

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

# RENDICONTI

---

MARIO GRASSO

## Rigenerazione cefalica e apparato genitale in *Polycelis nigra*

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 37 (1964), n.3-4, p. 203-206.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<[http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1964\\_8\\_37\\_3-4\\_203\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1964_8_37_3-4_203_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/>



**Zoologia.** — *Rigenerazione cefalica e apparato genitale in Polycelis nigra*<sup>(\*)</sup>. Nota di MARIO GRASSO, presentata<sup>(\*\*)</sup> dal Corrisp. P. PASQUINI.

In precedenti ricerche di rigenerazione ho potuto dimostrare che, nella planaria *Dugesia lugubris*, gli ovari e i testicoli dell'apparato genitale ermafrodita si differenziano e raggiungono la maturità sotto il controllo di un'influenza morfogenetica induttrice, che emana dalla regione cefalica e che si diffonde a gradiente lungo l'asse principale del corpo: cefalicamente essa induce lo sviluppo dei due ovari, più caudalmente quello dei numerosi testicoli<sup>(1)</sup>. Si tratta, evidentemente, di un'influenza morfogenetica simile a quella che, secondo le ricerche delle Scuole di Wolff e di Lender<sup>(2)</sup>, determina nelle planarie una cascata di induzioni, responsabile fra l'altro della rigenerazione degli occhi, del faringe, dell'apparato copulatore. Pure i ben noti reperti di Kenk e di Okugawa<sup>(3)</sup>, sulla comparsa dell'apparato genitale ermafrodita in planarie di razze agamiche cui sia stata innestata la regione cefalica di razze sessuate, concordano con i miei nel dimostrare che anche la morfogenesi delle gonadi, come quella degli altri apparati organici, si deve ritenere controllata dai suddetti fattori di provenienza cerebrale.

Scopo della presente indagine è quello di chiarire se anche in *Polycelis nigra* la regione cefalica eserciti, sullo sviluppo e la rigenerazione dell'apparato genitale ermafrodita, lo stesso potere induttore già da me osservato in *Dugesia lugubris*. Il problema meritava di essere affrontato, tenendo conto soprattutto delle differenze che si riscontrano fra i generi *Dugesia* e *Polycelis*,

(\*) Istituto di Zoologia dell'Università di Bologna, diretto dal prof. Enrico Vannini; lavoro eseguito con un contributo finanziario del C.N.R.

(\*\*) Nella seduta del 10 giugno 1964.

(1) M. GRASSO, *Fenomeni rigenerativi e apparato genitale in Dugesia lugubris*, « Boll. Zool. », vol. 26, p. 523 (1959); M. GRASSO, *L'organizzazione dell'apparato genitale ermafrodita in esemplari rigenerati e in esemplari bicefali di Dugesia lugubris*, « Rend. Accad. Naz. Lincei », ser. VIII, vol. 35, p. 101 (1963); L. BRANDI e E. GHIRARDELLI, *L'azione del cervello sulla rigenerazione delle gonadi di Dugesia lugubris*, « Rend. Accad. Naz. Lincei », ser. VIII, vol. 35, p. 120 (1963).

(2) E. WOLFF et TH. LENDER, *Les néoblastes et les phénomènes d'induction et d'inhibition dans la régénération des Planaires*, « Ann. Biol. », sér. IV, vol. 1, p. 499 (1962); TH. LENDER, *Factors in morphogenesis of regenerating fresh-water Planaria*, « Adv. Morph. », vol. 2, p. 305 (1962); E. WOLFF, TH. LENDER et C. ZILLER-SENGEL, *Le rôle de facteurs auto-inhibiteurs dans la régénération des Planaires (Une interprétation nouvelle de la théorie des gradients physiologiques de Child)*, « Rev. Suisse Zool. », vol. 71, p. 75 (1964). In Italia si sono occupati dell'argomento Bondi e Liotti.

(3) R. KENK, *Induction of sexuality in the asexual form of Dugesia tigrina (Girard)*, « Journ. exper. Zool. », vol. 87, p. 55 (1941); K. I. OKUGAWA, *An experimental study of sexual induction in the asexual form of japanese fresh-water planarian, Dugesia gonocephala Dugès*, « Bull. Kyoto Gakugei Univ. », ser. B, vol. 11, p. 8 (1957).

nei riguardi dell'organizzazione della regione cefalica e del suo sistema nervoso con gli organi di senso. Mentre infatti in *Dugesia* in genere esistono soltanto due occhi, collocati dinanzi al cervello che è a sua volta anteriore agli ovari, invece in *Polycelis* (fig. 1 A) le macchie oculari sono molto numerose e costeggiano la regione anteriore del corpo dell'animale fino ad un livello posteriore a quello occupato dal cervello, dagli ovari e dai primi gruppi di testicoli. Se, dunque, l'impostazione sperimentale della presente ricerca appare simile a quella della ricerca precedente, i dettagli di esecuzione sono necessariamente un po' diversi.

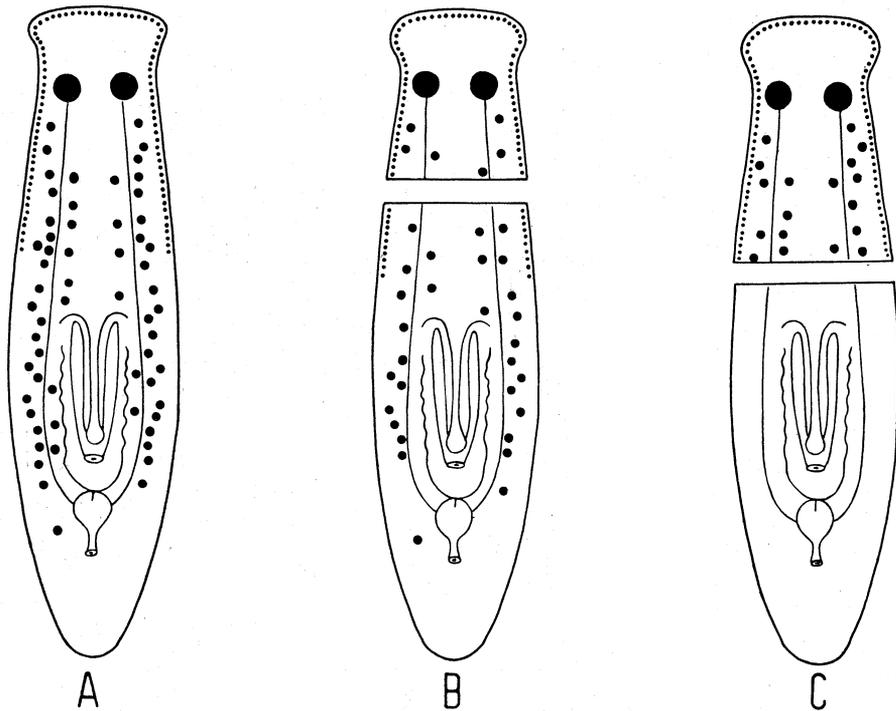


Fig. 1.

A: Schema dell'apparato genitale ermafrodita in *Polycelis nigra*. I due cerchi neri anteriori, più grandi, rappresentano gli ovari; tutti gli altri rappresentano i testicoli. Sul margine della regione cefalica è pure disegnata la lunga fila degli occhi. B: Decapitazione con un taglio trasversale dietro agli ovari e ad alcuni testicoli, ma non dietro a tutti gli occhi: nel moncone posteriore si ha soltanto una lieve regressione dei testicoli. C: Decapitazione con un taglio trasversale dietro a tutta la fila degli occhi: nel moncone posteriore i testicoli regrediscono completamente entro otto giorni.

Ricalcando i miei citati esperimenti su *Dugesia lugubris*, in una prima serie di interventi operatori ho asportato la regione cefalica di *Polycelis nigra* con un taglio trasversale eseguito poco dietro agli ovari, ottenendo due monconi: l'anteriore con i gangli cerebrali, la maggior parte degli occhi, i due ovari e pochi testicoli; il posteriore con gli occhi terminali, la maggior parte dei testicoli, il faringe e l'apparato copulatore (fig. 1 B). Ho poi allevato i monconi posteriori per sedici giorni in cella termostatica a 18° C, fissandone alcuni ogni due giorni per l'esame istologico, ottenendo in tale

maniera una completa documentazione dei vari stadi del processo rigenerativo che impiega meno di un tale lasso di tempo per venire completato.

I risultati ottenuti sono stati ben diversi da quelli che avrei potuto prevedere in base all'esperienza acquisita in *Dugesia lugubris*. In tale specie, difatti, la resezione della regione cefalica con un taglio trasversale eseguito dietro agli ovari aveva determinato, entro l'ottavo giorno, la completa regressione di tutti i testicoli compresi nel moncone posteriore. Invece in *Polycelis nigra* nel moncone posteriore decapitato si è notata solamente una leggera smaturazione di un certo numero di testicoli, che è iniziata il secondo giorno dopo l'operazione e si è protratta fino al sesto; a partire dall'ottavo o dal decimo giorno dall'intervento operatorio - non appena si è potuta considerare completata la rigenerazione del tratto cefalico asportato, dei suoi gangli cerebrali e di tutto il corredo di macchie oculari, da questi indotte, che costeggiano la testa - si è poi ottenuta anche la rigenerazione degli ovari e dei pochi testicoli mancanti, con integrale ripristino dello stato primitivo di maturazione sessuale.

Sembrava tuttavia poco convincente concludere da questi primi reperti che fra le due differenti specie di planarie esistesse una sostanziale differenza, nei riguardi dell'influenza della regione cefalica sulla rigenerazione e lo sviluppo dell'apparato genitale ermafrodita. Pertanto ho allestito una seconda serie di interventi operatori, nella quale la resezione dell'animale in due monconi è stata attuata mediante un taglio trasversale situato più caudalmente, dietro a tutta la serie degli occhi. L'esattezza della sede di taglio è stata sempre accuratamente controllata al microscopio binoculare, in esemplari di *Polycelis nigra* narcotizzati con tricaina al 3‰. Dei due monconi ottenuti, l'anteriore era provvisto di gangli cerebrali, di tutti gli occhi, dei due ovari e di un certo numero di testicoli; il posteriore comprendeva invece il faringe, la maggior parte dei testicoli e l'apparato copulatore (fig. 1 C).

Anche questa volta ho allevato per il suddetto periodo di tempo e nelle stesse condizioni i monconi posteriori, fissandone alcuni ogni due giorni per poter seguire con l'esame istologico l'andamento dei processi rigenerativi. Questi si sono completati in un lasso di tempo poco superiore a quello rilevato per gli esperimenti precedenti ed è interessante notare la piena concordanza dei risultati conseguiti, rispetto a quanto avevo ottenuto nei precedenti lavori su *Dugesia*. Infatti a partire dal secondo giorno dopo il taglio della testa ho potuto constatare una veloce smaturazione dei testicoli, che risultavano scomparsi completamente all'ottavo giorno. A partire dal decimo o dal dodicesimo giorno, viceversa, mentre nella regione cefalica ormai rigenerata e nuovamente provvista di gangli cerebrali si osservava, anche macroscopicamente, la ricomparsa della lunga fila di macchie oculari, si poteva istologicamente constatare l'avvenuta rigenerazione degli ovari e dei numerosi testicoli nelle sedi consuete e il loro rapido ritorno allo stato originario di maturità.

In conclusione, si può affermare che anche in *Polycelis nigra*, come in *Dugesia lugubris*, la regione cefalica esercita un'influenza decisiva sullo svi-

luppo e la maturazione dell'apparato genitale ermafrodita; questo infatti regredisce in seguito a decapitazione dell'animale e si ricostituisce non appena la regione cefalica si è rigenerata. Perché si ottenga la completa regressione dell'apparato genitale, in *Polycelis* è però necessaria l'ablazione di un tratto di regione cefalica più esteso che in *Dugesia*: infatti non basta un taglio trasversale praticato dietro al cervello ed agli ovari, ma ne occorre uno più caudale, retrostante alla lunga fila di macchie oculari che costeggiano la testa.

Possiamo ammettere che il territorio cefalico dotato di poteri di induzione morfogenetica sull'apparato genitale coincida dunque, almeno topograficamente, con il campo di induzione per lo sviluppo degli occhi, scoperto da Lender <sup>(4)</sup>. L'ipotesi che parta dai gangli cerebrali sia l'induzione necessaria per lo sviluppo degli occhi, sia quella necessaria per lo sviluppo e la maturità delle gonadi, sembra bene avvalorata dal fatto che, negli individui rigeneranti, ovari e testicoli ricominciano a maturare non appena nella regione cefalica ricompaiono gli occhi per influsso del cervello.

È invece da escludere che la regressione delle gonadi negli esemplari operati dipenda dal digiuno cui sottostanno gli animali decapitati, che in effetti per tutta la durata del processo rigenerativo non riescono a nutrirsi. Infatti, appena avvenuta la rigenerazione cefalica, ovari e testicoli tornano a maturare, anche se gli esemplari continuano ad essere tenuti privi di alimento. D'altra parte, un periodo di completo digiuno, cui sono stati sottoposti animali normali di controllo per un numero di giorni pari a quello necessario al completamento degli esperimenti qui descritti, non ha avuto conseguenze degne di rilievo sullo stato di maturità dell'apparato genitale.

(4) TH. LENDER, *Le rôle inducteur du cerveau dans la régénération des yeux d'une Planaire d'eau douce*, « Bull. Biol. France Belg. », vol. 86, p. 140 (1952).