

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI  
**RENDICONTI**

---

ANNAPAOLA BIANCHI BULLINI, LUCIANO BULLINI, VEZIO  
COTTARELLI

**Note sul corredo cromosomico di alcuni Anostraci  
dulciacquicoli italiani (Crustacea-Euphyllopoda)**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,  
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 45 (1968), n.3-4, p.  
185–191.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<[http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1968\\_8\\_45\\_3-4\\_185\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1968_8_45_3-4_185_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/>



**Citogenetica.** — *Note sul corredo cromosomico di alcuni Anostraci dulciacquicoli italiani* (Crustacea—Euphyllopoda). Nota (\*) di ANNAPAOLA BIANCHI BULLINI (\*\*), LUCIANO BULLINI (\*\*) e VEZIO COTTARELLI (\*\*\*), presentata dal Socio G. MONTALENTI.

SUMMARY. — The chromosome complements of five Italian freshwater Anostracan species are described, that is *Branchipus visnyai* Kertész ( $n = 10$ ,  $2n = 20$ ), *Tanymastix stellae* Cottarelli ( $n = 17$ ,  $2n = 34$ ), *Chirocephalus diaphanus* Prévost ( $n = 12$ ,  $2n = 24$ ), *Chirocephalus kerkyrensis* Pesta ( $n = 12$ ,  $2n = 24$ ), *Chirocephalus marchesonii* Ruffo e Vesentini ( $n = 12$ ,  $2n = 24$ ). In none of the examined species can heterochromosomes be observed. In *Ch. diaphanus* and in *Ch. kerkyrensis* precocious disjunction of one bivalent has been noticed during the first meiotic metaphase.

#### INTRODUZIONE.

Le ricerche citologiche sugli Anostraci dulciacquicoli sono scarse e per la maggior parte di vecchia data; inoltre in alcuni casi sussistono incertezze sull'identificazione delle specie studiate.

Ci è, perciò, sembrato utile intraprendere lo studio cariologico degli Anostraci dulciacquicoli, iniziandolo dalle specie esistenti in Italia, alcune delle quali sono di particolare interesse perché endemiche o poco note dal punto di vista sistematico. In questa Nota vengono esposti i risultati ottenuti nello studio dei corredi cromosomici delle seguenti specie: *Branchipus visnyai* Kertész, *Tanymastix stellae* Cottarelli, *Chirocephalus diaphanus* Prévost, *Ch. kerkyrensis* Pesta, *Ch. marchesonii* Ruffo e Vesentini.

#### TECNICA.

Lo studio citologico è stato eseguito esclusivamente nel sesso maschile, utilizzando cellule della serie spermatogenetica. I preparati sono stati eseguiti con la tecnica dello schiacciamento dopo fissazione e colorazione con carminio acetico; in seguito il vetrino coprioggetto è stato allontanato dal portaoggetto, usando il metodo del ghiaccio secco (Conger e Fairchild [1]) in modo da rendere il preparato permanente.

#### *Morfologia dei testicoli.*

I testicoli, pari, hanno forma tubulare; sono posti lateralmente all'intestino e decorrono dal primo all'ultimo segmento addominale; all'altezza di quest'ultimo si assottigliano, terminando con un legamento che li fissa alla

(\*) Pervenuta all'Accademia il 29 ottobre 1968.

(\*\*) Istituto di Genetica dell'Università di Roma, diretto dal prof. Giuseppe Montalenti. Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

(\*\*\*) Istituto di Zoologia dell'Università di Roma, diretto dal prof. Pasquale Pasquini.

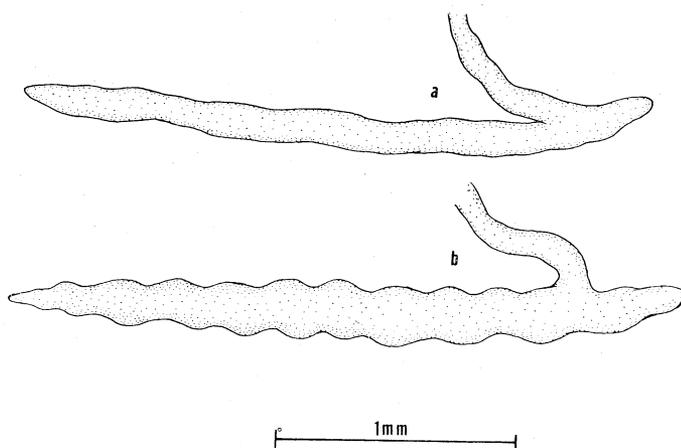


Fig. 1. - a) testicolo di *Branchipus visnyai*; b) testicolo di *Chirocephalus kerkyrensis*.

muscolatura. La loro morfologia differisce a livello delle famiglie: in *Branchipus* e in *Tanymastix* (fam. *Branchipodidae*) hanno superficie liscia, in *Chirocephalus* (fam. *Chirocephalidae*) sono abbondantemente lobati (fig. 1).

#### OSSERVAZIONI CITOLOGICHE.

*Branchipus visnyai* Kertész (fam. *Branchipodidae* Daday).

Specie attualmente nota per l'Ungheria, la Cecoslovacchia, l'Italia e l'Algeria; è presente sia in pozze temporanee che in bacini non soggetti a prosciugamento.

Gli esemplari studiati citologicamente provenivano dal lago S. Giuseppe, m 1620 (Monte Catabio, Reatini), piccolo bacino eutrofico di alto pascolo non soggetto a prosciugamento. Il corredo cromosomico aploide è risultato costituito da 10 elementi (Tav. I, a), quello diploide da 20 (Tav. I, b). In alcune telofasi si notano un cromosoma o due distaccati nettamente rispetto agli altri (fig. 2).

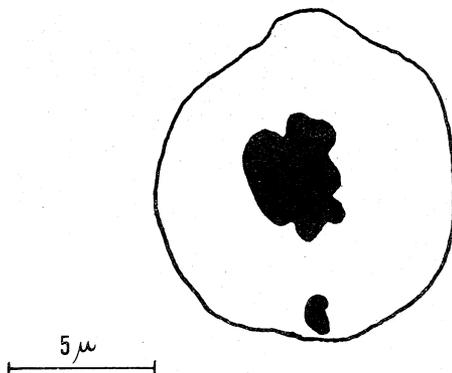


Fig. 2. - Telifase di *Branchipus visnyai*, che mostra un cromosoma distaccato nettamente rispetto agli altri.

*Tanymastix stellae* Cottarelli.

Questa specie, descritta recentemente da uno di noi (Cottarelli [2]), è nota per ora solamente di Orosei (Nuoro) e dell'isola di Capraia (Arcipelago Toscano). In entrambe queste località vive in piccole pozze temporanee di erosione.

Per lo studio citologico si sono utilizzati esemplari provenienti dai pressi di Orosei. Il numero aploide è 17 (Tav. I, *c*), quello diploide 34 (Tav. I, *d*).

*Chirocephalus diaphanus* Prévost = *Ch. stagnalis* Shaw (fam. *Chirocephalidae* Daday).

È specie largamente diffusa in Asia, in Europa e in Nord-Africa; vive sia in pozze temporanee che in bacini non soggetti a prosciugamento. Per lo studio citologico abbiamo esaminato esemplari provenienti dalle seguenti località:

Casal Palocco (Roma), pozze temporanee in terreno prativo;

Castel Fusano (Roma), pozze temporanee di radura in bosco di *Quercus suber* e *Q. ilex*;

Colonnate di Prodo, m 500 (Orvieto), pozze temporanee in terreno da pascolo;

S. Giorgio, m 350 (Orvieto), pozze temporanee in terreno da pascolo;

Lago Tilia, m 1600 (Monti Reatini), piccolo bacino perenne eutrofico, circondato da faggete.

In tutte queste popolazioni il corredo cromosomico è  $n = 12$  (Tav. I, *e*) e  $2n = 24$  (Tav. I, *f*), stesso numero osservato da M. I. Le Calvé in popolazioni di Bretagna (in Sellier e Morice [3]).

Gli individui del lago Tilia presentavano dimensioni eccezionalmente grandi (lunghezza totale di circa 30 mm, contro i 10–15 normali della specie). La presenza in questa specie di popolazioni di grandi dimensioni è stata segnalata da vari autori (Simon [4]; Sellier e Morice [3]; Daday [5]; Cottarelli [6]). Sellier e Morice avanzano l'ipotesi che il gigantismo sia dovuto a poliploidia; le nostre ricerche escludono completamente tale possibilità.

*Chirocephalus kerkyrensis* Pesta.

Specie osservata fino ad ora soltanto a Corfù e nel Lazio. Rispetto al congenere *Ch. diaphanus* ha valenza ecologica assai più ristretta; vive, infatti, solo in bacini temporanei di pianura, le cui acque presentino ben determinati parametri chimico-fisici (Cottarelli [7]).

Le ricerche citologiche sono state condotte su esemplari delle seguenti località:

Tenuta Presidenziale di Castel Porziano, pozza Sughereto, bacino temporaneo di radura in bosco di *Quercus suber* e *Q. ilex*;

Tenuta Presidenziale di Castel Porziano, pozza Cerrone, bacino temporaneo di radura in bosco di *Quercus suber* e *Q. ilex*;

Cerreto Fiore, ex lago di S. Antonio (Latina), quattro pozze temporanee in terreno adibito a pascolo;

Casal Palocco, località Tre Confini (Roma), pozza temporanea in terreno prativo;

Parco Nazionale del Circeo, località Cerasella (Latina), pozza temporanea di radura in bosco di *Quercus suber* e *Q. ilex*.

In tutte queste popolazioni il corredo aploide è risultato costituito da 12 elementi (Tav. I, g), quello diploide da 24 (Tav. I, h). Sia in questa specie che nella precedente (*Ch. diaphanus*) abbiamo osservato accanto a una maggioranza di piastre metafasiche meiotiche I con  $n = 12$ , un certo numero di piastre con  $n = 13$ . Tale fenomeno è dovuto alla disgiunzione precoce di un bivalente (Tav. I, i).

*Chirocephalus marchesonii* Ruffo e Vesentini.

Specie nota solamente del lago Pilato, m 1800 (monte Vettore, Sibillini), piccolo bacino perenne alimentato dallo scioglimento delle nevi. Secondo Ruffo e Vesentini [8] si tratta di un endemismo di probabile origine orientale.

Il corredo cromosomico aploide di questa specie è costituito da 12 elementi (Tav. I, l), quello diploide da 24.

#### DISCUSSIONE.

Completando i dati sopra esposti con quelli desunti dalla letteratura, si ha il seguente quadro delle attuali conoscenze sulla cariologia degli Anostraci dulciacquicoli (Tabella I).

Questa tabella mostra che esistono notevoli differenze tra le varie famiglie a livello del cariotipo; inoltre, mentre nella fam. *Chirocephalidae* tutte le specie esaminate hanno corredo cromosomico simile, nella fam. *Branchiopodidae* vi sono cospicue differenze tra le due specie finora studiate.

Per quanto riguarda l'evoluzione del numero cromosomico nelle varie specie, è stata avanzata dalla Goldschmidt [9] l'ipotesi che esista un numero base  $n = 6$  (osservato ad esempio nel Notostraco *Lepidurus apus*) del quale  $n = 12$  e  $n = 18$  sono multipli semplici; ulteriori cambiamenti (per esempio  $n = 13$  di *Branchinecta ferox*) sarebbero dovuti a meccanismi diversi dalla poliploidia (cambiamenti strutturali o semplice aneuploidia). Tali ipotesi non possono essere né escluse, né accettate in base alle nostre attuali conoscenze.

Per quanto riguarda il meccanismo citologico della determinazione del sesso, sembra che negli Anostraci esistano almeno due condizioni: eterogametia maschile con maschio XO e femmina XX ed eterogametia femminile con maschio XX e femmina XY. La prima condizione osservata in *Eubranchipus vernalis* da Baker e Rosof [16] e in *Chirocephalus nankinensis* da Pai [15], è forse presente anche in *Ch. josephinae* (Šelipova [13] trova, infatti, nel maschio un numero diploide uguale a 23). La seconda condizione è stata

TABELLA I.

*Corredi cromosomici di Anostraci dulciacquicoli.*

SPECIE	<i>n</i>	<i>2 n</i>	Autori
BRANCHINECTIDAE			
<i>Branchinecta ferox</i> (*) . . . . .	13		E. GOLDSCHMIDT, 1953 [9]
BRANCHIPODIDAE			
<i>Branchipus</i> sp. . . . .	10	20	J. E. S. MOORE, 1893 [10]
<i>Branchipus visnyai</i> . . . . .	10	20	presente lavoro
<i>Tanyastix stellae</i> . . . . .	17	34	presente lavoro
STREPTOCEPHALIDAE			
<i>Streptocephalus torvicornis</i> . . .	18		E. GOLDSCHMIDT, 1953 [9]
CHIROCEPHALIDAE (subfam. CHIROCEPHALINAE)			
<i>Chirocephalus grubei</i> . . . . .	12	24	A. BRAUER, 1892 [11], W. FRIES 1909, [12]
<i>Chirocephalus josephinae</i> . . . .	12	23	L. ŠELIPOVA, 1930 [13]
<i>Chirocephalus nankinensis</i> . . .	12	23	F. HSÜ, 1935 [14]; S. PAI, 1949 [15]
<i>Chirocephalus diaphanus</i> . . . .	12	24	R. SELIER e J. MORICE, 1946 [3]; presente lavoro
<i>Chirocephalus kerkyrensis</i> . . . .	12	24	presente lavoro
<i>Chirocephalus marchesonii</i> . . . .	12	24	presente lavoro
<i>Chirocephalus bairdi</i> . . . . .	12		E. GOLDSCHMIDT, 1953 [9]
CHIROCEPHALIDAE (subfam. EUBRANCHIPODINAE)			
<i>Eubranchipus vernalis</i> . . . . .	12	23	R. C. BAKER e J. A. ROSOF, 1927-1928 [16]

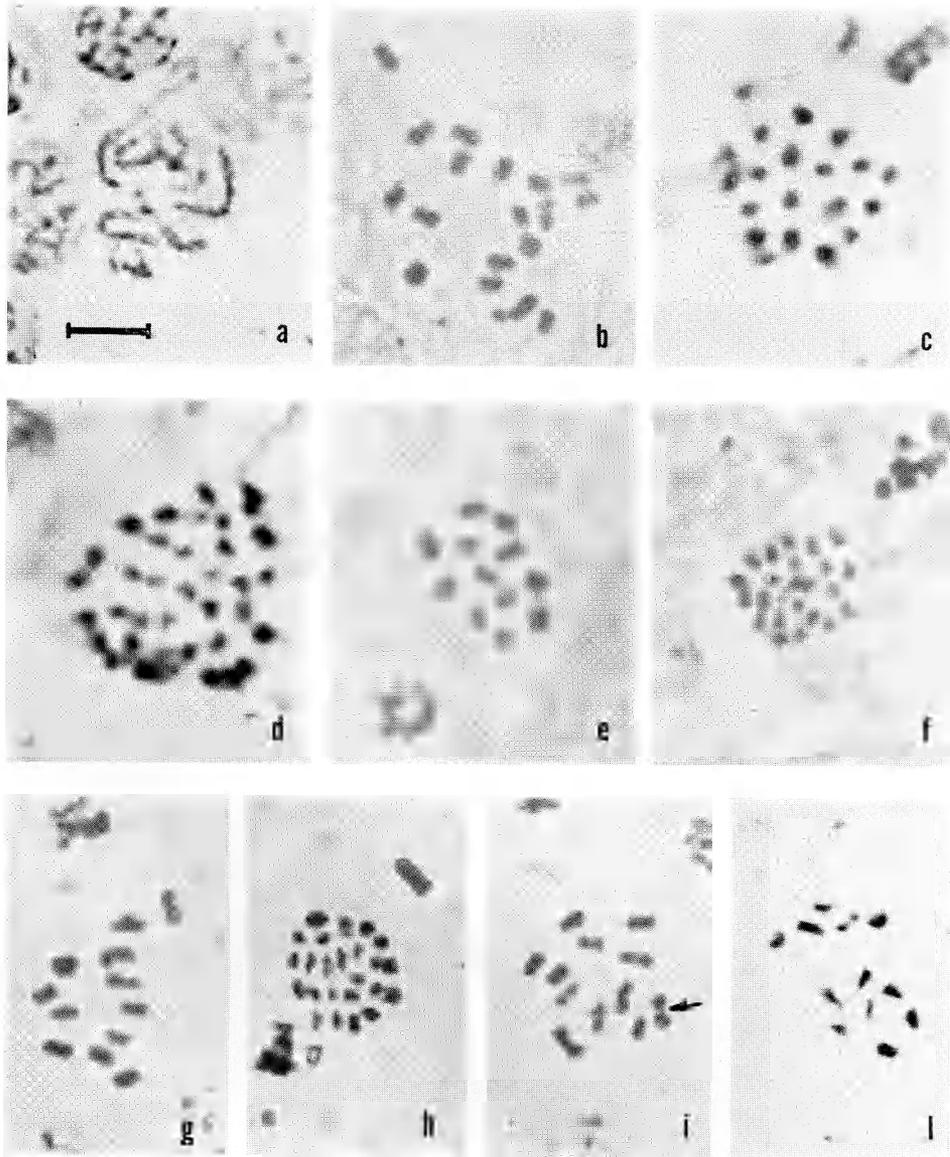
(\*) Questa specie, oltreché in acque dolci, vive in acque natroniche (Daday [5]).

dimostrata in *Artemia salina* dalla Bowen [17]; quest'Autrice, lavorando su ceppi anfigonici americani, ha potuto isolare alcuni mutanti, tra cui un maschio con occhi bianchi; mediante successivi incroci con femmine di altri ceppi ad occhi pigmentati è riuscita a dimostrare che il sesso eterogametico è il femminile. Stefani [18] ha confermato citologicamente questi dati ed ha stabilito, nel biotipo anfigonico di Cagliari, che il sesso maschile è omogametico (XX) e quello femminile eterogametico (XY), riuscendo anche ad individuare i cromosomi sessuali. Questi ultimi non mostrano differenze di comportamento rispetto agli autosomi; il cromosoma X si distingue dal cromosoma Y unicamente per la minore lunghezza, osservabile solo alla fine della profase, quando i cromosomi sono ancora abbastanza despiralizzati, pur avendo acquistato una buona colorabilità.

Sia nelle specie esaminate dalla Goldschmidt che in quelle studiate da noi non è possibile (almeno nel sesso maschile) distinguere cromosomi sessuali. I numeri diploidi da noi riscontrati permettono, in ogni modo, di escludere la presenza di una condizione XO nei maschi delle specie esaminate.

#### LAVORI CITATI.

- [1] A. D. CONGER and L. M. FAIRCHILD, *A quick-freeze method for making smear slides permanent*, « Stain Tech. », 28, 281 (1953).
- [2] V. COTTARELLI, *Una nuova specie di Fillopode Anostraco della Sardegna* (*Tanymastix stellae*, n. sp.), « Arch. Zool. Ital. », 52, 345 (1967).
- [3] R. SELLIER e J. MORICE, *Le dimorphisme morphologique chez Chirocephalus diaphanus* Prévost, « Bull. Soc. Sc. Bretagne », 20, 52 (1946).
- [4] E. SIMON, *Étude sur les Crustacés du sous-ordre de Phyllopoidea*, « Ann. Soc. Ent. France », 6, 393 (1886).
- [5] E. DADAY DE DÉES, *Monographie systématique des Phyllopoidea Anostracées*, « Ann. Sci. Nat. Zool. », 9, 91 (1910).
- [6] V. COTTARELLI, *Notizie sulla biologia di un Crostaceo anostraco Chirocephalus stagnalis*, « Arch. Zool. Ital. », 51, 1032 (1966).
- [7] V. COTTARELLI, *Chirocephalus kerkyrensis Pesta* (Phyllopoidea Anostraca). *Nuove osservazioni sulla distribuzione, il ciclo biologico e la variabilità della specie*, in corso di pubblicazione sull' « Arch. Zool. Ital. ».
- [8] S. RUFFO e G. VESENTINI, *Una nuova specie di Fillopode Anostraco dei Monti Sibillini* (*Chirocephalus marchesonii* n. sp.), « Mem. Mus. Civ. Stor. Nat., Verona », 6, 1 (1957).
- [9] E. GOLDSCHMIDT, *Chromosome Numbers and Sex Mechanism in Euphylopoidea*, « Experimentia », 9, 65 (1953).
- [10] J. E. S. MOORE, *Some Points in the Origin of the Reproductive Elements in Apus and Branchipus*, « Q. J. Micr. Sci., N. S. », 35, 259 (1893).
- [11] A. BRAUER, *Über das Ei von Branchipus Grubei von der Bildung bis zur Ablage*, « Abh. Kön. Akad. Wiss. Berlin », 1 (1892).
- [12] W. FRIES, *Die Entwicklung der Chromosomen im Ei von Branchipus Grub. und der parthenogenetischen Generation von Artemia salina*, « Arch. f. Zellforschung », 4, 44 (1909).
- [13] L. ŠELIPOVA, *Contribution à l'étude des chromosomes chez les Crustacés Branchipodides (in lingua russa)*, « Bull. Ac. Sci. Urss », 437 (1930).
- [14] F. HSÜ, *Évolution sexuée chez le Chirocephalus nankinensis Shen*, « La Cellule », 44, 237 (1935).





- [15] Š. PAI, *Sexuelle Stufen und Chromosomengrosse der Keimzellen von Chirocephalus nan-kinensis*, « Exp. Cell. Res. », Suppl. I, 143 (1949).
- [16] R. C. BAKER and J. A. ROSOF, *Spermatogenesis in Branchipus vernalis*, « Ohio Jour. Sci. », Part I, 27, 175; Part II, 28, 50; Part III, 28, 315 (1927-1928).
- [17] S. T. BOWEN, *The genetics of Artemia salina, II White eye; a sex linked mutation*, « Biol. Bull. », 124, 17 (1963).
- [18] R. STEFANI, *La digametia femminile in Artemia salina Leach. e la costituzione del corredo cromosomico nei biotipi diploide anfigonico e diploide partenogenetico*, « Caryologia », 16, 625 (1963).

## SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

- Fig. a. — Pachitene di *Branchipus visnyai*.
- Fig. b. — Metafase mitotica spermatogonale di *Branchipus visnyai*.
- Fig. c. — Metafase meiotica I di *Tanyastix stellae*.
- Fig. d. — Metafase mitotica spermatogonale di *Tanyastix stellae*.
- Fig. e. — Metafase meiotica I di *Chirocephalus diaphanus*.
- Fig. f. — Metafase mitotica spermatogonale di *Chirocephalus diaphanus*.
- Fig. g. — Metafase meiotica I di *Chirocephalus kerkyrensis*.
- Fig. h. — Metafase mitotica spermatogonale di *Chirocephalus kerkyrensis*.
- Fig. i. — Metafase meiotica I di *Chirocephalus kerkyrensis*; la freccia indica il bivalente che si disgiunge precocemente.
- Fig. l. — Metafase meiotica I di *Chirocephalus marchesonii*.

La scala indicata nella Tavola I equivale a 5 micron.