

I. PUCCINELLI (*), M. BENAZZI (*)

OSSERVAZIONI SULLA ECOLOGIA E CARIOLOGIA DELLA PLANARIA *DUGESIA BRIGANTII*

Riassunto — Vengono illustrate le caratteristiche ecologiche della planaria *Dugesia brigantii*, trovata in una grotta della Liguria, e presentati i primi dati sulla cariologia e sulle modalità della riproduzione, che è sempre sessuata.

Abstract — Ecological and karyological data on *Dugesia brigantii*. *Dugesia brigantii* De Vries and Benazzi 1983 is a species of the «*Dugesia gonocephala* group» found in the Grotta di Bocca Lupara, a cave in the province of La Spezia, Liguria, Italy. No adaptations to its subterranean habitat are apparent, in that the planarian is pigmented and with eyes. It could well be that it represents an epigeal species which has invaded the cave. This planarian reproduces only sexually, which is in contrast with other sub-hypogean strains of *D. gonocephala* s.l. found in Italy, all reproducing by fission. The karyology of *D. brigantii* is peculiar. The complement comprises 24 chromosomes in both the somatic and the female lines (a triploid complement), while the male line is diploid. In the oocytes the 24 chromosomes form univalents, bivalents and, sometimes, trivalents. Oogenesis likely occurs with a mechanism giving rise to diploid mature eggs; fertilization recovers the triploid complement. Preliminary research accomplished on spermatogonial mitoses has offered a first indication about the karyotype of the species and has also shown a new example of chromosomal polymorphism concerning the 3rd chromosome pair.

Key words — Cave planarian / ecology / karyology.

Dugesia brigantii De Vries e Benazzi 1983 è una specie del «gruppo *Dugesia gonocephala*» interessante per vari motivi.

Anzitutto essa vive in una grotta (Bocca Lupara, N. 74 Li, dintorni di Chiappa, La Spezia) ove fu trovata da Luciano Briganti e Stefano Zoia, due distinti speleologi, a circa 16 m dall'ingresso (Fig. 1). Oltre alle planarie erano presenti nell'acqua numerosi esemplari

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

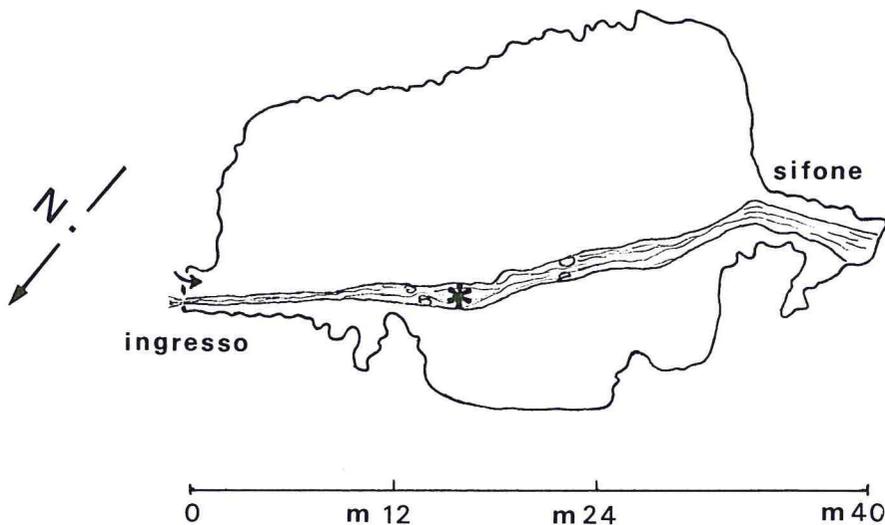


Fig. 1 - Pianta della grotta di Bocca Lupara: l'asterisco indica il punto di raccolta delle planarie.

di una specie di *Niphargus*, noto Crostaceo Anfipode ipogeo; inoltre sul terreno, a circa 50-100 cm dall'acqua, fu trovata una fauna quasi tutta troglifila o subtroglifila, anche con specie da ritenersi troglolie (BRIGANTI *in litt.*, 1980). La temperatura dell'acqua risultò di 12,4° C (13,2° C nel sifone).

Questi dati sono interessanti poiché *D. brigantii* non presenta caratteristiche esterne di adattamento ad un habitat sotterraneo: è pigmentata ed oculata. Può ritenersi specie epigea che ha invaso la grotta, assumendo il carattere di organismo troglissimo o subtroglifilo (1). Da notare al riguardo che il Sig. Zoia trovò in una ispezione planarie all'esterno della grotta, che non furono tuttavia raccolte.

(1) È da presumere che questa penetrazione sia avvenuta in tempi relativamente recenti, ed a tal proposito è interessante ricordare alcune conclusioni di SBORDONI (1982) sulla speciazione negli animali cavernicoli. Egli rileva che forti divergenze morfologiche tra popolazioni cavernicole ed epigee in caratteri adattativi, quali riduzione degli occhi e della pigmentazione, possono avvenire in un periodo relativamente breve ed essere associate solo a minimi cambiamenti genetici di loci enzimatici; in base alle evidenze sull'isolamento riproduttivo ed ai dati sulla distanza genetica, si può arguire che il tempo richiesto per la speciazione nelle grotte sia relativamente lungo, possibilmente non meno di $5 \times 10^5 - 10^6$ anni.

La penetrazione di planarie epigee in cavità sotterranee, pozzi profondi o grotte, non è evento eccezionale (cfr. GOURBAULT, 1972; BENAZZI, 1982). Questa tendenza delle planarie può spiegarsi con la loro natura di organismi lucifughi ed anche con la stabilità termica di tali ambienti. Casi del genere sono stati segnalati anche per planarie appartenenti a *D. gonocephala* s.l., ma si trattava di stirpi scisipare, in contrasto quindi con *D. brigantii*, la quale si riproduce solo per via sessuata. Tale comportamento si è mantenuto nell'allevamento di laboratorio, che si protrae ormai da molti anni.

Anche sotto l'aspetto cariologico *D. brigantii* presenta caratteri interessanti. Dalle prime osservazioni compiute su ovociti non fecondati prelevati da bozzoli, risultò un corredo cromosomico peculiare, con bivalenti, univalenti e talora qualche trivalente (Figg. 2 e 3). Complessivamente si ha un corredo di 24 cromosomi, che corri-

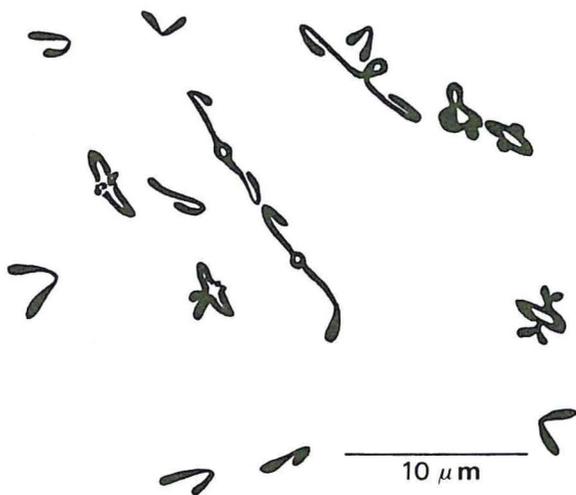


Fig. 2 - Ovocita non fecondato con 8 bivalenti e 8 univalenti.

sponderebbe ad un assetto triploide rispetto a quello base delle planarie del «gruppo *D. gonocephala*» che, salvo rare eccezioni, è = 8. Anche il corredo somatico è di 24 cromosomi, mentre quello maschile è diploide con 16 cromosomi negli spermatogoni e 8 bivalenti negli spermatociti (Fig. 4 a, b). Tale fatto è in accordo con quanto si riscontra nei biotipi poliploidi dei sottogeneri *Dugesia* e *Schmid-*

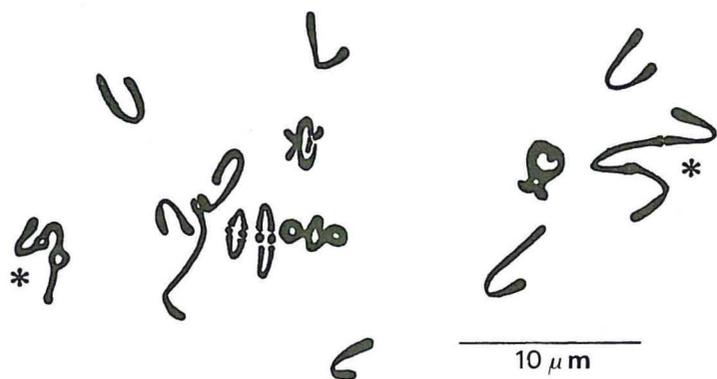


Fig. 3 - Ovocita non fecondato con 6 bivalenti, 6 univalenti e 2 trivalenti (asteriscati).

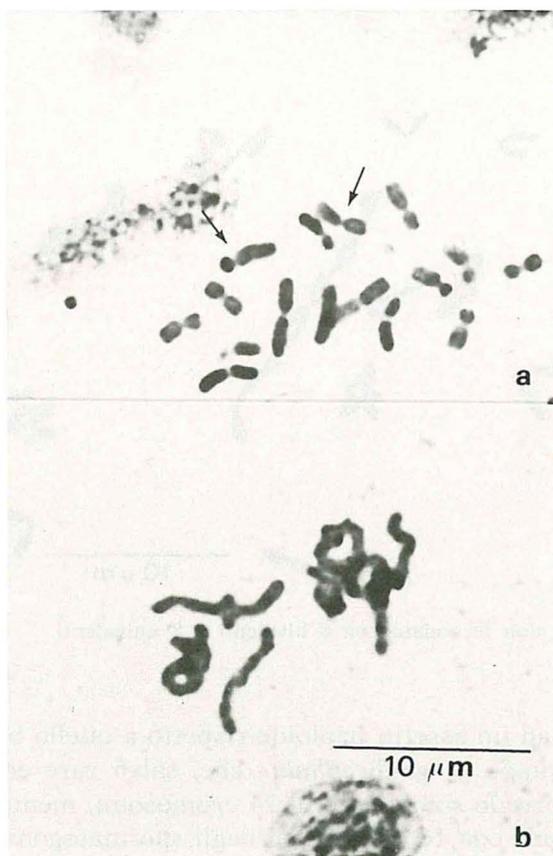


Fig. 4 - a) Spermatogonio diploide: le frecce indicano i cromosomi della 3^a coppia polimorfa; b) Spermatocita I con 8 bivalenti.

tea del gen. *Dugesia*, in cui la linea maschile è nella grande maggioranza dei casi diploide (cfr. BENAZZI e BENAZZI LENTATI, 1976).

Tenendo presente il peculiare corredo degli ovociti, si può ritenere probabile che la meiosi si svolga con un meccanismo che produce uova diploidi, dalle quali, dopo fecondazione con uno spermio aploide, si ripristinano zigoti triploidi. Tale interpretazione è avvalorata da precedenti ricerche eseguite nel nostro Istituto su altre specie di planarie presentanti situazioni cromosomiche analoghe, in particolare su una popolazione di *D. benazzii* di Olbia, Sardegna, studiata da PUCCINELLI (1968). Comunque su tali questioni le nostre ricerche sono tuttora in corso.

Per quanto riguarda il kariogramma di *D. brigantii*, ci limitiamo a pochi dati preliminari desunti dall'analisi di mitosi spermatogoniali. Gli 8 cromosomi del corredo aploide decrescono gradualmente in lunghezza, senza che sia possibile una chiara distinzione in gruppi. Ciò corrisponde a quanto si riscontra in tutte le specie del genere *Dugesia*. Varia però l'indice centromerico (i.c.), il quale è metacentrico nelle coppie 1, 2, 4, 5, 6, 8, e submetacentrico nella coppia 7. In quanto alla coppia 3, essa presenta un caso di polimorfismo sul quale merita soffermarsi brevemente. Dei due elementi della coppia, uno ha i.c. = 45,94 ed è quindi metacentrico, l'altro ha i.c. = 23,73, è cioè subtelocentrico (Fig. 4 a; Tab. I). Tale cromo-

TABELLA 1 - Dati kariometrici di una mitosi spermatogonale di *D. brigantii*.

Crom.	l.r.	i.c.
1	21.16	49.35
2	17.01	48.81
3	15.56	* 45.94 23.73
4	14.52	40.00
5	12.45	38.32
6	12.03	38.09
7	11.82	29.80
8	11.00	42.21

Lunghezza relativa (l.r.): lunghezza del cromosoma \times 100/lunghezza totale del genoma aploide.

Indice centromerico (i.c.): lunghezza del braccio corto \times 100/lunghezza dell'intero cromosoma.

soma eterobrachiale è evidente anche nelle piastre triploidi della linea somatica, ove è sempre unico, il che appare strano (Fig. 5). Si potrà dare una più chiara interpretazione di ciò, dopo avere approfondito e ricostruito l'intero ciclo cromosomico di questa planaria.

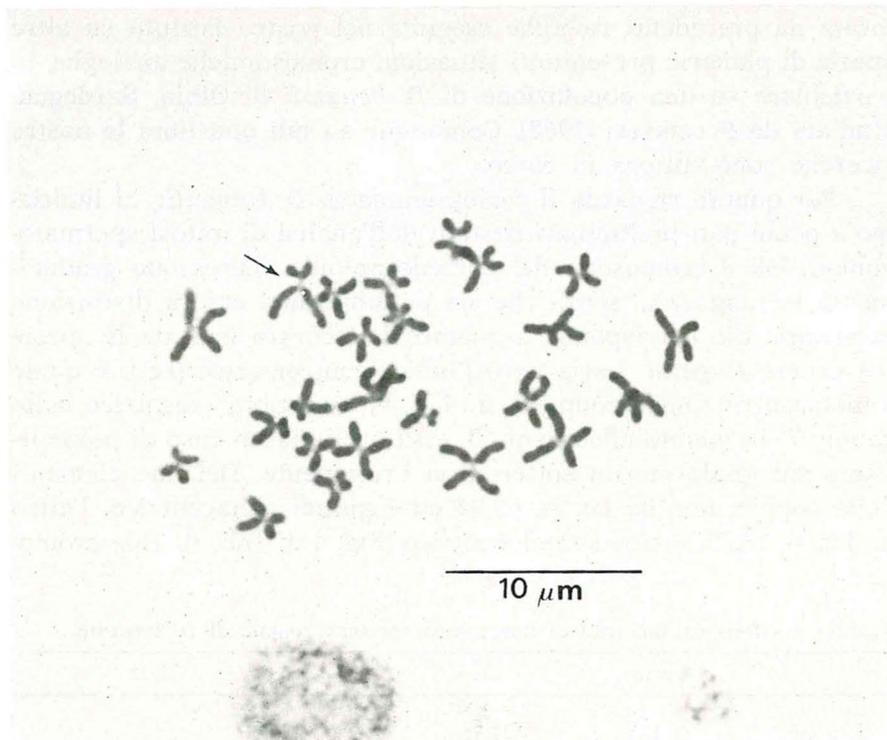


Fig. 5 - Mitosi somatica triploide: la freccia indica un solo cromosoma 3 subtelocentrico

Ricordiamo che un altro caso di polimorfismo cromosomico è stato recentemente illustrato da BENAZZI LENTATI *et al.* (1985) in una popolazione di *D. benazzii* della Corsica (Castello Pino). Anche in questo caso il polimorfismo si riferisce alla 3^a coppia, in cui uno degli omologhi è metacentrico, l'altro submetacentrico.

Questi casi di polimorfismo cromosomico meritano attenzione, poiché tale fenomeno, che è frequente in altri gruppi animali, nei Tricladi è stato riscontrato solo recentemente. Prima delle ricerche compiute nel nostro Istituto era noto infatti solo in *D. mediterranea*, segnalato da DE VRIES *et al.* (1984).

BIBLIOGRAFIA

- BENAZZI M. (1982) - Tricladi carvernicoli italiani. Lavori della Soc. Ital. di Biogeografia, **7**, 7-14.
- BENAZZI M., BENAZZI LENTATI G. (1976) - Animal Cytogenetics, Vol. I, Platyhelminthes. Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart, 182 pp.
- BENAZZI LENTATI G., DERI P., PUCCINELLI I. (1985) - An example of chromosomal polymorphism in the planarian *Dugesia benazzii* (Tricladida Paludicola). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. B*, **91**, 157-160.
- DE VRIES E.J., BAGUNÀ J., BALL I.R. (1984) - Chromosomal polymorphism in planarians (Turbellaria, Tricladida) and the plate tectonics in the Western Mediterranean. *Genetica*, **62**, 187-191.
- DE VRIES E.J., BENAZZI M. (1983) - *Dugesia brigantii* n. sp., a freshwater planarian found in an italian cave. *Boll. Zool.*, **50**, 263-268.
- GOURBAULT N. (1972) - Recherches sur les Triclades Paludicoles hypogés. *Mem. Mus. Natn. Hist. Nat., Paris, ser. A, Zool.*, **73**, 1-249.
- PUCCINELLI I. (1968) - Ciclo cromosomico e ovogenesi in una popolazione triploide di *Dugesia benazzii* (Tricladida Paludicola). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. B*, **75**, 140-159.
- SBORDONI V. (1982) - Advances in speciation of cave animals. In: Mechanisms of Speciation, Barigozzi, Ed. Alan R. Liss, 219-240.

(ms. pres. il 29 maggio 1985; ult. bozze il 30 dicembre 1985)

