



Vacca, Rosa Alba; Casu, Salvatore; Pala, Maria (1988)
Popolamento planariologico dei fiumi del nord Sardegna: 1. I cariotipi delle planarie d'acqua dolce del gruppo Dugesia gonocephala (Tubellaria, Tricladida) presenti nel fiume Silis (Sassari). Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 26 (1987/88), p. 131-147. ISSN 0392-6710.

<http://eprints.uniss.it/7180/>

BOLLETTINO

della

SOCIETÀ SARDA
DI SCIENZE NATURALI

La Società Sarda di Scienze Naturali ha lo scopo d'incoraggiare e stimolare l'interesse per gli studi naturalistici, promuovere e sostenere tutte le iniziative atte alla conservazione dell'ambiente e costituire infine un Museo Naturalistico Sardo.

S.S.S.N.
SOCIETÀ SARDA di SCIENZE NATURALI

Via Muroi, 25 - 07100 Sassari.

CONSIGLIO DIRETTIVO (1986-1988)

Presidente: Franca Valsecchi.
Segretario: Bruno Corrias.
Consiglieri: Giovanni Cordella, Franca Dalmasso, Paolo Roberto Federici, Maria Pala, Antonio Torre.
Revisori dei Conti: Aurelia Castiglia, Enrico Pugliatti, Giovanni M. Testa.
Collegio Probiviri: Tullio Dolcher, Giovanni Manunta, Vico Mossa.

Consulenti editoriali per il XXV Volume:

Prof. Pier Virgilio ARRIGONI (Firenze)
Prof. Angelo ARU (Cagliari)
Prof. Jaume BAGUNÀ (Barcellona)
Prof. Carlo BOTTEGHI (Venezia)
Prof. Jean Marie GEHU (Parigi)
Prof. Nullo Glauco LEPORI (Sassari)
Prof. Guido MOGGI (Firenze)
Prof. Enio NARDI (Firenze)
Prof. Gianfranco SALVATORINI (Siena)
Prof. Giacomo TRIPODI (Messina)

Direttore Responsabile e Redattore
Prof. FRANCA VALSECCHI

Autorizzazione Tribunale di Sassari n. 70 del 29.V.1968

**Popolamento planariologico dei fiumi del Nord Sardegna.
I: I cariotipi delle planarie d'acqua dolce del gruppo
Dugesia gonocephala (Turbellaria, Tricladida) presenti
nel fiume Silis (Sassari)**

ROSA ALBA VACCA, SALVATORE CASU e MARIA PALA

Istituto di Zoologia dell'Università di Sassari
Via Muroni 25, 07100 Sassari

Vacca R.A., Casu S., Pala M., 1987 - Freshwater planarian population of North Sardinia. I. The karyotypes of *Dugesia gonocephala* group from Silis river (Turbellaria, Tricladida). Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 26: 131-147.

Karyological investigations were carried out on tail regenerative blastemata of 104 (95 sexual and 9 fissiparous) out of 270 freshwater planarians belonging to the *Dugesia gonocephala* group collected at five different sites along the Silis river (North Sardinia). The results revealed that the Silis *Dugesia gonocephala* s.l. is made up of different karyotypes: (1) diploid karyotype with 14 chromosomes identified as *Dugesia hepta*; (2) diploid karyotype with 16 chromosomes and (3) triploid karyotype with 24 chromosomes, both attributable respectively to the amphimittic diploid and gynogenetic triplo-exaploid biotypes of *Dugesia benazzii* Lepori; (4) karyotype with 22 chromosomes; (5) karyotype with 32 chromosomes and (6) karyotype with 27 + B chromosomes of fissiparous individuals. The basic haploid set from which the last three types could have derived could not be determined since, although the chromosome number of sets was essentially constant, the composition varied considerably not only between individuals but also within the same individual.

KEY WORDS: Freshwater planarians, Sardinian Triclads, Karyology.

INTRODUZIONE

Fino a pochi anni fa le planarie d'acqua dolce della Sardegna appartenenti al gruppo «*gonocephala*» risultavano ascrivibili alla microspecie *Dugesia benazzii* descritta da LEPORI (1951) su esemplari raccolti da BENAZZI in due località sarde ed in una corsa.

Dugesia benazzii Lepori, più che sulla base dei caratteri morfologici di solito presi in considerazione, riferiti alla struttura dell'ap-

parato copulatore, basava la sua ragion d'essere sul fatto che le tre diverse popolazioni studiate risultavano interfeconde «inter se» (BENAZZI 1950). Le numerose ricerche compiute da Benazzi e coll. su popolazioni di varie località della Sardegna, hanno dimostrato che oltre al più comune biotipo cariologico diploide $2n=16$; $n=8$ sono presenti anche biotipi poliploidi quali il triplo-esaploide ed il tetraploide asinaptico (LEPORI, 1948; BENAZZI e BENAZZI LENTATI, 1976); inoltre in una popolazione triploide, ritenuta di origine ibrida (BENAZZI, 1968), sono stati osservati ovociti triploidi che, a maturazione avvenuta, risultavano diploidi con successivo sviluppo anfimittico (PUCINELLI, 1969). Da indagini molto recenti è emerso però che in Sardegna esistono almeno altre due entità di «*gonocephala*» non attribuibili a *Dugesia benazzii*¹. Si tratta della planaria dell'Isola di Molarà e di un'altra, *Dugesia hepta*, rinvenuta in numerose località della provincia di Sassari. La planaria di Molarà (PALA et al., 1980) ha corredo $2n=16$; $n=8$, non si incrocia con altre popolazioni diploidi sarde a $2n=16$; $n=8$, il suo apparato copulatore è identico a quello descritto da LEPORI (1947) in *Dugesia etrusca monoadenodactyla* di Montieri (Grosseto): infatti come tale è stata identificata. La planaria *Dugesia hepta*, descritta come nuova specie, ha corredo cromosomico $2n=14$; $n=7$ (PALA et al. 1980a). Anche questa specie non si incrocia con le planarie di popolazioni diploidi a $2n=16$; $n=8$ e le sue caratteristiche enzimologiche sono tali da consentire di ascriverla addirittura ad un genere diverso da *Dugesia* (dati non pubblicati).

Partendo da queste premesse noi ci siamo proposti di acquisire più ampie e dettagliate conoscenze sul popolamento planariologico dell'isola. Con tale intento abbiamo intrapreso la presente indagine focalizzando la nostra attenzione sulla popolazione di *Dugesia gonocephala* s.l. di un fiume della provincia di Sassari, che da nostre precedenti sporadiche osservazioni mostrava una grande varietà di situazioni cariologiche.

MATERIALI E METODI

Le raccolte sono state effettuate in 5 Stazioni diverse del fiume Silis (Nord Sardegna) indicate con i numeri da 1 a 5 partendo dalla

¹ Questo fatto giustifica l'uso nel testo della denominazione *Dugesia gonocephala* s.l.

foce verso la sorgente (Fig. 1). Il fiume, a carattere torrentizio, scorre su terreni basaltici a monte ed argillosi a valle; durante i mesi estivi si presenta in secca in vari punti del suo corso, ma in primavera di regola è ricco di acque. Le nostre raccolte sono state effettuate durante i mesi primaverili degli anni 1982, '83, '84. Oltre a numerosi esemplari sono stati rinvenuti anche molti bozzoli. Con le planarie del gruppo *gonocephala*, in 3 delle 5 stazioni di raccolta (Tab. 1) sono risultati presenti anche esemplari di *Dugesia (Schmidtea) polychroa* biotipo A (BENZAZZI et al., 1970) che peraltro non abbiamo preso in considerazione ai fini della presente indagine.

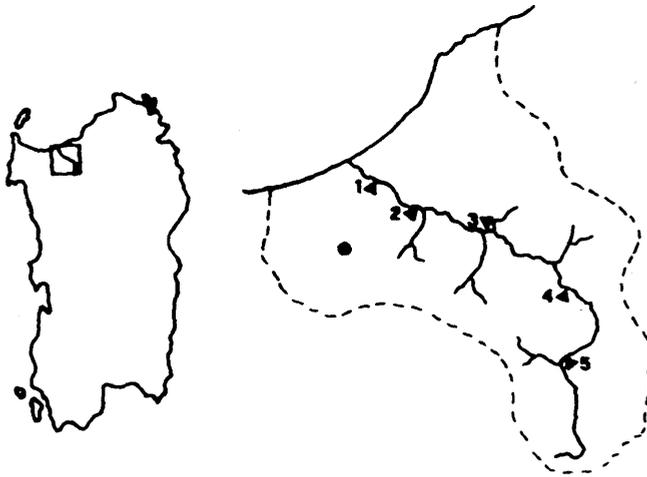


Fig. 1 - Bacino del fiume Silis e Stazioni di raccolta.

Sono stati studiati cariologicamente 104 esemplari dei 270 raccolti nelle 5 stazioni: i loro blastemi rigenerativi codali sono stati trattati con Colchicina (0,3%), colorati con Orceina acetica e schiacciati secondo le usuali tecniche. Per ogni singolo esemplare abbiamo determinato il numero cromosomico del corredo e per ogni tipo di corredo rinvenuto, su 6 piastre metafasiche di uno stesso individuo, abbiamo calcolato la lunghezza relativa (r.l.) e l'indice centromerico (c.i.), classificando i cromosomi secondo LEVAN et al. (1964). In qualche caso però, a causa della forte variabilità nella composizione cromosomica del corredo anche nel singolo individuo, è stato impossibile il calcolo della r.l. e del c.i. con la relativa media; ci siamo limitati quindi a fare le suddette misurazioni solo su singole piastre.

Tab. 1 - Prospetto del materiale raccolto nelle 5 Stazioni

STAZ. 1	STAZ. 2	STAZ. 3	STAZ. 4	STAZ. 5
Forme sessuate e scissipare di <i>Dugesia gonocephala</i> s.l. (esemplari abbondanti). <i>Dugesia (Schmidtea) polychroa</i> (esemplari abbondanti).	Forme sessuate e scissipare di <i>Dugesia gonocephala</i> s.l. (esemplari abbondanti). <i>Dugesia (Schmidtea) polychroa</i> (esemplari abbondanti).	Solo forme sessuate di <i>Dugesia gonocephala</i> s.l. (esemplari abbondanti).	Solo forme sessuate di <i>Dugesia gonocephala</i> s.l.	Solo forme sessuate di <i>Dugesia gonocephala</i> s.l. (esemplari abbondanti). <i>Dugesia (Schmidtea) polychroa</i> (pochi esemplari).

Tab. 2 - Esemplari di *Dugesia gonocephala* raccolti nel fiume Silis ed esaminati cariologicamente.

Località di raccolta	N° totale degli esemplari raccolti	Esemplari sessuati raccolti	Esemplari scissipari raccolti	Totale esemplari esaminati	Esemplari sessuati esaminati	Esemplari scissipari esaminati	CORREDI CROMOSOMICI TROVATI					
							14	16	24	22	32	27+ 1,2,3
Stazione n. 1	80	60	20	30	24	6	4	—	16	4	—	6
Stazione n. 2	75	50	25	25	22	3	4	—	12	—	6	3
Stazione n. 3	40	40	—	8	8	—	5	—	—	3	—	—
Stazione n. 4	15	15	—	6	6	—	6	—	—	—	—	—
Stazione n. 5	60	60	—	35	35	—	—	16	14	3	2	—
Totali	270	225	45	104	95	9*	19	16	42	10	8	9

* Il numero apparentemente scarso degli scissipari esaminati è da mettere in relazione all'omogeneità del corredo.

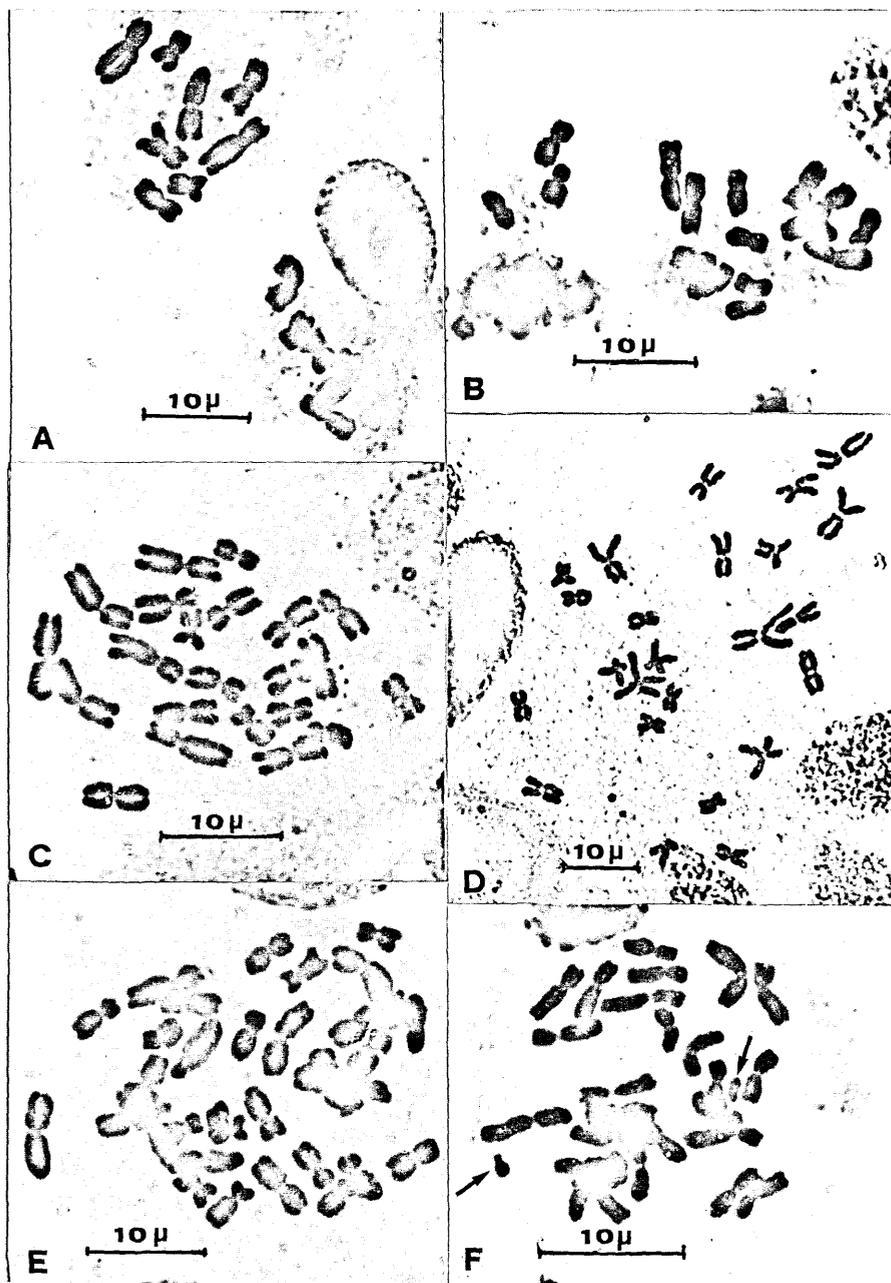


Fig. 2: A - Piastra metafascia di un esemplare di *Dugesia hepta* ($2n=14$; $n=7$).
 B - Piastra metafascia di un esemplare di *Dugesia gonocephala* s.l. a 16 cromosomi ($2n=16$; $n=8$).
 C - Piastra metafascia di un esemplare di *Dugesia gonocephala* s.l. a 22 cromosomi.
 D - Piastra metafascia di un esemplare di *Dugesia gonocephala* s.l. a 24 cromosomi ($2n=3x=24$).
 E - Piastra metafascia di un esemplare di *Dugesia gonocephala* s.l. a 32 cromosomi.
 F - Piastra metafascia di un esemplare di popolazione scissipara di *Dugesia gonocephala* s.l. a $27 + 2$ B cromosomi (freccie).

RISULTATI

Come risulta dai dati riportati in Tab. 2, nelle 5 stazioni studiate sono presenti 6 corredi cromosomici diversi, di cui 3 sono riferibili a cariotipi chiaramente euploidi: $2n=14$; $n=7$ / $2n=16$; $n=8$ / $2n=3x=24$ e 3 con corredi cromosomici fortemente atipici, per i quali non è stato possibile il riferimento ad un numero base sicuro. Essi sono indicati come Cariotipo a 22 cromosomi, Cariotipo a 32 cromosomi e Cariotipo degli individui scissipari a 27 cromosomi.

Descriveremo qui brevemente i singoli cariotipi e i relativi idiogrammi.

1) *Cariotipo* $2n=14$; $n=7$ (Fig. 2A)

Si tratta del cariotipo che caratterizza *Dugesia hepta* descritta da PALA et al. (1980a) come «species nova». Il corredo cromosomico $2n=14$; $n=7$ è costantemente eudiploide; i valori della lunghezza relativa e dell'indice centromerico con la rispettiva Deviazione Standard calcolati su 6 piastre metafasiche sono indicati nella Tab. 3, mentre il cariotipo è rappresentato dall'idiogramma della Fig. 3.

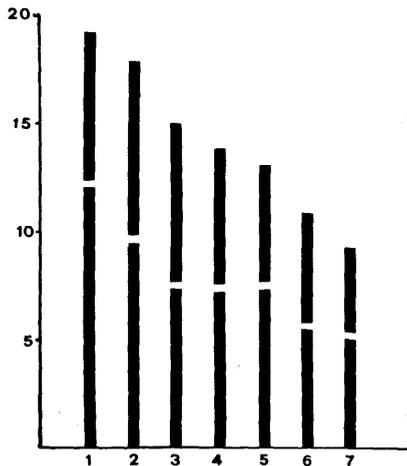


Fig. 3 - Idiogramma del cariotipo eudiploide di *Dugesia hepta*.

Tab. 3 - Media e deviazione standard delle lunghezze relative (r.l.) e degli indici centromerici (c.i.) dei cromosomi di 6 piastre metafasiche di uno stesso individuo di *Dugesia hepta* ($2n=14$; $n=7$) del fiume Silis.

N° cromosoma	r.l.	c.i.
1	$19,18 \pm 0,49$	$36,98 \pm 1,47$
2	$17,87 \pm 1,18$	$46,45 \pm 1,01$
3	$15,02 \pm 0,71$	$50,00 \pm 0,00$
4	$13,82 \pm 0,27$	$47,48 \pm 1,95$
5	$13,08 \pm 0,36$	$42,22 \pm 1,27$
6	$10,94 \pm 0,86$	$46,86 \pm 2,18$
7	$9,31 \pm 0,82$	$42,86 \pm 2,24$

Il corredo cromosomico è caratterizzato da una 1^a coppia di grandi cromosomi submetacentrici, mentre le altre 6 coppie di grandezza decrescente sono tutte metacentriche. Questo cariotipo è presente nelle prime 4 stazioni delle 5 studiate.

2) Cariotipo $2n=16$; $n=8$ (Fig. 2B)

Si tratta di un cariotipo presente anche in altre popolazioni sarde. Come mostra l'idiogramma (Fig. 4) il set aploide è caratterizzato

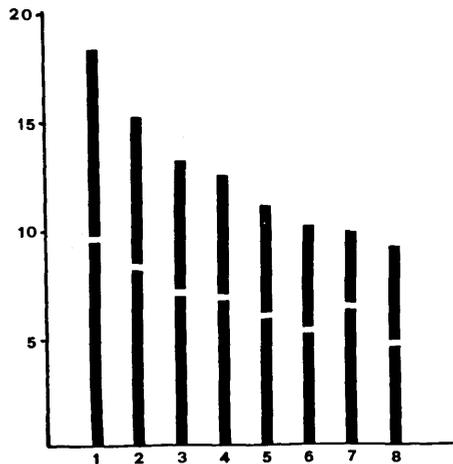


Fig. 4 - *Dugesia gonocephala* s.l.: idiogramma del cariotipo eudiploide a 16 cromosomi.

da 7 elementi metacentrici e da uno (il 7°) submetacentrico. La lunghezza relativa e l'indice centromerico calcolati su 6 piastre metafasiche sono rappresentati insieme al valore della Deviazione Standard nella Tab. 4. Il cariotipo in discussione è stato da noi rinvenuto soltanto nella 5^a stazione.

Tab. 4 - Media e deviazione standard delle lunghezze relative (r.l.) e degli indici centromerici (c.i.) dei cromosomi di 6 piastre metafasiche di uno stesso individuo eudiploide ($2n=16$; $n=8$) di *Dugesia gonocephala* del fiume Silis.

N° cromosoma	r.l.	c.i.
1	18,33 ± 0,19	47,38 ± 1,49
2	15,28 ± 0,58	45,07 ± 2,74
3	13,35 ± 0,51	47,32 ± 2,68
4	12,60 ± 0,19	44,22 ± 3,11
5	11,18 ± 0,29	45,13 ± 0,78
6	10,18 ± 0,23	47,50 ± 1,43
7	9,88 ± 0,28	35,11 ± 2,57
8	9,14 ± 0,39	48,49 ± 1,30

3) Cariotipo $2n=3x=24$ (Fig. 2D)

Questo cariotipo è presente nella 1^a, nella 2^a e nella 5^a stazione di raccolta con numerosi esemplari. Le lunghezze relative dei cro-

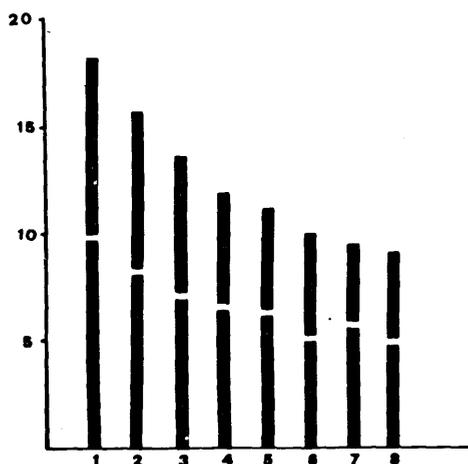


Fig. 5 - *Dugesia gonocephala* s.l.: idiogramma del cariotipo eutriploide a 24 cromosomi.

mosomi e gli indici centromerici sono riportati in Tab. 5 insieme ai valori della Deviazione Standard, mentre l'idiogramma del cariotipo è rappresentato nella Fig. 5. Facciamo rilevare che il raffronto di questo idiogramma con quello della Fig. 4 indica che essi sono fundamentalmente identici anche se il 7° cromosoma del cariotipo triploide è al limite tra la meta e la submetacentria (c.i. 40,53). Segnaliamo subito tuttavia che i conteggi cromosomici da noi eseguiti rivelano anche un certo grado di aneutriploidia negli individui di due delle stazioni studiate, di cui diremo nella discussione.

Tab. 5 - Media e deviazione standard delle lunghezze relative (r.l.) e degli indici centromerici (c.i.) dei cromosomi di 6 piastre metafasiche di un individuo eutriplode ($2n=3x=24$) di *Dugesia gonocephala* s.l. del fiume Silis.

N° cromosoma	r.l.	c.i.
1	18,24 ± 0,81	45,84 ± 1,22
2	15,91 ± 0,26	48,08 ± 1,66
3	13,72 ± 0,43	47,22 ± 1,78
4	11,96 ± 0,67	44,84 ± 0,89
5	11,20 ± 0,14	43,74 ± 2,81
6	10,12 ± 0,24	48,97 ± 1,09
7	9,57 ± 0,18	40,53 ± 0,62
8	9,22 ± 0,21	47,12 ± 1,74

4) Cariotipo a 22 cromosomi (Fig. 2C)

Questo cariotipo è stato rinvenuto nelle stazioni 1^a, 3^a e 5^a in 10 individui sul totale dei 95 sessuati esaminati. In tutte le piastre metafasiche controllate abbiamo contato 22 cromosomi, ma un esame accurato delle singole piastre, ai fini di ricavarne il carigramma e l'idiogramma ci ha posti di fronte alla difficoltà di identificare il set aploide a cui riferire il corredo suddetto: infatti i 22 cromosomi non solo differiscono l'uno dall'altro o per la lunghezza o per la posizione del centromero, ma sono diversi anche tra una piastra e l'altra. Stando così le cose noi abbiamo calcolato il valore della lunghezza relativa e dell'indice centromerico (Tab. 6) da due piastre di uno stesso individuo, scelte a caso. Le Figure 6A e 6B rappresentano la successione e le caratteristiche dei cromosomi nelle piastre suddette.

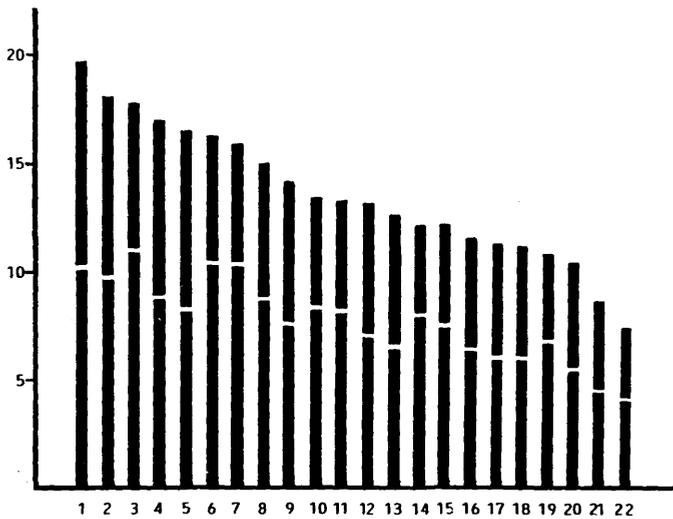
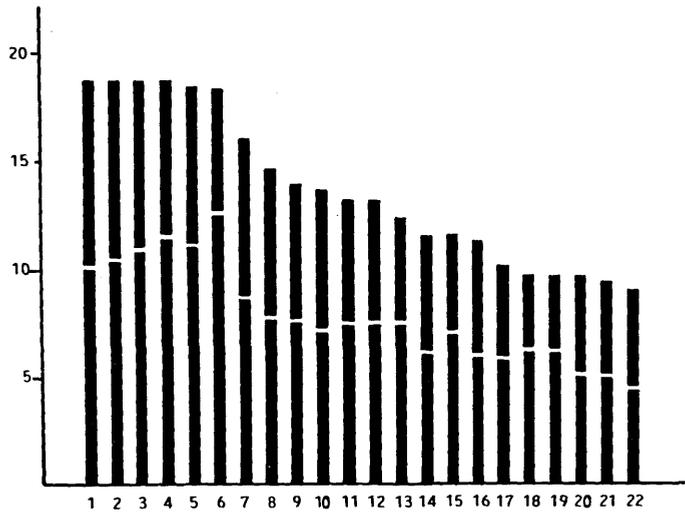


Fig. 6A, 6B - *Dugesia gonocephala* s.l.: confronto tra due rappresentazioni idiogramma simile della popolazione a 22 cromosomi (Piastra A e piastra B di uno stesso esemplare).

Tab. 6 - *Dugesia gonocephala* s.l.: valori delle lunghezze relative (r.l.) e degli indici centromerici (c.i.) dei cromosomi di 2 piastre metafasiche di uno stesso esemplare aneuploide a 22 cromosomi.

N. cromosoma	Piastra A		Piastra B	
	l.r.	c.i.	l.r.	c.i.
1	18,84	46,50	19,65	48,88
2	18,84	45,00	18,17	47,11
3	18,84	42,50	17,91	39,02
4	18,84	39,00	17,03	48,71
5	18,37	40,00	16,59	50,00
6	18,18	32,12	16,42	37,23
7	16,01	45,88	15,98	35,51
8	14,60	47,09	15,02	41,86
9	13,94	45,94	14,24	46,01
10	13,66	48,27	13,52	38,70
11	13,19	41,42	13,36	39,21
12	13,19	41,42	13,27	47,36
13	12,24	36,92	12,66	48,27
14	11,58	47,15	12,23	34,28
15	11,58	40,65	12,23	39,28
16	11,30	48,33	11,53	45,45
17	10,17	44,44	11,35	46,15
18	9,70	36,89	11,18	46,87
19	9,70	36,89	10,92	38,40
20	9,70	48,54	10,48	48,33
21	9,42	48,00	8,73	48,00
22	8,95	49,47	7,42	47,05

5) Cariotipo a 32 cromosomi (Fig. 2E)

Questo cariotipo è presente nelle stazioni 2^a e 5^a in 8 esemplari sui 95 individui sessuati esaminati. I nostri conteggi ci hanno dato 32 cromosomi nel 90% dei casi e numeri inferiori a 32 nel rimanente 10%. Anche in questo caso, come nel precedente, ci siamo trovati nella impossibilità di costruire l'idiogramma del cariotipo, dato che le caratteristiche dei cromosomi (lunghezza e posizione del centromero) sono diverse tra una piastra e l'altra. La Fig. 7 rappresenta la successione dei cromosomi osservata in una piastra a 32 cromosomi, i cui dati cariometrici sono riportati in Tab. 7.

6) Cariotipo a 27 cromosomi degli individui scissipari (Fig. 2F)

Abbiamo raccolto esemplari scissipari nella 1^a e nella 2^a stazione ed abbiamo effettuato conteggi cromosomici su piastre metafasiche di 9 esemplari, con un minimo di 10 piastre per ogni esemplare. Il corredo presenta in maniera assai costante 27 cromosomi la cui lunghezza decresce gradualmente, più un numero varia-

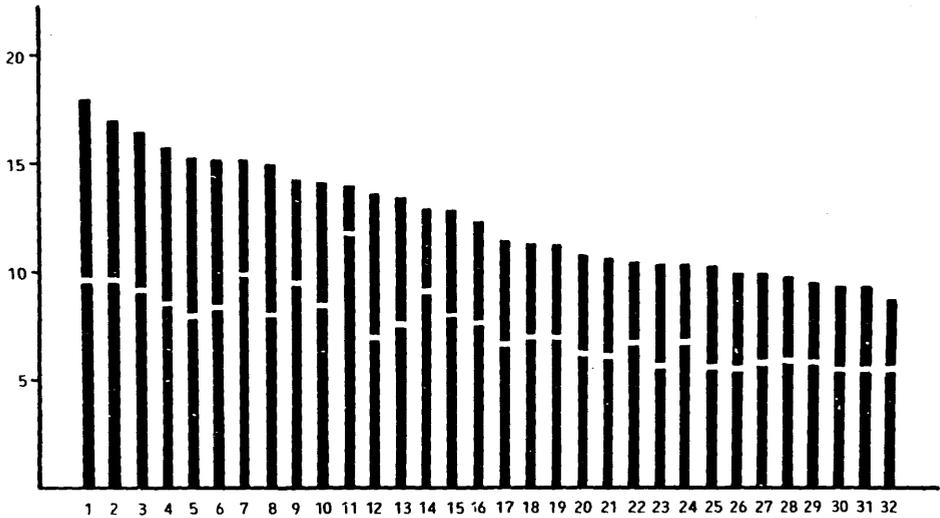


Fig. 7 - *Dugesia gonocephala* s.l.: rappresentazione idiogramma-simile di una piastra metafasica di un individuo della popolazione a 32 cromosomi.

Tab. 7 - *Dugesia gonocephala* s.l.: Valori delle lunghezze relative (r.l.) e degli indici centromerici (c.i.) dei cromosomi di una piastra metafasica di un esemplare aneuploide a 32 cromosomi.

N° cromosoma	r.l.	c.i.	N° cromosoma	r.l.	c.i.
1	18,05	46,09	17	11,51	41,93
2	17,08	43,47	18	11,36	37,90
3	16,49	44,14	19	11,36	37,90
4	15,82	45,53	20	10,77	41,37
5	15,30	47,57	21	10,62	41,95
6	15,22	45,36	22	10,54	37,32
7	15,22	35,12	23	10,39	45,00
8	15,07	46,79	24	10,39	34,28
9	14,33	32,12	25	10,25	45,65
10	14,26	40,62	26	9,87	45,11
11	14,11	15,78	27	9,87	41,35
12	13,66	48,91	28	9,80	37,87
13	13,51	43,95	29	9,51	39,06
14	12,99	29,71	30	9,28	42,40
15	12,85	38,72	31	9,28	42,40
16	12,40	37,72	32	8,69	38,46

bile (da 1 a 3) di piccoli cromosomi con lunghezza pari circa alla metà del cromosoma più corto (Fig. 8). I valori della lunghezza relativa

e dell'indice centromerico sono riferiti ad una singola piastra, data la difficoltà, già in precedenza denunciata, di individuare un corredo di base di riferimento (Tab. 8).

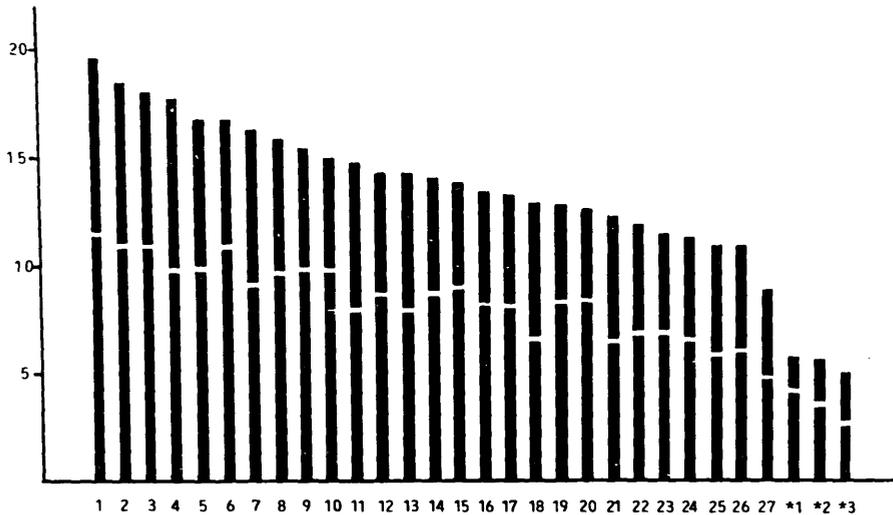


Fig. 8 - Popolazione scissipara di *Dugesia gonocephala* s.l.: rappresentazione idiogramma-simile di una piastra metafaseica a 27 + 3 B cromosomi.

Tab. 8 - *Dugesia gonocephala* s.l.: Valori delle lunghezze relative (r.l.) e degli indici centromerici (c.i.) dei cromosomi di una piastra metafaseica di un esemplare scissiparo (27 + 3 cromosomi di piccole dimensioni).

N° cromosoma	r.l.	c.i.	N° cromosoma	r.l.	c.i.
1	19,64	41,81	16	13,42	39,89
2	18,42	40,69	17	13,28	38,70
3	18,00	46,42	18	12,92	48,61
4	17,71	44,35	19	12,85	36,11
5	16,78	46,80	20	12,71	33,70
6	16,78	36,17	21	12,28	47,67
7	16,28	43,85	22	11,92	43,11
8	15,92	40,35	23	11,42	40,62
9	15,21	35,71	24	11,28	43,03
10	15,00	35,71	25	10,92	47,71
11	14,71	47,57	26	10,92	45,75
12	14,28	40,00	27	8,79	47,54
13	14,28	45,00	*1	5,71	28,75
14	14,14	39,39	*2	5,57	38,46
15	13,92	35,89	*3	5,00	50,00

DISCUSSIONE

Dalle precedenti osservazioni si può rilevare che *Dugesia gonocephala* s.l. del fiume Silis presenta una grande ricchezza di cariotipi che, peraltro, non sono tutti contemporaneamente presenti in ciascuna delle 5 stazioni considerate. Così il cariotipo diploide $2n=16$; $n=8$ è stato trovato solo nella 5^a stazione, più vicina alla sorgente e sempre più ricca di acque, mentre gli esemplari scissipari sono presenti nelle 2 stazioni più vicine alla foce, tratto questo che, nei mesi estivi, si riduce a delle piccole pozze d'acqua. Il cariotipo $2n=14$; $n=7$ è stato rinvenuto nelle prime 4 delle 5 stazioni considerate e pertanto *Dugesia hepta* risulta essere la planaria più frequente lungo il corso del fiume. Il cariotipo aneuploide a 22 cromosomi è presente in 3 stazioni ma complessivamente lo è in percentuale molto bassa: infatti soltanto 10 esemplari sul totale dei 95 esaminati, hanno presentato questo corredo cromosomico. Il cariotipo $2n=3x=24$ è stato trovato nella 1^a, 2^a e 5^a stazione, ed il cariotipo a 32 cromosomi nella 2^a e 5^a: anch'esso, come il cariotipo a 22 cromosomi, vi risulta scarsamente rappresentato (8 sui 95 individui esaminati).

L'esame dei cariotipi da noi studiati ci consente le seguenti osservazioni.

Il corredo cromosomico $2n=14$; $n=7$ risulta diploide nel 100% dei conteggi effettuati. Oltre al numero di base formato da 7 cromosomi anziché da 8, come nelle varie popolazioni del gruppo «*gonocephala*» finora reperite in Sardegna, il corredo ha come caratteristica saliente la presenza di una prima coppia di grandi cromosomi submetacentrici; ad essa seguono 6 coppie di cromosomi metacentrici, di grandezza progressivamente decrescente (PALA et al., 1980a).

Anche il cariotipo $2n=16$; $n=8$ può essere considerato costantemente eudiploide: infatti 87 su 87 conteggi di piastre metafasiche da 16 esemplari hanno dato 16 cromosomi. Abbiamo raffrontato l'idiogramma del cariotipo di questi nostri esemplari con quello riportato da BENAZZI e BENAZZI LENTATI (1976) per la popolazione di *Dugesia benazzii* di Rio Viglietu che pure ha $2n=16$; $n=8$; abbiamo riscontrato che i due corredi non sono perfettamente corrispondenti: infatti negli esemplari del Silis un solo cromosoma (il 7°) è submetacentrico, mentre negli esemplari di Rio Viglietu i cromosomi submetacentrici risultano quattro. La differenza fra i due set

aploidi potrebbe essere però più apparente che reale, a causa del diverso metodo impiegato dagli Autori suddetti per la classificazione dei cromosomi.

Il cariotipo $2n=3x=24$ ci obbliga ad alcune considerazioni comparative tra la 1^a e 2^a stazione rispetto alla 5^a. Premesso che l'idio-gramma di questo cariotipo (vedi Fig. 5) è fondamentalmente identico a quello degli individui diploidi $2n=16$, facciamo rilevare che i conteggi cromosomici effettuati indicano che nella 1^a e 2^a stazione, su 94 piastre metafisiche 82 sono risultate eutriploidi a 24 cromosomi e 12 si sono rivelate aneutriploidi (con variazioni numeriche di 1 o 2 cromosomi in più o in meno); nella 5^a stazione invece su 60 conteggi ben 59 sono risultati eutriploidi e soltanto uno aneutriploide ($3n=24+2$).

Osservazioni fatte su ovari e tasche testicolari ci consentono già fin d'ora di identificare questo cariotipo ed il precedente a 16 cromosomi con i biotipi cariologici triplo-esaploide ginogenetico e rispettivamente diploide anfimittico di *Dugesia benazzii* (BENAZZI e BENAZZI LENTATI, 1976).

Tra i cariotipi rinvenuti nel Silis quello a 22 cromosomi ci presenta le maggiori difficoltà interpretative per le seguenti cause:

- 1) nelle varie stazioni questo cariotipo è scarsamente rappresentato;
- 2) gli individui sono sempre sessuati;
- 3) in laboratorio questi individui depongono bozzoli, ma questi finora non sono mai risultati fertili.

Per i suddetti motivi noi, a tutt'oggi, non sappiamo né quale possa essere l'origine degli individui a 22 cromosomi né come essi si riproducano.

Anche il cariotipo degli esemplari sessuati a 32 cromosomi ci pone problemi analoghi a quelli sopra segnalati per il cariotipo a 22, ma con due differenze: 1) gli esemplari, pur dopo lungo soggiorno in laboratorio, non hanno mai deposto bozzoli; 2) mentre nel cariotipo a 22 il numero dei cromosomi è fondamentalmente costante, in questo il numero 32 è variabile e, di regola, varia in meno: ad es. su 58 piastre studiate 16 hanno mostrato un numero di cromosomi compreso tra 28 e 31.

Per quanto riguarda infine il cariotipo degli individui scissipari segnaliamo le seguenti caratteristiche: il numero dei cromosomi più ricorrente è 27 a cui si aggiungono, di regola, 1, 2 o 3 cromosomi di piccole dimensioni, che riteniamo analoghi a quelli segnalati an-

che in altre popolazioni scissipare circummediterranee (BENZAZZI LENTATI e DERI, 1977; DERI 1971, 1975, 1980; GOURBAULT, 1981) e denominati B-cromosomi. Anche questo cariotipo è di assai difficile interpretazione per quanto concerne il suo riferimento a quello di base da cui potrebbe considerarsi derivato. Infatti esso non solo risulta di composizione diversa tra un individuo e l'altro ma anche tra una piastra e l'altra dello stesso individuo. Abbiamo già segnalato in precedenza l'impossibilità di ricavare un idiogramma da corredi così eterogenei. Durante la fase di stampa del presente lavoro nuovi dati ci hanno consentito di attribuire il cariotipo a $27 + B$ -cromosomi a *Dugesia sicula* Lepori, il cui set aploide è $n = 9$ (CASU S., VACCA R.A., BECCIU S. & PALA M., 1988. Atti del LII Convegno U.Z.I.).

La difficoltà di identificazione dei cromosomi e di conseguenza il sicuro riconoscimento del set aploide sono state già segnalate da altri Autori (BALL, 1979; DE VRIES e BALL, 1980; GALLENi e PUCCINELLI, 1979) e in qualche caso sono state attribuite al diverso grado di spiralizzazione dei cromosomi (GALLENi e PUCCINELLI, 1979). Noi non siamo in grado di stabilire se i problemi da noi incontrati nell'esame di tre dei nostri cariotipi studiati siano attribuibili a gradi diversi di spiralizzazione; siamo piuttosto propensi a ritenere che esistano reali differenze nella morfologia dei cromosomi conseguenti a mutazioni cromosomiche varie.

L'impossibilità di ottenere dati dallo studio della linea germinale ci ha impedito, per ora, di avere indicazioni sulla composizione del set aploide dei cariotipi delle forme sessuate a 22 e 32 cromosomi; ma tale impossibilità permane, per gli indivisui scissipari, anche per il futuro a meno che non si verificino casi di sessualizzazione. Pensiamo piuttosto che sia utile approfondire lo studio dei corredi in questione ricorrendo ad altri metodi di valutazione della morfologia dei cromosomi, quale ad esempio quello proposto da SLUYS e de JONG (1984).

RIASSUNTO

Un'indagine cariologica su blastemi rigenerativi codali è stata condotta su esemplari di *Dugesia gonocephala* s.l. provenienti da 5 diverse stazioni di raccolta lungo il fiume Silis (Nord Sardegna). Su un totale di 270 individui raccolti ne sono stati esaminati 104 di cui 95 sessuati e 9 scissipari. Dallo studio è emerso che *Dugesia gonocephala* s.l. del fiume Silis è costituita da un insieme di cariotipi variamente rappresentati nelle varie stazioni. Essi sono: 1) Cariotipo diploide a 14 cromosomi identificato come *Dugesia hepta*; 2) cariotipo diploide a 16 cromosomi e 3) cariotipo triploide a 24 cromosomi, entrambi riconducibili rispettivamente al biotipo diploide anfimittico e

triplo-esaploide ginogenetico di *Dugesia benazzii* Lepori; 4) cariotipo a 22 cromosomi; 5) cariotipo a 32 cromosomi e 6) cariotipo a 27 + B cromosomi degli individui scissipari.

Per nessuno di questi ultimi tre cariotipi è stato possibile risalire al corredo aploide di base da cui potrebbero essere derivati. Infatti ciascuno di essi presenta il corredo fondamentale costante nel numero cromosomico, ma estremamente variabile nella composizione non solo tra un individuo e l'altro, ma anche in uno stesso individuo.

PAROLE CHIAVE: Planarie, Tricladida, Sardegna, Cariologia.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BALL I.R., 1979 - The karyotypes of two *Dugesia* species from Corfu, Greece (Platyhelminthes, Turbellaria). *Bijdr. Dierk.*, **48**: 187-190.
- BENAZZI M., 1950 - Ricerche genetico-sistematiche sulla planaria della Corsica attribuita a *Dugesia gonocephala* (Dugès). *La Ricerca scientifica*, **20**: 8-9.
- BENAZZI M., 1968 - Popolazioni di *Dugesia benazzii* della Sardegna e della Corsica di probabile origine ibrida. *Atti Ass. Genet. Ital.*, **13**: 117-124.
- BENAZZI M. and BENAZZI LENTATI G., 1976 - *Animal cytogenetics. 1 Platyhelminthes*. Gebr. Borntraeger, Berlin, Stuttgart, 1-182.
- BENAZZI M., PUCCINELLI I. and DEL PAPA R., 1970 - The planarians of the *Dugesia lugubris-polychroa* group: taxonomic inferences based on cytogenetic and morphologic data. *Rend. Acc. Naz. Lincei, Ser. 8*, **48**: 369-376.
- BENAZZI LENTATI G. and DERI P., 1977 - Insorgenza di B-cromosomi in individui di *Dugesia benazzii* (Triclade paludicola) allevati in laboratorio. *Accad. Naz. Lincei R. Cl. Sc. Fis. Mat. Nat., Ser. 8*, **62**: 847-851.
- DERI P., 1971 - Ricerche cariolologiche e di biologia della riproduzione in popolazioni di *Dugesia benazzii* della Corsica. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Sez. B*, **78**: 55-74.
- DERI P., 1975 - B-cromosomi in popolazioni polisomiche di *Dugesia benazzii* (Tricladida Paludicola) della Corsica. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat.*, **82**: 25-38.
- DERI P., 1980 - Incremento del numero cromosomico e comparsa di B-cromosomi durante l'allevamento in laboratorio di una popolazione diploide di *Dugesia benazzii* (Triclade paludicola). *Acc. Naz. Lincei, R. Cl. Sci. Fis. Mat. Nat., Ser. 8*, **68**: 327-332.
- DE VRIES E.J. and BALL I.R., 1980 - On *Dugesia gonocephala* from western Europe. *Bijdr. Dierk.*, **50**: 342-350.
- GALLEN L. and PUCCINELLI I., 1979 - The karyology of the genus *Procerodes* (Tricladida: Maricola) in British waters. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **59**: 961-967.
- GOURBAULT N., 1981 - The karyotypes of *Dugesia* species from Spain (Turbellaria Tricladida) pp. 45-52 in «Schockaert R. & Ball I.R. edits: The Biology of Turbellaria». Dr W. Junk Publishers, The Hague.
- LEPORI N.G., 1947 - Descrizione di *Dugesia etrusca monoadenodactyla*, nuova razza di planaria di acqua dolce. *Mon. Zool. Ital.*, **56**: 1-12.
- LEPORI N.G., 1948 - Mutazione esaploide di una planaria della Sardegna appartenente al genere «*Dugesia*». *Caryologia*, **1**: 92-101.
- LEPORI N.G., 1951 - Sulle caratteristiche morfologiche e sulla posizione sistematica della planaria di Sardegna e Corsica già ascritta a *Dugesia (Euplanaria) gonocephala* (Dugès). *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, **58**: 28-47.
- LEVAN A., FREDGA K. and SANDBERG A.A., 1964 - Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, **52**: 201-220.
- PALA M., CASU S. and VACCA R.A., 1980 - Rinvenimento di una planaria ascrivibile a *Dugesia etrusca monoadenodactyla* Lepori (Turbellaria Tricladida) nell'isola di Molara (Sardegna). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **19**: 177-181.
- PALA M., CASU S. and VACCA R.A., 1980a - *Dugesia hepta*, nuova specie di planaria d'acqua dolce appartenente alla superspecie *Dugesia gonocephala* (Dugès) (Turbellaria, Tricladida). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **20**: 97-107.
- PUCCINELLI I., 1968 - Ciclo cromosomico e ovogenesi in una popolazione triploide di *Dugesia benazzii* (Tricladida Paludicola). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Ser. B*, **75**: 140-159.
- SLUYS R. and DE JONG H., 1984 - Chromosome morphological studies of *Dugesia gonocephala* s.l. (Platyhelminthes, Tricladida). *Caryologia*, **37**, (1-2): 9-20.