
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

FOSCARINA DI GRANDE, BRUNO SABELLI

**Prime osservazioni sulla sessualità del Polichete
Serpulide Mercierella enigmatica Fauvel**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 53 (1972), n.1-2, p.
173-177.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1972_8_53_1-2_173_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. — *Prime osservazioni sulla sessualità del Polichete Serpulide Mercierella enigmatica Fauvel*^(*). Nota^(**) di FOSCARINA DI GRANDE e BRUNO SABELLI, presentata dal Socio P. PASQUINI.

SUMMARY. — In the Polychaete Serpulid *Mercierella enigmatica* Fauvel have been studied the vasal morphology and the connections between the intermetameric blood vessels and the germ-cells or other mesoblastic cells.

Mercierella enigmatica Fauvel è un Polichete Serpulide eurialino che costruisce un tubo calcareo sottile e fragile, e forma aggruppamenti assai ricchi di esemplari che rivestono completamente le pietre e gli altri oggetti sommersi⁽¹⁾. Gli esemplari che noi abbiamo esaminato provengono da alcuni canali delle Valli di Comacchio, nei quali questa specie si è insediata recentemente. Poichè, a quanto ci consta, in bibliografia esistono prevalentemente lavori riguardanti la morfologia esterna, lo sviluppo e l'ecologia di questo Serpulide⁽²⁾, questo nostro lavoro vuole essere un primo contributo alla conoscenza di alcuni aspetti della sua anatomia e istologia, in previsione di indagini sperimentali sulla rigenerazione che abbiamo programmato. In particolare abbiamo inteso estendere anche a questa specie le osservazioni sul problema dell'origine e del differenziamento delle cellule germinali, già affrontato in questo Istituto per altri Serpulidi dei generi *Salmacina* e *Spirorbis*⁽³⁾.

(*) Indagini eseguite nell'Istituto di Zoologia dell'Università di Bologna diretto dal prof. Enrico Vannini, con una sovvenzione del C.N.R. Ringraziamo la prof. Anna Stagni della cattedra di Biologia generale per i suoi suggerimenti.

(**) Pervenuta all'Accademia l'11 agosto 1972.

(1) P. FAUVEL, *Histoire de la Mercierella enigmatica Fauvel, Serpulien d'eau saumâtre*, « Arch. Zool. Exp. Gén. », 75, 185-193 (1933).

(2) E. FISCHER-PIETTE, *Sur la biologie du Serpulien d'eau saumâtre Mercierella enigmatica Fauvel*, « Bull. Soc. Zool. Fr. », 62, 197-208 (1937).

F. RULLIER, *Développement du Serpulien Mercierella enigmatica Fauvel*, « Vie et Milieu », 4, 225-240 (1955).

P. MATHIAS e D. IZAC, *Sur la biologie de Mercierella enigmatica*, « Rapp. Comm. Int. Mer Médit. », 17, 829-831 (1963).

S. VUILLEMIN, *Contribution a l'étude écologique du lac de Tunis. Biologie de Mercierella enigmatica*, « Thèses Fac. Sci. Univ. Paris », Sér. A, n. 4622 (1965).

G. HARTMANN-SCHRÖDER, *Zur Morphologie, Ökologie und Biologie von Mercierella enigmatica (Serpulidae, Polychaeta) und ihrer Röhre*, « Zool. Anz. », 179, 421-456 (1967).

(3) E. VANNINI, *Neoblasti e rigenerazione dei segmenti genitali nel Serpulide ermafrodita Salmacina incrustans Clap.*, « Atti Ist. Veneto » 105, 50-56 (1947).

E. VANNINI e F. RANZOLI, *Studi sulla sessualità e sui poteri rigenerativi nel Polichete ermafrodita Salmacina incrustans Clap.* — II. *Poteri rigenerativi, schizogonia e maturazione sessuale*, « Pubbl. Staz. Zool. Napoli », 30, 210-259 (1957).

M. P. REGGIANI, *Origine delle cellule germinali e maturazione dei gameti in Spirorbis pagenstecheri*, « Boll. Zool. », 23, 581-587 (1956).

(Segue alla pagina seguente)

Gli esemplari di cui ci siamo serviti, raccolti nei canali della Valle Giralda, sono stati estratti dal loro tubo e fissati in liquido di Bouin dopo un breve periodo di conservazione in alcool. Dopo averli inclusi in paraffina e sezionati trasversalmente o sagittalmente in fette di 7μ di spessore, sono stati colorati con diversi metodi, soprattutto con emallume ed eosina per l'esame morfologico complessivo, e con la reazione di Feulgen o la colorazione verde di metile e pironina con controllo alla ribonucleasi, per evidenziare gli acidi nucleici.

Essendo noto dalle citate ricerche che in altri Serpulidi le cellule germinali, site nella regione addominale, sono in rapporto con alcuni vasi sanguigni, detti « vasi gonadofori » (4), abbiamo voluto per prima cosa ricostruire l'anatomia del sistema circolatorio per mezzo dello studio delle sezioni istologiche, poichè le osservazioni *in vivo* con benzidina, dirette appunto, con reazione specifica, ad evidenziare la morfologia vasale (5), non hanno dato i risultati sperati. Dalle nostre indagini sui segmenti addominali, il sistema circolatorio appare prevalentemente costituito da un ben evidente seno periintestinale, da un vaso longitudinale ventrale ad andamento moderatamente sinuoso (Tav. I, fig. 1), e da vasi intrasettali. Questi ultimi si originano lateralmente dal seno periintestinale e si dirigono dapprima dorsalmente piegandosi poi verso la parte ventrale; dopo aver formato varie anse, prendono finalmente rapporto col vaso ventrale (Tav. I, fig. 2 e 3). I succitati vasi (vasi ad anello

M. P. REGGIANI, *Osservazioni sull'origine delle cellule germinali e il differenziamento dei gameti nel Polichete ermafrodita Spirorbis pagenstecheri Quatr.*, « Riv. Biol. », 49, 243-262 (1957).

E. VANNINI e A. M. STAGNI, *Nuove indagini sull'origine e il differenziamento delle cellule germinali nel Polichete ermafrodita Spirorbis pagenstecheri*, « Rend. Accad. Naz. Lincei », ser. VIII, 26, 259-265 (1959).

E. VANNINI e A. STAGNI, *Sulla localizzazione perivasale di una cospicua riserva di neoblasti in Spirorbis pagenstecheri*, « Rend. Accad. Naz. Lincei », ser. VIII, 29, 126-129 (1960).

A. STAGNI, *Fenomeni rigenerativi e origine degli elementi germinali in Spirorbis pagenstecheri*, « Boll. Zool. », 26, 397-403 (1959).

A. STAGNI, *Ancora sulla genesi e sessualizzazione degli elementi germinali in esemplari rigeneranti di Spirorbis pagenstecheri*, « Rend. Accad. Naz. Lincei », ser. VIII, 30, 928-932 (1961).

(4) E. MEYER, *Studien über den Körperbau der Anneliden*, « Mitt. Zool. Sta. Neapel », 7, 592-741 (1887); 8, 462-662 (1888); 14, 247-585 (1901).

A. STAGNI, *Notazioni sulla morfologia vasale in Spirorbis pagenstecheri (Polichete Serpulide) e rapporti dei vasi con gli elementi germinali*, « Ann. Univ. Ferrara », sez. XIII, 1, 99-108 (1961).

(5) M. PRENANT, *Sur une technique de coloration des vaisseaux*, « Bull. Soc. Zool. Fr. », 46, 140-143 (1921).

G. H. FAULKNER, *The anatomy and the histology of bud-formation in the Serpulid Filograna implexa, together with some cytological observations on the nuclei of the neoblasts*, « J. Linn. Soc. (Zool.) », 37, 109-190 (1930).

A. STAGNI, *Notazioni sulla morfologia vasale in Spirorbis pagenstecheri (Polichete Serpulide) e rapporti dei vasi con gli elementi germinali*, « Ann. Univ. Ferrara », sez. XIII, 1, 99-108 (1961).

degli Autori precedenti) decorrono nello spessore di ogni setto intermetamerico sporgendo in genere verso la cavità celomatica del metamero precedente. Questo andamento è simile a quello già visto in altri Policheti Serpulidi (6).

I grappoli di elementi germinali dei due sessi (*Mercierella enigmatica* è a sessi separati) sono chiaramente in rapporto con la porzione del vaso ad anello più prossima al punto di fusione di questo col grosso vaso ventrale (Tav. I, fig. 1, 2 e 3).

Negli individui maschili gli elementi germinali iniziano il processo di spermatogenesi attaccati al vaso e solo all'atto di diventare spermatozoi II cadono nella cavità celomatica, dove portano a termine la spermatogenesi, compresa la spermioistogenesi. Non abbiamo quindi, come in *Spirorbis*, un precoce distacco di morule di spermatozoi, che completano la maturazione libere nel celoma (7).

In animali in cui la cavità celomatica era ripiena di elementi germinali sino allo stadio di spermatozoi, ma non al termine della spermioistogenesi, probabilmente come effetto del trauma provocato dall'estrazione dell'animale dal suo tubo, abbiamo potuto osservare l'uscita di questi gonociti ancora immaturi attraverso i canali nefridiali (via normale di eliminazione dei gameti) (Tav. I, fig. 4).

Negli individui femminili ritroviamo praticamente le stesse condizioni; in questo caso gli ovociti si staccano dalla parete celomatica all'inizio del secondo periodo di accrescimento e, a completo sviluppo, anch'essi usciranno attraverso gli organi escretori.

Negli esemplari di entrambi i sessi i gonociti iniziano il processo di meiosi contemporaneamente in tutti i metameri fertili dell'addome. Frequentemente il primo o i primi due segmenti addominali, e talvolta anche gli ultimi, sono privi di grappoli gonadici, ma complessivamente non ci pare che esista un gradiente di sessualizzazione dei metameri: man mano essi si formano, si sessualizzano. Questa è almeno la condizione riscontrata negli esemplari adulti da noi esaminati.

Nella regione toracica è più difficile chiarire l'anatomia dell'apparato vascolare. Ci sembra che sostanzialmente essa non sia molto diversa rispetto a quella dei segmenti addominali, con la differenza che nella regione del torace i vasi ad anello (Tav. I, fig. 5) invece di essere intrasettali sono intersettali: non si estendono infatti solo nel piano del setto, ma formano più anse anche in senso anteroposteriore. Anche in questo caso, attorno ai vasi omologhi

(6) J. HANSON, *The blood-system in the Serpulimorpha* (Anellida, Polychaeta) I. *The anatomy of the blood-system in the Serpulidae*, «Quart. J. Micr. Sci.», 91, 111-129 (1950).

A. STAGNI, *Notazioni sulla morfologia vasale in Spirorbis pagenstecheri (Polichete Serpulide) e rapporti dei vasi con gli elementi germinali*, «Ann. Univ. Ferrara», sez. XIII, 1, 99-108 (1961).

(7) A. STAGNI, *Ancora sulla genesi e sessualizzazione degli elementi germinali in esemplari rigeneranti di Spirorbis pagenstecheri*, «Rend. Accad. Naz. Lincei», ser. VIII, 30, 928-932 (1961).

a quelli ad anello dei segmenti addominali si trovano degli elementi cellulari estremamente basofili (Tav. I, fig. 6), la cui basofilia scompare dopo trattamento con ribonucleasi. Questi tipi cellulari sono stati interpretati in maniera diversa dai diversi Autori. Per il genere *Spirorbis* alcuni ⁽⁸⁾ li considerano neoblasti, o meglio ancora « mesoblasti » pluripotenti capaci, in caso di rigenerazione, di differenziarsi in cellule somatiche del mesoderma o in elementi germinali; Potswald ⁽⁹⁾ sembra invece avere dimostrato che si tratta di cellule emopoietiche, poiché ha visto al microscopio elettronico che nei vacuoli del Golgi e nel reticolo rugoso di tali cellule vengono prodotte ed elaborate le macromolecole di eritrocruorina che saranno versate nel lume del vaso.

Sebbene le osservazioni sinora condotte non ci permettano di farci una idea documentata sul vero significato di questi elementi cellulari, vogliamo tuttavia fare qualche considerazione in via preliminare. Bisogna premettere che secondo una recente messa a punto di Sichel ⁽¹⁰⁾ sugli elementi celoteliali e di tipo mesenchimatico negli Anellidi, per quanto concerne i Policheti non si può parlare di « neoblasti » in senso classico ⁽¹¹⁾, presenti solo in pochi gruppi di Oligocheti, ma piuttosto di « blastociti » ⁽¹²⁾ intendendo con tale termine « qualsiasi tipo di cellula formatrice di un blastema ». Poiché lo stesso Autore rileva, in base a osservazioni proprie e di altri, che nei Policheti si può avere metaplasia, a noi sembra che nulla vieti di pensare che gli elementi cellulari perivasali ritrovati nella regione toracica e acheta di alcuni Serpulidi da vari Autori possano essere in realtà cellule emopoietiche, come ammesso da Potswald (*op. cit.*), ma che queste almeno in parte siano capaci di sdifferenziarsi in seguito ad estese lesioni dell'animale e di partecipare alla rigenerazione delle varie strutture mesodermiche, grappoli gonadici compresi. Verrebbero in questo modo superate le presunte contraddizioni precedentemente citate.

(8) S. JYSSUM, *Investigations of the neoblasts and oogenesis in the Serpulid Pomatoceros triquetra L.*, « Nytt. Mag. Zool. », 5, 5-10 (1957).

M. P. REGGIANI, *Origine delle cellule germinali e maturazione dei gameti in Spirorbis pagenstecheri*, « Boll. Zool. », 23, 581-587 (1956).

M. P. REGGIANI, *Osservazioni sull'origine delle cellule germinali e il differenziamento dei gameti nel Polichete ermafrodita Spirorbis pagenstecheri Quatr.*, « Riv. Biol. », 49, 243-262 (1957).

A. STAGNI, *Fenomeni rigenerativi e origine degli elementi germinali in Spirorbis pagenstecheri*, « Boll. Zool. », 26, 397-403 (1959).

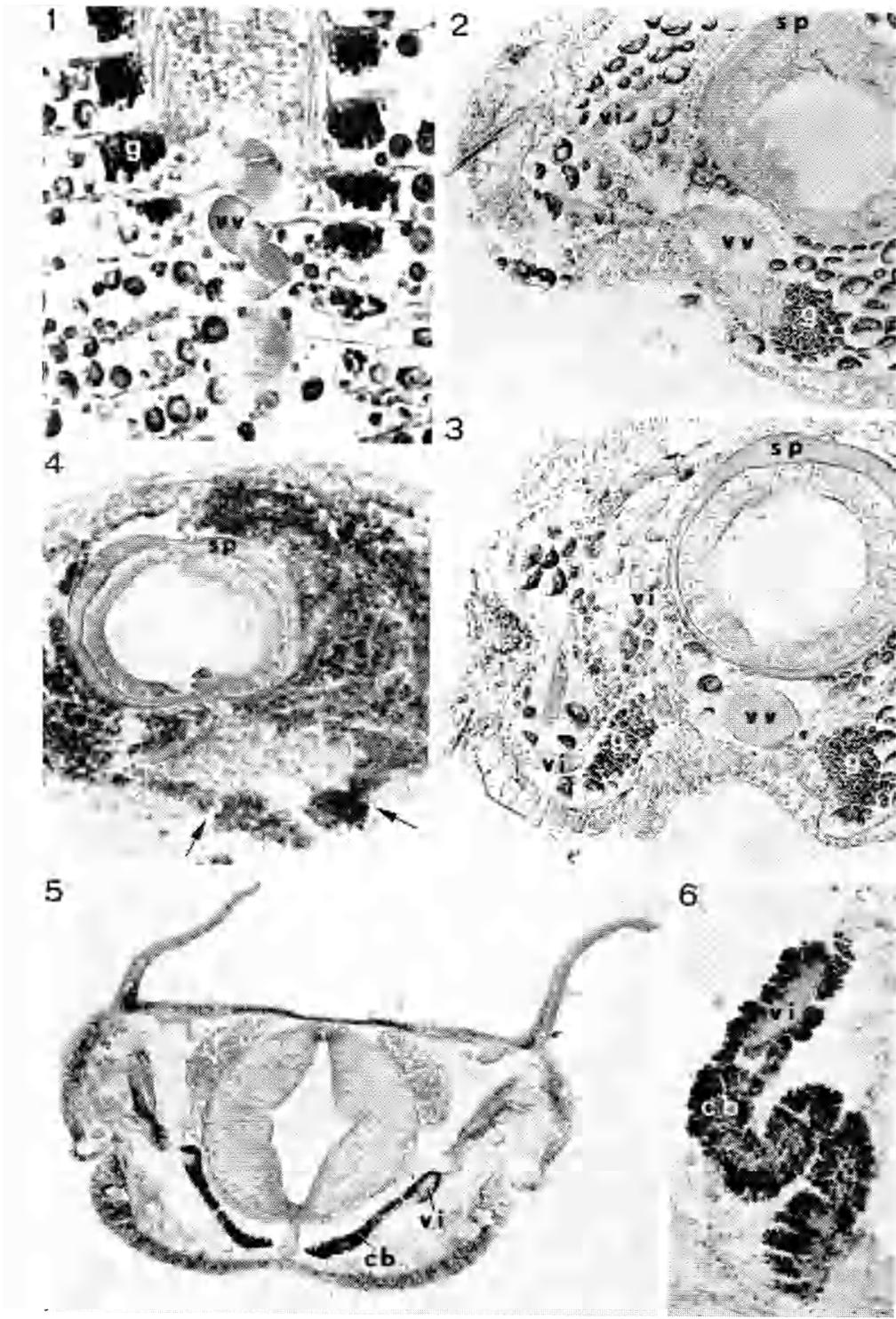
E. VANNINI e A. STAGNI, *Nuove indagini sull'origine e il differenziamento delle cellule germinali nel Polichete ermafrodita Spirorbis pagenstecheri*, « Rend. Accad. Naz. Lincei », ser. VIII, 26, 259-265 (1959).

(9) H. E. POTSWALD, *Cytological observations on the so-called neoblasts in the Serpulid Spirorbis*, « J. Morph. », 128, 241-260 (1968).

(10) G. SICHEL, *Il ruolo degli elementi celoteliali e di tipo mesenchimatico negli Anellidi*, « Boll. Zool. », 34, 49-78 (1967).

(11) H. RANDOLPH, *The regeneration of the tail in Lumbriculus*, « J. Morph. », 7, 317-354 (1892).

(12) H. A. STOLTE, *Die Herkunft des Regenerationsmaterials in der Teilungszone von Dero limosa und das Problem der Aktivierung dieser Zellen*, « Z. Zool. », 143, 156-200 (1933).



Un'ipotesi alternativa è che le cellule emopoietiche siano incapaci di metaplasia, ma che ai processi rigenerativi verificantisi in seguito a lesioni nelle parti del corpo in cui esse sono contenute partecipino « mesoblasti » o « blastociti » ad esse contigui, normalmente compresi nel celotele o in sua stretta vicinanza.

È nostro intento tentare di risolvere il problema, mediante esperimenti di rigenerazione posteriore dopo tagli a vari livelli del torace o dell'addome di *Mercierella enigmatica*. In giovani esemplari di questo Serpulide che si trovano all'inizio della formazione delle gonadi, osservazioni preliminari ci hanno permesso di constatare che le cellule germinali primordiali sembrano traggano origine da cellule banali del celotele, in quella zona della somatopleura che è più prossima al vaso ad anello, tipico dei setti intermetamerici nei segmenti addominali. Se lo studio dei processi di rigenerazione posteriore confermerà questa sede di origine degli elementi germinali, sarà possibile riprendere in esame la teoria già formulata da altri Autori ⁽¹³⁾ secondo la quale le cellule celoteliche banali od altri « mesoblasti » sarebbero capaci di essere spinte a differenziarsi in diverse direzioni morfogenetiche, compresa quella di elementi germinali maschili o femminili, a seconda del diverso livello del corpo in cui sono contenute e delle azioni induttrici su di esse esercitate dagli organi vicini.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

- Fig. 1. — Sezione frontale a livello dell'addome di un esemplare femminile. Sulla linea mediana decorre il vaso ventrale (*vv*). Lateralmente, dalla faccia posteriore di alcuni setti intermetamerici sporgono grappoli di gonociti (*g*). Ingr. 120×.
- Fig. 2. — Sezione trasversale dell'addome di un esemplare femminile. Ben evidenti il seno periintestinale (*sp*) e il vaso ventrale (*vv*) in quale sbocca un vaso intrasettale (*vi*). A destra un grappolo di gonociti (*g*). Ingr. 120×.
- Fig. 3. — Una sezione successiva del medesimo esemplare, in cui si vedono le varie anse formate dal vaso intrasettale (*vi*) e i due grappoli di gonociti (*g*). Ingr. 120×.
- Fig. 4. — Sezione trasversale dell'addome di un esemplare maschile; le frecce indicano l'uscita dei gameti attraverso i nefropori. Ingr. 120×.
- Fig. 5. — Sezione trasversale a livello del torace; ben visibili i vasi intersettali (*vi*) circondati da cellule basofile (*cb*). Ingr. 70×.
- Fig. 6. — Dettaglio di un'ansa del vaso intersettale (*vi*) circondato da cellule basofile (*cb*). Ingr. 180×.

(13) E. VANNINI, *Sul concetto di « gradiente di sessualità » in alcuni animali ermafroditi*, « Mon. Zool. It. », 70-71, 543-566 (1963).

E. VANNINI, *Regeneration and sex gradient in some hermaphrodite animals*. In: V. KIORTSIS and H. A. L. TRAMPUSCH edit., « *Regeneration in animals and related problems* », 160-176, North-Holland Publ. Co., Amsterdam (1965).