
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

GIUSEPPINA BENAZZI LENTATI, PAOLO DERI

**Insorgenza di B-cromosomi in individui poliploidi di
Dugesia benazzii (triclade paludicolo) allevati in
laboratorio**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 62 (1977), n.6, p. 847–851.*
Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1977_8_62_6_847_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. — *Insorgenza di B-cromosomi in individui poliploidi di Dugesia benazzii (triclade paludicolo) allevati in laboratorio.* Nota di GIUSEPPINA BENAZZI LENTATI (*) e PAOLO DERI (**), presentata (***) dal Socio M. BENAZZI.

SUMMARY. — Specimens of the fresh-water planarian *Dugesia benazzii*, collected in two different localities of the island of Corsica, showed in the first period of laboratory culture (1966-1972) a triploid complement (24 chromosomes) in the somatic cells, a hexaploid complement in the female line and a diploid complement in the male line.

New research has now demonstrated the occurrence in the somatic and in both germ lines of metacentric B-chromosomes, varying in number from 1 to 3. The Authors point out that these new chromosomes appeared almost simultaneously in the two different cultures, and in one of them in the three specimens kept isolated for about five years. It is also worthy of notice that this is the first observation of the presence of B-chromosomes in polyplod animals.

Nel 1936 Benazzi trovò in Sardegna un triclade d'acqua dolce che dapprima attribuì alla specie *Dugesia gonocephala* (Dugés) ma che successivamente riconobbe essere specie a sé stante, descritta poi dal Lepori (1951) col nome di *Dugesia benazzii*. Fin d'allora Benazzi individuò due biotipi cariologici caratterizzati, il primo da corredo diploide ($n = 8$) nelle linee somatica e germinale, il secondo da corredo tetraploide (pur con qualche oscillazione numerica ⁽¹⁾) nelle linee somatica e germinale femminile e diploide (raramente iperdiploide o tetraploide) negli spermatogoni (Benazzi, 1945; Benazzi e Benazzi Lentati, 1950; Benazzi Lentati e Nardi, 1950).

Esemplari di questi due biotipi furono allevati in laboratorio per circa 15 anni. In quelli diploidi si verificò un graduale aumento del numero dei cromosomi, che in certi individui arrivò anche oltre 30 (pur non costituendosi mai assetti tetraploidi); la modalità di riproduzione, in natura prevalentemente sessuata, divenne in laboratorio esclusivamente scissipara. Negli esemplari tetraploidi invece non si manifestarono mai variazioni né nel corredo cromosomico né nella modalità di riproduzione (sempre sessuata) durante tutto il lungo periodo di vita in laboratorio ⁽²⁾.

Nuove raccolte compiute in Sardegna ed in Corsica, rispettivamente nel 1947 e nel 1949, permisero di individuare un terzo biotipo, che fu indicato

(*) Istituto di Zoologia e Anatomia comparata, Università di Pisa.

(**) Istituto di Istologia e Embriologia, Università di Pisa.

(***) Nella seduta del 23 giugno 1977.

(1) Queste oscillazioni nel numero cromosomico dipendono da un particolare meccanismo maturativo dell'uovo (Benazzi e Benazzi Lentati, 1950); esse non debbono quindi essere equiparate a quelle di cui tratteremo ora per gli altri biotipi.

(2) Per precisazioni circa questi dati e gli altri riguardanti le precedenti ricerche sulle planarie si veda: Benazzi e Benazzi Lentati, 1976.

come triplo-esaploide per la caratteristica di presentare corredo somatico triploide e corredo femminile esaploide (a seguito di un raddoppiamento del numero degli assetti aploidi negli oogoni).

Solo lievi variazioni numeriche nei corredi triploide ed esaploide furono riscontrate negli esemplari da poco raccolti (Lepori, 1948; Benazzi Lentati, 1949). Osservazioni condotte per vari successivi anni (fino al 1960) misero invece in evidenza, in talune popolazioni di questo biotipo, un forte incremento numerico (fino a 35 cromosomi nelle cellule somatiche) accompagnato da perdita della fecondità e da comparsa della riproduzione scissipara ⁽³⁾.

Nella stessa raccolta del 1949 in Corsica fu inoltre rinvenuta una stazione popolata da individui con corredo tipicamente eudiploide ed a riproduzione esclusivamente sessuata; essi sono tuttora in allevamento, mostrando sempre le caratteristiche iniziali.

Dall'incrocio di questi ultimi individui, funzionanti da femmina, con individui del biotipo tetraploide della Sardegna, nacquero alcuni esemplari a linea somatica triploide e femminile esaploide, riproducenti quindi il biotipo naturale triplo-esaploide. Le successive generazioni di questi ibridi presentarono alta aneuploidia, raggiungendo più di 30 cromosomi nella linea somatica (Benazzi Lentati e Puccinelli, 1959).

In nessuno dei cariotipi ora elencati sono comparsi B-cromosomi.

In due successive campagne del 1965 e del 1968 furono raccolti in varie località della Corsica: 1) esemplari a corredo diploide con riproduzione esclusivamente sessuata; 2) esemplari pure diploidi ma con riproduzione sia sessuata che scissipara; 3) esemplari a corredo iperdiploide (o aneutriploide) sessuati e scissipari ed infine 4) esemplari triplo-esaploidi a riproduzione sessuata.

Uno di noi (Deri, 1971, 1975) ha dimostrato in esemplari iperdiploidi (o aneutriploidi) la presenza di B-cromosomi, fatto riscontrato per la prima volta in popolazioni di *D. benazzii*. In altre planarie, egualmente del gruppo «*gonocephala*», Benazzi (1960, 1969) ha trovato negli ovociti strutture riconducibili a B-cromosomi.

Dati di particolare interesse hanno offerto gli esemplari triplo-esaploidi provenienti dalle stazioni di Loreto, Roccapina e Rizzanese. Tutti hanno la singolarità di possedere, nello stesso individuo, due tipi di ovociti, triploidi ed esaploidi, ma in rapporti numerici nettamente diversi nelle tre popolazioni (Benazzi e Giannini, 1970; Deri, 1971). Questi esemplari differiscono pertanto dal normale biotipo triplo-esaploide per il fatto che il differenziamento della linea femminile avviene sia da neoblasti triploidi sia da neoblasti che, a seguito del raddoppiamento cromosomico, si trasformano in oogoni esaploidi. Solo gli oogoni esaploidi danno uova fertili, non essendosi mai ottenuta discendenza da quelli triploidi (Giannini e Puccinelli, 1969). Durante il successivo alleva-

(3) In una sola popolazione di questo biotipo la scissiparità comparve in alcuni individui appena raccolti.

mento in laboratorio alcuni esemplari mostrarono un certo incremento nel numero cromosomico, se pur raramente così vistoso come nelle forme prima elencate.

Nel 1975 nella cultura di Roccapina furono trovati accanto a 12 individui sessuati, parecchi in divisione; si era quindi manifestata, accanto alla normale riproduzione sessuata, quella scissipara. Gli esemplari di Loreto si presentarono invece tutti sessuati e tali si mantengono tuttora. Dei pochi esemplari di Rizzanese due divennero sessuati, ma senza deporre, e tre si divisero. L'esame cariologico immediatamente compiuto ha permesso di rilevare alcuni fatti nuovi ⁽⁴⁾. Sei individui di Roccapina, tenuti in isolamento, hanno deposto per due stagioni riproduttive solo ovociti triploidi, mentre in precedenza si era sempre verificata la contemporanea deposizione dei due tipi di ovociti, triploidi e esaploidi, con frequenze del 50 % circa. Inoltre in questi ovociti abbiamo trovato da 1 a 3 B-cromosomi (Tav. I a) mentre negli spermatozoi ne abbiamo contato solo 1 o 2 (Tav. I b) forse a causa del maggiore ammassamento dei cromosomi che ne rende più difficile l'identificazione. Nei neoblasti i B-cromosomi si presentano come piccoli metacentrici (Tav. I c); la loro morfologia corrisponde quindi a quella descritta da uno di noi (Deri, *l.c.*) a proposito degli iperdiploidi sopra citati. Negli altri sei individui non è stato possibile compiere un esame preciso sugli ovociti. Infatti in due esemplari sono stati trovati solo ovociti triploidi non fecondati, ma con gli elementi cromosomici così ammassati da non permettere di accertare la presenza di B-cromosomi. Due individui non hanno deposto. Infine negli ultimi due le meiosi molto avanzate hanno permesso di stabilire che si trattava di ovociti triploidi, ma non di individuare con sicurezza i B-cromosomi. Si noti che da questi ultimi individui abbiamo avuto dei nati, il che dovrebbe far presumere che essi depongono pure ovociti esaploidi. L'esame dei neoblasti di tutti questi esemplari ha dimostrato la presenza di B-cromosomi.

Le osservazioni compiute sui due individui sessuati e su uno dei scissipari della popolazione di Rizzanese hanno pure messo in evidenza B-cromosomi (Tav. I d), morfologicamente identici ai precedenti. Non si sono riscontrati B-cromosomi nella popolazione di Loreto.

DISCUSSIONE

Individui di due popolazioni poliploidi della planaria *Dugesia benazzii* raccolti in Corsica nel 1965 e nel 1968 non hanno mostrato nei primi anni di allevamento in laboratorio presenza di B-cromosomi. Recentemente sono invece comparsi, nelle cellule somatiche e germinali, piccoli cromosomi metacentrici sicuramente ascrivibili a B-cromosomi. Questo dato dimostra che anche in animali sicuramente poliploidi possono presentarsi tali elementi. Questo reperto non è stato ancora segnalato nella letteratura: risulta infatti

(4) Per i metodi tecnici seguiti rimandiamo ai nostri precedenti lavori.

che B-cromosomi sono noti in 116 specie animali, tutte allo stato diploide, mentre nei vegetali si conoscono anche nei poliploidi (fra le Angiosperme su 591 specie con B-cromosomi, 128 sono poliploidi) (cfr. Jones, 1975). Tale differenza fra piante ed animali può dipendere, oltreché da più scarse conoscenze, anche dal minor numero di poliploidi in questi ultimi.

Difficile è precisare l'origine degli individui con B-cromosomi. Può o trattarsi di discendenti da un unico esemplare per ognuna delle due culture (Roccapina e Rizzanese) probabilmente a genotipo simile, oppure di vari individui in cui, pressoché contemporaneamente, sarebbero comparsi tali B-cromosomi. A noi parrebbe più probabile questa seconda ipotesi, in quanto essi sono insorti oltreché in due culture distinte, anche in singoli individui di Rizzanese tenuti in isolamento per circa 5 anni.

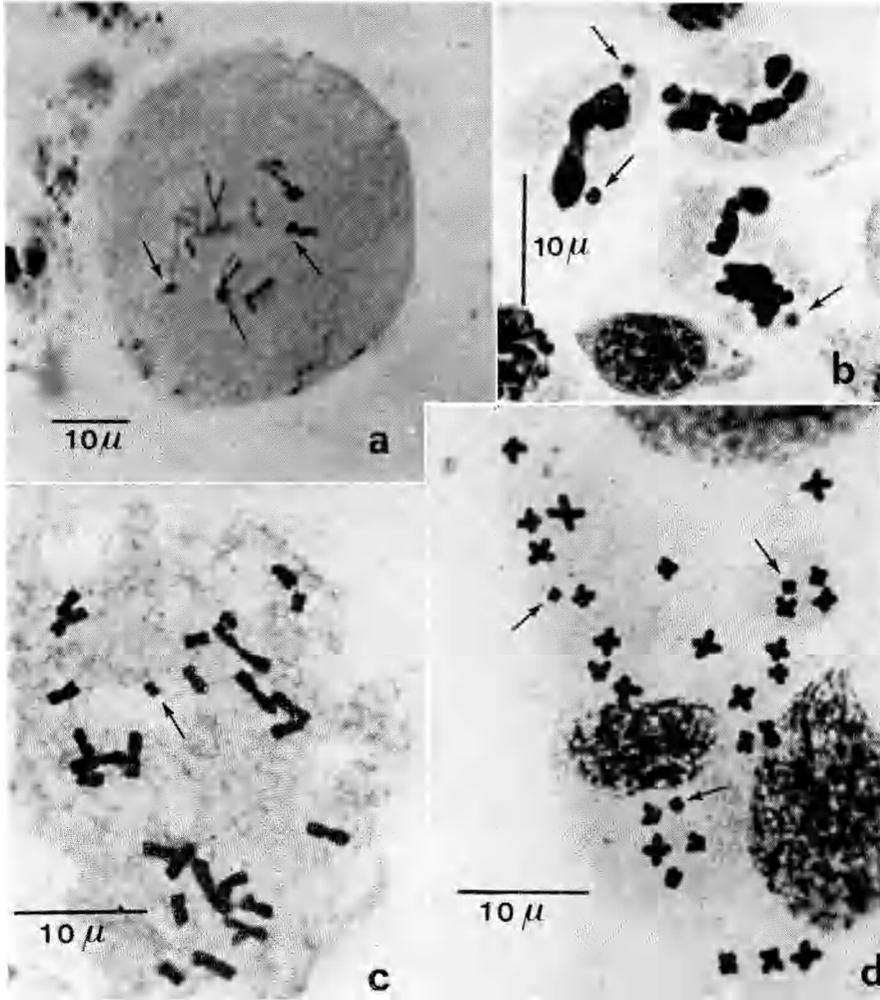
Oscura è pure la causa della comparsa dei B-cromosomi. Essi si manifestano in individui che inizialmente si sono riprodotti per via esclusivamente sessuata, ma che in questi ultimi anni sono diventati in parte scissipari. Il loro corredo cromosomico è talvolta aneuploide, ma in genere non raggiunge valori molto elevati. Non sembra che sulla comparsa dei B-cromosomi incida in modo determinante l'ambiente di laboratorio, poiché altre popolazioni della stessa specie li presentano anche in natura. Non si può escludere tuttavia che le condizioni di laboratorio ne esaltino l'intrinseca possibilità di formazione. E neppure può escludersi che la loro comparsa sia correlata con la aneuploidia e la scissiparità, anche se le planarie altamente aneuploidi e scissipare della stessa specie e di altre specie del gruppo «*Dugesia gonocephala*» studiate per più di 10 anni in laboratorio non hanno mai presentato B-cromosomi; essi potrebbero infatti manifestarsi in tempi molto diversi. Purtroppo questi ultimi stipiti aneuploidi e scissipari si sono ormai estinti e non è quindi possibile sottoporli a nuove osservazioni.

Vi è un fatto apparentemente concomitante con la comparsa di B-cromosomi ed è l'assenza o la scarsa incidenza della duplicazione cromosomica nella linea femminile degli individui di Roccapina (gli individui della popolazione di Rizzanese non hanno deposto); a questo proposito è forse il caso di notare che gli esemplari raccolti in natura e possessori di B-cromosomi sia di *D. benazzii* che di altre specie del gruppo «*D. gonocephala*» non hanno mai presentato ovociti a corredo duplicato.

Questo complesso di dati dovrà essere sottoposto ad ulteriore più approfondita indagine, così come si dovrà tentare di interpretare il rapporto tra i nuovi B-cromosomi ed i cromosomi dell'assetto caratteristico della specie.

BIBLIOGRAFIA

- BENAZZI M. (1945) - « Boll. Soc. Ital. Biol. Sper. », 20, 270-271.
BENAZZI M. (1960) - « Acc. Naz. Lincei: Evoluzione e Genetica », Quaderno 47, 9-24.
BENAZZI M. (1969) - « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 46, 605-609.
BENAZZI M. e BENAZZI LENTATI G. (1950) - « Arch. Zool. Ital. », 35, 251-263.



- BENAZZI M. e BENAZZI LENTATI G. (1976) - *Platyhelminthes*. In: *Animal Cytogenetics* (B. John Ed.), 1, 1-177.
- BENAZZI M. e GIANNINI E. (1970) - « Riv. Biol. », 63, 145-157.
- BENAZZI LENTATI G. (1949) - « Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. », Mem., Ser. B, 56, 49-55.
- BENAZZI LENTATI G. e NARDI O. (1950) - « Caryologia », 3, 181-199.
- BENAZZI LENTATI G. e PUCCINELLI I. (1959) - « Caryologia », 12, 110-131.
- DERI P. (1971) - « Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. », Mem., ser. B, 78, 55-74.
- DERI P. (1975) - « Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. », Mem., ser. B, 82, 25-38.
- GIANNINI E. e PUCCINELLI I. (1969) - « Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. », Mem., ser. B, 76, 150-166.
- JONES R.N. (1975) - « Int. Rev. Cytol. », 40, 1-85.
- LEPORI N. G. (1948) - « Caryologia », 1, 92-101.
- LEPORI N. G. (1951) - « Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. », Mem., ser. B, 58, 28-47.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

- a) Ovocita triploide di Roccapina. Si notano 3 B-cromosomi (frecce), dei quali due sono adiacenti a due univalenti ed il terzo è sovrapposto al centromero di uno degli omologhi di un bivalente a chiasma unico.
- b) Spermatocita di Roccapina. I B-cromosomi sono indicati dalle frecce.
- c) Neoblasto di un individuo della popolazione di Roccapina con 1 B-cromosoma (freccia).
- d) Neoblasto di un individuo della popolazione di Rizzanese con 3 B-cromosomi (frecce).