
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

BERNARDO FRATELLO, MARIA AGNESE SABATINI

**Cariologia e sistematica di *Lernaea cyprinacea* L.
(Crustacea, Copepoda)**

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 53 (1972), n.1-2, p. 209-213.

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1972_8_53_1-2_209_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Biologia. — *Cariologia e sistematica di* *Lernaea cyprinacea* L. (*Crustacea, Copepoda*) (*). Nota (**) di BERNARDO FRATELLO e MARIA AGNESE SABATINI, presentata dal Socio A. STEFANELLI.

SUMMARY. — The Lernaeid parasites of *Carassius auratus*, *Cyprinus carpio*, *Lepomis gibbosus* and *Gambusia affinis*, collected in Italy, belong to the same species: *Lernaea cyprinacea* L.. This is proved by the karyologic analysis ($2n = 16$ in all specimens) and by the variation of the anchor shape. There are no polyploid cells in *L. cyprinacea* embryos and sexual differences in chromosome number are lacking.

Il parassitismo comporta in molti casi l'involuzione dell'apparato locomotore, degli organi di senso e la semplificazione delle fanere, con la conseguenza di uniformare i caratteri morfologici esterni; quando ciò avviene la determinazione delle specie risulta ardua e discutibile. Uno di noi [1] con l'aiuto dell'analisi cariologica ha potuto verificare che in *Sacculina carcini*, Cirripede Rizocefalo parassita di vari Decapodi Brachiuri, erano comprese più specie « sibling », ciascuna con ospite specifico. La presente ricerca è motivata dal sospetto che una situazione simile esista nei Lerneidi, Copepodi parassiti di Teleostei d'acqua dolce, ed in particolare in *Lernaea cyprinacea* L.. Infatti questa specie, come *S. carcini*, presenta una estesa area di distribuzione (regioni paleartica, neoartica ed etiopica), capacità di parassitare ospiti di ordini diversi (Cipriniformi, Perciformi e Ciprinodontiformi) ed una discussa sistematica: infatti secondo alcuni Autori si tratta di un complesso di specie (*L. cyprinacea* L., *L. elegans* Leigh-Sharpe, *L. carassii* Tidd, *L. brachycera* Yu), secondo altri invece queste vanno interpretate come sottospecie [2], per altri infine non è possibile la distinzione in sottospecie [3].

Nei Lerneidi adulti l'appartenenza ai Crostacei Copepodi è denunciata solo dalla presenza dei due sacchi ovigeri, poichè è assente ogni traccia di segmentazione esterna, gli arti sono atrofici ed il corpo è ridotto ad un sottile bastoncello che anteriormente presenta un peculiare organo coaptante; tale struttura, costituita da quattro protuberanze a forma di corna perpendicolari all'asse del corpo, conferisce all'intero animale l'aspetto di un'ancora a quattro braccia. La forma dell'organo coaptante è considerata dai sistematici l'unico carattere valido per la distinzione specifica, cui si affianca, in alcuni casi, la distanza relativa fra gli arti atrofici e la forma (semplice o duplice) della prominente pregenitale [4].

In questa Nota saranno riferiti i primi risultati sulla cariologia di *L. cyprinacea* L. ed alcune osservazioni sulla morfologia di questa specie.

(*) Ricerca eseguita nell'Istituto di Anatomia comparata dell'Università, via Berengario 14, 41100 Modena.

(**) Pervenuta all'Accademia il 19 luglio 1972.

I Teleostei, parassitati da femmine adulte di Lerneidi, sono stati pescati nel Lago Trasimeno (*Lepomis gibbosus* L.), in un laghetto di colmata presso Modena (*Gambusia affinis* Baird-Gir.) ed in canali irrigui nei dintorni di Mantova (*L. gibbosus*, *Carassius auratus* L. e *Cyprinus carpio* L.).

I parassiti, una volta rimossi dall'ospite, sono stati misurati e disegnati alla camera lucida; a parte si è provveduto a misurare e disegnare i sacchi ovigeri.

La forma dell'ancora presenta una notevole variabilità nei nostri esemplari: infatti, sulla stessa specie ospite, accanto a parassiti con biforcazione delle braccia dorsali (fig. 1, *a, c, d, e, g, h, l, o, p, q*) ve ne sono altri in cui tale biforcazione è assente (fig. 1, *b, f, i, m, n*); accanto ad individui con i due rami di ciascuna biforcazione uguali (fig. 1, *d, g, l*) ve ne sono altri in cui il ramo più dorsale è di minori dimensioni (fig. 1, *a, c, e, h*).

Secondo Harding [4] i Lerneidi con braccia dorsali dell'ancora biforcute, braccia ventrali semplici e più corte delle dorsali, addome ad angolo col resto del corpo, sacchi ovigeri fusiformi e secondo paio di zampe ad una certa distanza dalla base delle braccia ventrali, appartengono alla specie *Lernaea cyprinacea* L.

Fra gli esemplari da noi esaminati (77) ve ne sono alcuni (28) che, pur raccolti nelle stesse acque e sugli stessi ospiti, non corrispondono al tipo ora descritto. Due presentano un'ancora non biforcata e prominente pregenitale duplice (fig. 1, *b*), condizione propria alla *L. lophiara* Harding; dodici presentano un'ancora non biforcata ed una prominente pregenitale semplice (fig. 1, *f, m*), per cui dovrebbero essere classificati come *L. composita* Wilson; i rimanenti (14) hanno le braccia dorsali dell'ancora, anche se biforcute, corte come le ventrali (fig. 1, *c, d, l, q*), così che, mentre quelli (9) trovati senza sacchi ovigeri potrebbero essere considerati *L. esocina* (Burmeister) (fig. 1, *c, q*), quelli che posseggono i sacchi ovigeri (fig. 1, *d, l*), in ogni caso fusiformi, risultano inclassificabili. A questi si aggiungono un esemplare con braccia alternativamente biforcute e non (fig. 1, *o*) ed uno con un braccio triforcuto (fig. 1, *p*), anch'essi inclassificabili.

Di norma ospite e parassita venivano trasportati ancor vivi in laboratorio; in alcuni casi si è reso necessario fissare il parassita *in loco* (in Carnoy senza cloroformio a 0°C), ma ciò ha richiesto, prima dello schiacciamento, un'idrolisi in HCl 2,5 N a 18°C per 8' seguita da un soggiorno variabile (10'-8h) in acido acetico (al 45 %); Lerneidi parassiti di *Gambusia* conservati per oltre un anno nel fissativo a -4°C hanno dato buoni risultati dopo aver soggiornato per 8h in acido acetico.

Poiché in tentativi preliminari raramente sono state osservate mitosi nelle gonadi e quando ciò si è verificato esse presentavano una scarsa risoluzione, questa ricerca è stata condotta sulle mitosi embrionali; ciò facendo si ha anche il vantaggio di conservare l'adulto per l'esame morfologico, di analizzare ambedue i sessi e di stimare la frequenza di un'eventuale eterogametia.

I sacchi ovigeri (in totale 64) sono stati aperti al binoculare, gli embrioni di ciascun sacco sono stati trattati singolarmente per 10' in una soluzione ipo-

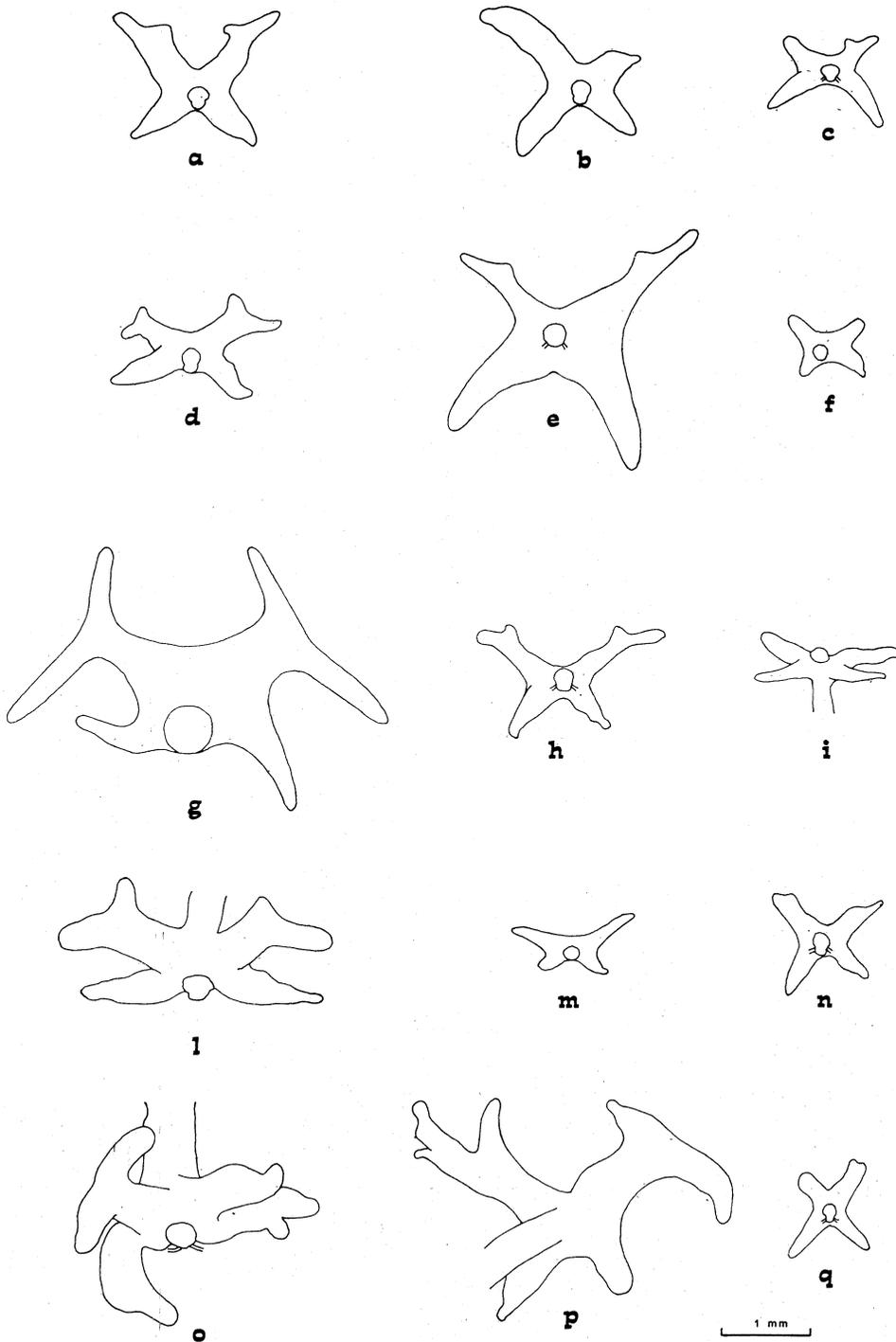


Fig. 1. - Variabilità dell'ancora in *Lernaea cyprinacea* parassita di *Gambusia affinis* (a, b, c), *Lepomis gibbosus* (d, e, f, o, p), *Carassius auratus* (g, h, i) e *Cyprinus carpio* (l, m, n, q).

tonica (KCl 0,075 M) e per altri 10' in acido acetico, quindi schiacciati tra un portaoggetti siliconato ed un coprioggetti albuminato. Dopo rimozione del coprioggetti e breve lavaggio in alcool assoluto, il preparato è stato protetto con collodio ed infine colorato con orceina propiono-lattica [5], oppure con blu di Unna o con la tecnica di Feulgen.

La determinazione del numero e della forma dei cromosomi è risultata più agevole nelle grosse cellule addominali degli embrioni con arti già abbozzati (il cui nucleo ha un diametro di 10 μ) che nelle altre cellule (diametro nucleare circa 3 μ). Gli embrioni prossimi alla schiusa hanno una ridotta attività proliferativa ed un numero ridotto di cellule addominali a grosso nucleo, per cui sono praticamente inutilizzabili.

Il cariotipo dei Lerneidi esaminati, indipendentemente dall'ospite, dalla morfologia dell'ancora e dal tipo di prominenza pregenitale, è caratterizzato da 16 cromosomi di piccole dimensioni (circa 1 μ). Il differente numero riscontrato in alcune piastre metafasiche è da imputarsi ad eventi casuali, non essendo risultato significativo il confronto delle varianze tra piastre dello stesso embrione e piastre di embrioni diversi dello stesso sacco, tra piastre di embrioni dei due sacchi di uno stesso individuo, e tra piastre di embrioni nati da individui diversi.

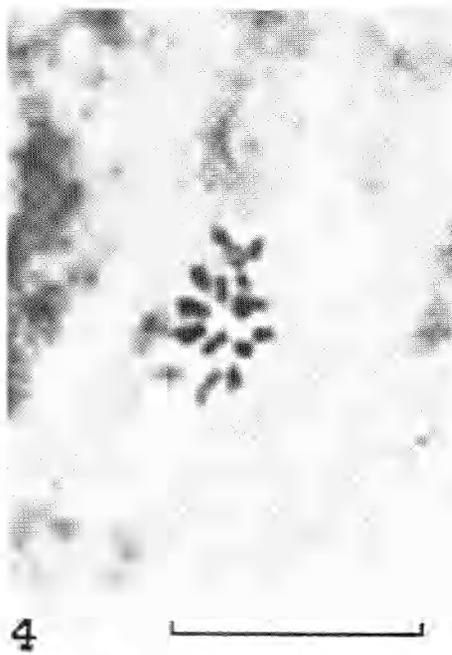
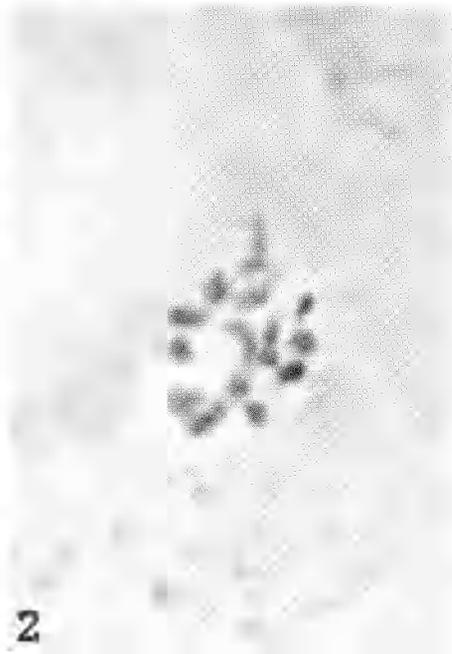
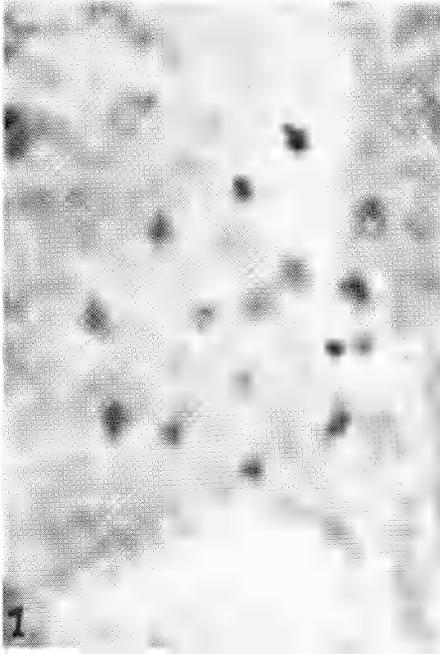
Ciò permette di escludere una eterogametia numerica negli embrioni nati dalla stessa madre o da madri diverse. Lo stesso numero di cromosomi ($2n = 16$) è stato verificato spesso nelle piccole cellule, e ciò ci permette di escludere che le cellule addominali a grosso nucleo siano poliploidi.

Nei nuclei intercinetici sono presenti cariosomi il cui numero massimo risulta pari a 16 (nuclei a procromosomi). I cromosomi in metafase, per le loro piccole dimensioni, non consentono di rilevare differenze volumetriche; differenze di lunghezza tra i cromosomi sono state però osservate in alcune occasioni; di solito in prometafase: in tal caso si osservano tre coppie di cromosomi più lunghi. Queste osservazioni ribadiscono che non vi è eterogametia in questi animali.

Ricordo che nei Copepodi vi può essere eterogametia maschile [13] o femminile [7] anche in forme parassite [8, 9]; inoltre il numero cromosomico ($2n$) oscilla da 6 a 34 fra i vari generi e, cosa più interessante, anche fra specie di uno stesso genere (in *Cyclops* da 4 a 24) [6].

In base a quest'ultima considerazione i nostri risultati cariologici, e così pure le osservazioni sulla variabilità dell'ancora, ci inducono a ritenere che tutti i Lerneidi con sacchi ovigeri da noi esaminati appartengano alla stessa specie. Dato che *L. lophiara* e *L. composita* sono state ritrovate in Africa su Teleostei diversi da quelli da noi esaminati, e che la maggior parte degli esemplari con sacchi ovigeri sono classificabili come *L. cyprinacea* L., è da ritenere che tutti i nostri esemplari appartengano a questa specie.

Le nostre osservazioni morfologiche confermano alcuni dati di recenti Autori [3, 10, 11, 12] sulla variabilità dell'ancora dei Lerneidi, e pertanto a questo carattere morfologico non va attribuito un valore decisivo per la determinazione del singolo individuo, ma deve essere associato ad altri criteri, come quello cariologico. Il fatto che gli individui privi di sacchi ovigeri, con l'ecce-



Cromosomi delle cellule addominali in embrioni di *Lernaea cyprinacea* parassita di *Gambusia affinis* (1 e 2), di *Lepomis gibbosus* (3) e *Cyprinus carpio* (4); nelle foto 2 e 3 si notano i sei cromosomi più lunghi. (Carnoy, orceina propiono-lattica; il tratto in calce = 10 μ).

zione di quelli raccolti nella stagione invernale, abbiano un'ancora non biforcata e gonadi con uova piccole rende viepiù difficile la sistematica dei Lerneidi, poiché induce a ritenere che l'ancora raggiunga per gradi la forma tipica. Da ciò deriva l'opportunità che la determinazione specifica dei Lerneidi sia effettuata solo su individui con sacchi ovigeri.

È stato inoltre osservato che in *Gambusia* i maschi non sono parassitati mentre le femmine possono esserlo con alta frequenza; ciò può esser messo in relazione con la minor taglia somatica dei maschi.

Infine, i parassiti con sacchi ovigeri di *Carassius*, *Cyprinus* e *Gambusia* presentano la prominenza pregenitale semplice con la stessa frequenza di quella duplice, mentre i parassiti di *Lepomis*, sia pescato nelle stesse acque che in acque distanti (200 km), presentano costantemente la prominenza duplice; poiché questa è anche associata ad un'ancora con rami pressoché uguali e disposti ad Y, *L. cyprinacea* parassita di *Lepomis* forse andrebbe considerata una sottospecie; riteniamo però, in accordo con Fryer [3], che non convenga complicare con nomi subspecifici la difficile sistematica dei Lerneidi.

BIBLIOGRAFIA

- [1] B. FRATELLO, «Caryologia», 21, 359-367 (1968).
- [2] Y. T. HU, «Sinensia», 19, 86-98 (1948).
- [3] G. FRYER, «Crustaceana», 2, 275-285 (1961).
- [4] J. P. HARDING, «Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zool.», 1, 1-27 (1950).
- [5] A. F. DYER, «Stain Technol.», 38, 85-90 (1963).
- [6] S. MAKINO, *An atlas of chromosome numbers in animals* (The Iowa State College Press, Ames Iowa, U.S.A., 1951).
- [7] W. BEERMANN, «Chromosoma», 6, 381-396 (1954).
- [8] S. J. KORNHAUSER, «Arch. Zellforsch.», 13, 399-445 (1915).
- [9] B. AHRENS, «Zool. Anz.», 120, 12-15 (1937).
- [10] T. MONOD, «Ann. Parasit. (Paris)», 10, 345-380 (1932).
- [11] A. YASHOUY, «Bamidgeh.», 11, 80-89 (1959).
- [12] R. J. SHIELDS and W. M. TIDD, «Crustaceana», suppl. 1, 87-95 (1968).
- [13] M.-E. RÜSCH, «Chromosoma», 11, 419-432 (1960).