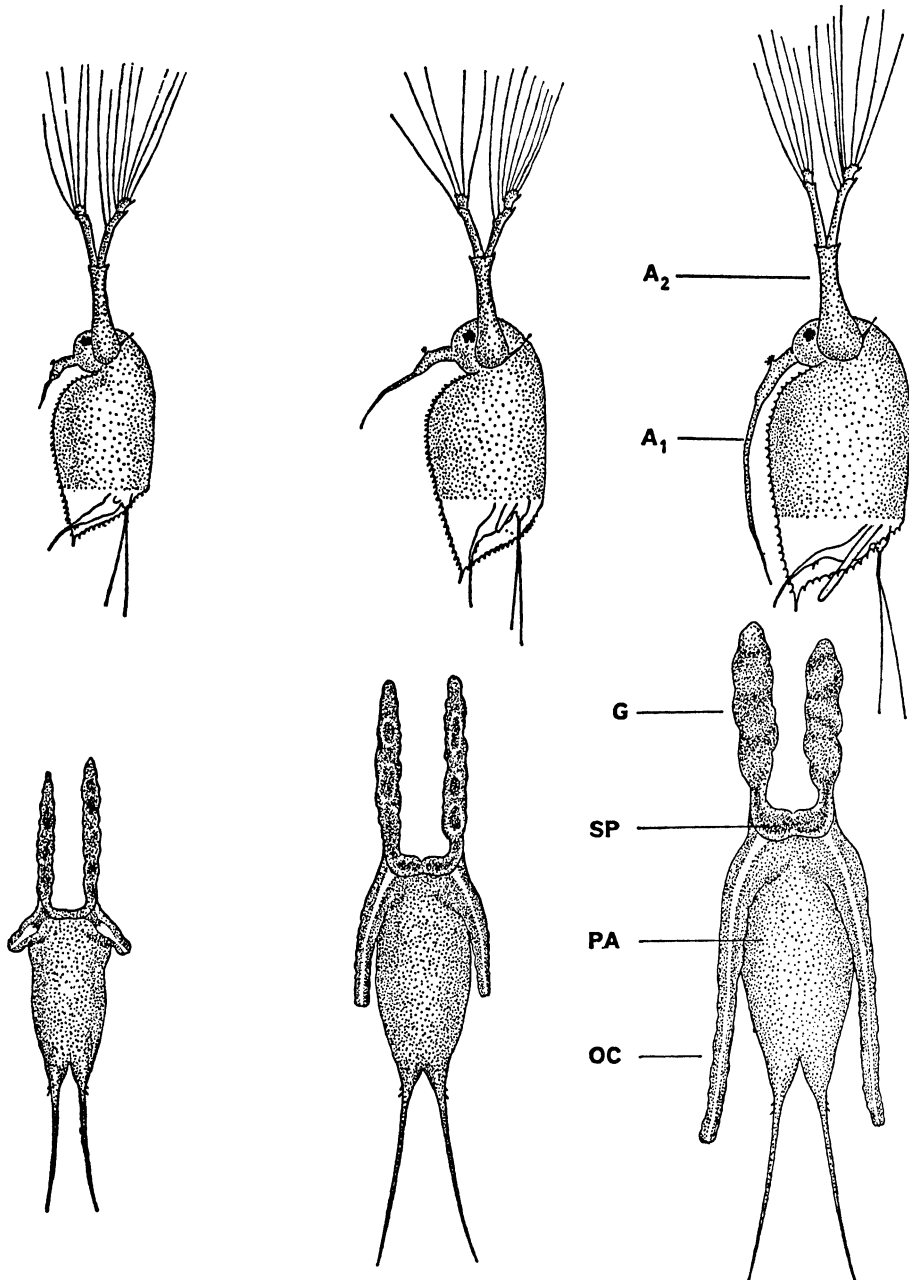


FIG. 1

Stadi giovanili e adulto della forma maschile di *Penilia avirostris* Dana.

In dettaglio organi riproduttori e post-addome (A<sub>1</sub>: prima antenna; A<sub>2</sub>: seconda antenna; G: gonade; SP: sacca spermatica; PA: post-addome; OC: organo copulatore).

forma maschile è quella di Richard (1895), secondo cui nell' adulto di *P. schmackeri* le gonadi si riuniscono al di sopra del retto dilatandosi in una tasca mediana.

Gli esemplari esaminati hanno permesso di notare che tale tasca è già presente negli stadi immaturi: nello stadio più giovanile è trasparente e assai stretta, in quello più vicino alla forma adulta opaca e più larga, e nella forma adulta opaca e rigonfia. Ciascuna gonade, talora a sviluppo e maturazione diversi, può presentarsi assottigliata laddove si connette alla tasca sino ad assumere, nella forme adulte, l'aspetto di dotto.

Inoltre la colorazione al blu di metilene ha permesso di mettere in evidenza due « sistemi » simmetrici che appaiono connessi all'apparato riproduttore. Ciascun sistema si trova in posizione dorsale rispetto alla tasca, si riconosce più facilmente in corrispondenza della medesima, e risulta costituito da due elementi distinti. Quello più grande appare di natura muscolare, con origine a lato del digerente, tra questo e la gonade, e inserzione sul post-addome (Tavola I); quello più piccolo si origina nella stessa zona, supera dorsalmente la tasca dove questa si fonde con la gonade, e sembra interessare la parte prossimale dell'organo copulatore (Tavola I).

Rubinstein (secondo Dolgopolskaja, 1958) ha osservato che, di giorno, i maschi di *P. avirostris* prevalgono in superficie, per fototassi positiva, mentre le femmine si trovano più profonde (— 5 metri), per cui i rappresentanti dei due sessi sono separati.

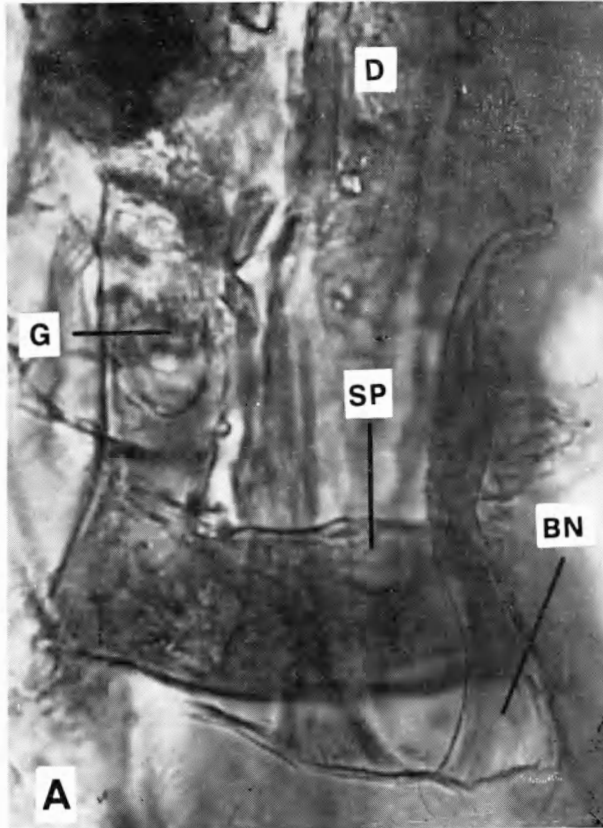
Il fatto che le forme maschili e femminili dello stesso popolamento siano separate tra loro per un certo periodo della giornata suggerisce possibile la ritenzione temporanea dei prodotti seminali. Questi verrebbero riversati nella tasca la quale funzionerebbe da sacca spermatica, da dove gli spermatozoi sarebbero liberati per intervento del sistema descritto.

L'indagine istologica permetterebbe di confermare o meno se la funzione della tasca è proprio quella di sacca spermatica, e di descrivere in dettaglio il meccanismo di fecondazione.

Si è inoltre condotta, su basi morfometriche, una prima indagine sull'esistenza o meno di correlazioni nello sviluppo, dalla forma giovanile a quella adulta. Sono state prese in esame la lunghezza corporea, quella dell'organo copulatore e quella della gonade. La lunghezza del corpo venne misurata dall'estremo cefalico (in corrispondenza dell'occhio) alla base delle setole caudali; quella dell'organo copulatore dal punto di attacco al post-addome fino all'estremo distale, in linea retta.

Dei 160 esemplari esaminati, 50 appartengono allo stadio giovanile, 52 a quello che precede la forma adulta, e 58 alla stessa forma adulta. I risultati ottenuti sono riportati nella Tab. 1.

In relazione alle dimensioni degli organismi si nota che l'accrescimento è, nel corso dello sviluppo, notevolmente maggiore per gli organi copulatori che non per le gonadi, le quali sono già particolarmente sviluppate nel primo stadio giovanile (Tab. 1). Per quanto riguarda il rapporto dimensionale corpo/gonadi si osserva che questo è praticamente costante, mentre quello corpo/peni, assai elevato nel primo stadio giovanile, diminuisce notevolmente nel secondo e nella forma adulta (Tab. 1).



N. DELLA CROCE e E. GAINO

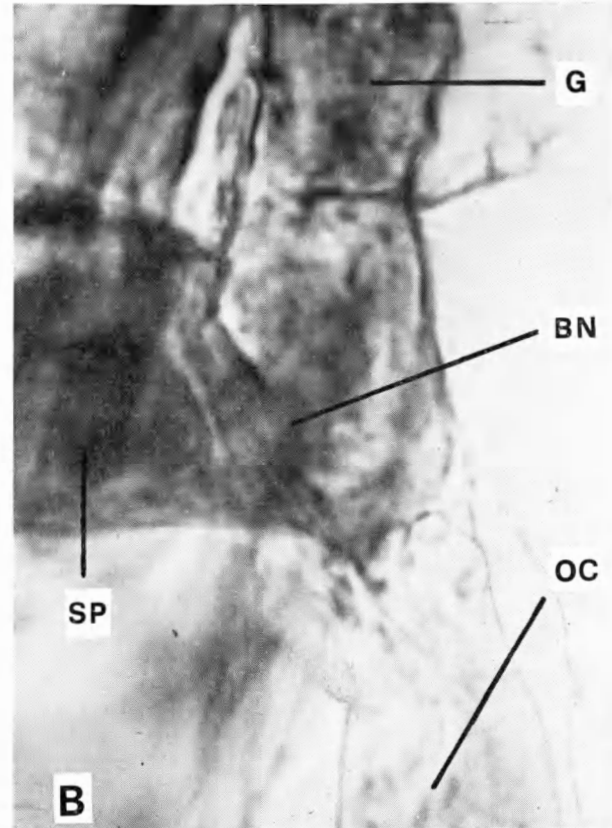


TAVOLA I

Dettaglio dell'apparato riproduttore del maschio di *Penilia avirostris* Dana.

Bande diverse (BN), originatesi ai lati del digerente (D), dopo aver superato la sacca spermatica (SP), interessano in A il post-addome e in B la parte prossimale del pene (OC).

TABELLA I  
Dimensioni e rapporti per la forma maschile di *P. avirostris* Dana

Stadio		Lunghezze in $\mu$			Rapporti Lunghezze	
		Corpo	Gonadi	Peni	Corpo/gonadi	Corpo/peni
Giov.	Max.	640	205	60		
	Min.	459	111	26		
	Media	532	161	40	3,3	13,6
Giov.	Max.	766	265	187		
	Min.	501	121	84		
	Media	654	202	136	3,3	4,9
Adulto	Max.	833	290	360		
	Min.	616	142	265		
	Media	719	228	316	3,2	2,3

Questi dati mettono in evidenza come l'accrescimento delle gonadi proceda indipendentemente dall'accrescimento corporeo che avviene per mute. Tali mute, per contro, condizionerebbero il notevole sviluppo degli organi copulatori a livello degli stadi giovanili e della forma adulta.

I presenti risultati se da un lato non hanno permesso una più completa ricostruzione degli stadi di sviluppo, hanno tuttavia messo in luce problemi biologici specifici della forma maschile.

#### Riassunto

Gli A.A. riportano i risultati di osservazioni morfologiche e morfometriche condotte su maschi giovani e adulti di *Penilia avirostris* Dana. Altre osservazioni riguardano l'apparato riproduttore.

#### Summary

##### Biological observations on the male of *Penilia avirostris*

The authors report the results of morphological and morphometric observations carried out on young and adult males of *Penilia avirostris* Dana. Other observations concern the reproductive apparatus.

#### BIBLIOGRAFIA

- DELLA CROCE, N., 1966. — Observations on the marine cladoceran *Penilia avirostris* in northwestern atlantic waters. *Tech. Pap. Bur. Sport Fish. Wildl., U.S.*, 3, pp. 1-13.
- DOLGOPOLSKAJA, M.A., 1958. — I cladoceri del Mar Nero (in russo). *Pubbl. St. biol. Sebastopoli*, 10, pp. 27-75.
- LOCHHEAD, J.H., 1954. — On the distribution of a marine cladoceran *Penilia avirostris* Dana (Crustacea, Branchiopoda), with a note on its reported bioluminescence. *Biol. Bull.*, 107, pp. 92-105.
- PAVLOVA, E.V., 1959. — Ciclo biologico e alcuni dati sull'accrescimento di *Penilia avirostris* Dana della Baia di Sebastopoli. *Pubbl. St. biol. Sebastopoli*, 11, pp. 54-62 (traduzione italiana dal russo).
- RICHARD, J., 1895. — Révision des Cladocères. *Ann. Sc. Nat. Zool. et Paléontol.*, 7<sup>e</sup> sér., 18, pp. 279-389.
- STEUER, A., 1933. — Zur fauna des Canal di Leme bei Rovigno. *Thalassia*, 1 (4), pp. 1-44.