

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

# RENDICONTI

---

LETIZIA BIANCANI, GIORGIO M. BAFFONI

## Osservazioni morfologiche sull'apparato digerente in un Polichete errante

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,  
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 38 (1965), n.3, p. 428–432.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<[http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1965\\_8\\_38\\_3\\_428\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1965_8_38_3_428_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.** — *Osservazioni morfologiche sull'apparato digerente in un Polichete errante* (\*). Nota di LETIZIA BIANCANI e GIORGIO M. BAFFONI, presentata (\*\*) dal Corrisp. A. STEFANELLI.

Precedenti osservazioni comparative sui tessuti di Crostacei <sup>(1)</sup> e di altri Invertebrati hanno attirato l'attenzione sulla variabilità degli elementi del tessuto epiteliale, pertanto è stato iniziato uno studio sistematico sul differenziamento epiteliale degli Invertebrati con l'intento di esaminarne la morfologia microscopica, citochimica e substrutturale al fine di indagare sui rapporti tra le variazioni morfologiche ed alcune attività funzionali, applicando per questo esame il metodo eco-morfologico che si avvale dell'osservazione « tenendo conto degli ambienti in cui vivono gli animali, e specialmente delle variazioni ambientali che si verificano nel loro ciclo vitale e in relazione a questi fatti delle strutture morfologiche rispondenti a necessità funzionali » (Cotronei, p. 209 <sup>(2)</sup>).

Questo studio è stato iniziato su un gruppo primitivo di Anellidi, nel quale si afferma la metameria e pertanto ritenuto in rapporto filetico con gli Artropodi; più precisamente è stato iniziato l'esame degli epiteli di un piccolo Polichete errante eunicide del genere *Ophryotrocha* (*O. puerilis siberti*, McIntosh) che si alleva con successo in Laboratorio (Hartmann e Hut <sup>(3)</sup>, Bacci <sup>(4)</sup>).

Le presenti osservazioni riguardano l'apparato digerente, del quale è nota solo una breve descrizione di Korschelt <sup>(5)</sup>; in questa Nota saranno riferiti i primi risultati conseguiti da una revisione sulla morfologia delle varie parti dell'apparato digerente e dalle osservazioni sulla citologia degli elementi che lo compongono.

La porzione iniziale (più rostrale) dell'apparato digerente di *Ophryotrocha*, o prostomio, comunica con l'esterno nella regione ventrale del 2° segmento ed i suoi bordi sono costituiti da un epitelio cilindrico che conserva alcuni caratteri dell'epiderma, quali il rivestimento esterno chitinoso e le ghiandole intraepiteliali a secrezione mucosa (cellule clavate, rigonfie verso la membrana basale ed assottigliate verso il bordo esterno); la cavità boccale è tappezzata da epitelio cubico rivestito da una sottile cuticola e negli animali

(\*) Lavoro eseguito nell'Istituto di Anatomia Comparata dell'Università di Modena, gruppo di ricerca per l'Embrilogia del C.N.R.

(\*\*) Nella seduta del 13 febbraio 1965.

(1) G. M. BAFFONI, «Atti Accad. Naz. Lincei» (Memorie), ser. 8ª, V. 227-286 (1959).

(2) G. COTRONEI, *La Zoologia nel quadro della Biologia moderna* (Mariotti e Pacini, Pisa 1927).

(3) M. HARTMANN e W. HUTH, «Zool. Jahrb.», LVI, 389-439 (1936).

(4) G. BACCI, «Pubbl. Staz. Zool. Napoli», XXVI, 110-137 (1955).

(5) E. KORSHELDT, «Zeitschr. Wiss. Zool.», LVII, 224-289 (1894).

fissati ha una forma irregolare: presenta infatti un lungo diverticolo ventrale nella cui regione prossimale l'epitelio diventa molto inspessito in aree delimitate che sono in rapporto con la produzione dei pezzi chitinosi dell'apparato masticatore, in quella mediana è piatto ed attorniato da robusti fasci muscolari ed in quella distale, sul fondo del diverticolo (al livello del 5° segmento), si trasforma in una ghiandoletta costituita da cellule rigonfie a citoplasma jalino o basofilo con il metodo di Mallory ed a granuli neri con quello di Gomori-Bargmann; (fig. 1, *F*); osservazioni istochimiche in corso preciseranno se, come sembra, questa piccola ghiandola del faringe sia a secrezione mucosa; in tal caso questa ghiandola salivare sarebbe analoga agli elementi sparsi descritti nella porzione cefalica dell'apparato digerente di altri Policheti erranti (Gustafson <sup>(6)</sup>, Marsden <sup>(7)</sup>).

Dorsalmente all'apparato masticatore, la cavità boccale presenta un altro breve diverticolo, tappezzato internamente da epitelio pavimentoso e le cui cellule conservano una sottile cuticola chitinoso, il quale sbocca, al livello del 3° segmento, nella porzione che Korschelt <sup>(5)</sup> ha denominato esofago.

L'esofago si estende in due larghe tasche dorsali: quella rostrale, più corta, risale fino al livello dell'apertura boccale e si continua con quella caudale, la quale allargandosi lateralmente, raggiunge il 5° segmento e termina in una valvola cigliata (fig. 1 e 4). L'epitelio esofageo è alto, pseudostratificato e nella tasca caudale diviene pluristratificato (fig. 2), esso si distingue da quello della cavità boccale per l'assenza della cuticola chitinoso sul bordo libero, il quale è invece guarnito da lunghe ciglia; nell'epitelio dell'esofago abbiamo osservato quattro tipi di elementi:

a) *cellule cigliate*: tappezzano il lume e hanno forma conica allungata, con base rivolta verso la cavità (fig. 3, *A*); il loro citoplasma è lievemente basofilo e di aspetto fibroso; il loro nucleo è allungato, vacuoloso e spostato verso il bordo libero, con cromatina addossata alla carioteca di aspetto reticolare e piccolo nucleolo;

b) *cellule clavate*: interposte tra le precedenti, hanno una forma a clava allungata assottigliatissima verso il lume, citoplasma azzurrino con il metodo di Mallory e nero con quello di Gomori, presentano un nucleo appiattito, con cromatina diffusa, sul fondo della cellula (presso la membrana basale) (fig. 3, *B*); questi elementi sono con ogni probabilità a funzione ghiandolare ed a secrezione mucosa; spesso sotto ad essi si osservano elementi più piccoli con citoplasma compatto e acidofilo, nucleo periferico, ma sferoidale e con cromatina di aspetto reticolare che possono essere interpretati come elementi in differenziamento delle precedenti cellule a secrezione olocrina;

c) *cellule granulose*: di forma varia (rotondeggiante o affusata), localizzate per lo più sotto alle cellule globose, con citoplasma carico di minuti granuli basofili o neutrofili, nucleo voluminoso, rotondeggiante, con cromatina di aspetto granuloso e un grosso nucleolo (fig. 3, *C*). Le osservazioni isto-

(6) G. GUSTAFSON, «Zool. Bidrag» (Uppsala), XII, 305-471 (1930).

(7) J. R. MARSDEN, «Canad. Journ. Zool.», XLI, 165-184 (1963).

chimiche in corso fanno ritenere che queste cellule siano elementi ghiandolari a secrezione sierosa;

d) *cellule stellate*: con citoplasma jalino e delicatamente fibroso e con prolungamenti cellulari che si insinuano tra gli elementi circostanti; con ogni probabilità si tratta di elementi di sostegno.

Sulla membrana basale si rinvencono talora cellule rotondeggianti, più o meno appiattite, dal nucleo sferoidale con cromatina di aspetto reticolare e marcato nucleolo, e dal citoplasma che si colora in azzurro o violetto con il metodo di Mallory (fig. 3, *D*): si tratta probabilmente di elementi ghiandolari indifferenziati o all'inizio del differenziamento.

Riteniamo che il vero e proprio esofago sia il breve diverticolo dorsale che unisce la cavità boccale alla tasca cigliata; quest'ultima, invece, per i caratteri delle sue cellule (a secrezione protettiva mucosa ed a secrezione sierosa) deve interpretarsi come un vero e proprio *stomaco*, in cui il cibo ingerito, già triturato dall'apparato masticatore, viene a contatto con gli enzimi e può iniziare la digestione.

Al livello del 5° segmento lo stomaco sbocca, mediante un restringimento cigliato, nell'*intestino* (fig. 1 e 4); questo fin dall'origine si dilata tappezzando caudalmente il faringe e lo stomaco (lamina rostrale) addossandosi al tegumento (fig. 1 e 4), dal quale si discosta ai lati, ove si interpongono le formazioni parapodiali (fig. 7) ed i prodotti germinali, e nella regione ventro-mediatale ove si interpone la catena ventrale nervosa (fig. 1). L'intestino è costituito da un epitelio colonnare monostratificato di varia altezza (da 25 a 70  $\mu$ ) il cui bordo libero ha un andamento festonato specie nella lamina rostrale, (fig. 5). Nell'epitelio intestinale si distinguono due tipi di elementi (ved. fig. 6):

a) *cellule chiare*: elementi sottili (5  $\mu$  di spessore) con citoplasma delicatamente granulare più o meno abbondante e nel quale si osservano granuli e vacuoli di diverse dimensioni e più o meno radi; questi elementi presentano un nucleo ellittico (6,5  $\mu$  di diametro medio) spostato verso la membrana basale; il nucleo presenta cromatina di aspetto granulare ed un marcato (talora due) nucleolo;

b) *cellule scure*: sparsi e distanziati tra le cellule chiare in tutto l'intestino, tranne nella lamina rostrale e nella regione ventro-mediatale (ove fanno assoluto difetto), questi elementi si distinguono dalle cellule chiare per il maggior spessore (10  $\mu$ ) e per l'aspetto del citoplasma che appare compatto e basofilo, specie nella regione sottonucleare; il loro nucleo è relativamente voluminoso (9  $\mu$  di diametro medio), giace a mezza altezza del corpo cellulare, presenta cromatina di aspetto granulare ed un grosso (3  $\times$  3  $\mu$ ) e marcato nucleolo. Poiché la densità della cromatina è simile a quella delle cellule chiare, date le maggiori dimensioni volumetriche dei nuclei si dovrebbe dedurre che le cellule scure siano poliploidi; i calcoli dei volumi nucleari, nucleolari e citoplasmatici suffragano questa supposizione ed indicano che, se le cellule chiare sono diploidi, quelle scure dovranno essere tetraploidi. Le caratteristiche tintoriali e l'aspetto del citoplasma delle cellule intestinali fanno

ritenere che le cellule chiare abbiano funzione assorbente mentre le cellule scure abbiano una funzione piuttosto ghiandolare; osservazioni in corso con metodi istochimici decideranno l'esattezza delle nostre deduzioni.

È stato accennato che l'altezza delle cellule intestinali varia entro ampi limiti (da 25 a 70  $\mu$ ); aggiungiamo che nella metà caudale dell'animale, l'epitelio intestinale è meno alto (circa 30  $\mu$ ) ed il suo bordo libero diviene quasi rettilineo (fig. 7). Il bordo cellulare che delimita il lume intestinale, sia a luce normale che a contrasto di fase, appare più spesso che nelle altre parti del tubo digerente; i comuni metodi di fissazione da noi impiegati non hanno messo in evidenza differenziamenti del bordo libero tranne in qualche elemento vicino allo stomaco nel quale sono state osservate alcune formazioni di tipo flagellato.

L'estremità posteriore dell'intestino di *Ophryotrocha* comunica, mediante una valvola, con l'intestino terminale, costituito da una breve ampolla a lume virtuale (fig. 7), le cui pareti sono tappezzate da un epitelio colonnare cigliato relativamente basso (15–20  $\mu$ ), pseudostratificato, con cellule piramidali allungate (base verso il lume rivestita da lunghe ciglia) che presentano un nucleo ellittico con cromatina granulare e piccolo nucleolo; tra le cellule cigliate si osservano cellule clavate simili a quelle che sono state osservate nell'epitelio che riveste i bordi del prostomio; verso l'estremità distale dell'ampolla scompaiono le ciglia e subentra la cuticola a tappezzare la superficie libera dell'epitelio; questo pertanto acquista i caratteri dell'epitelio epidermale con il quale si continua.

In *Ophryotrocha* rispetto ad altri Policheti l'intestino ha una struttura semplificata probabilmente a causa della piccola taglia dell'animale: manca infatti un differenziamento regionale, quale quello descritto in Anfinomidi e Eufrosinidi da Gustafson <sup>(6)</sup> ed in *Hermodice* da Marsden <sup>(7)</sup>, non si forma la doccia cigliata ventrale descritta in Policheti erranti e sedentari da Ashworth <sup>(8)</sup>, Brown <sup>(9)</sup>, Gustafson <sup>(6)</sup> e Thomas <sup>(10)</sup>, a meno che non si voglia considerare il segno di un incipiente differenziamento della doccia cigliata la regione ventro-mediale nella quale sono assenti le cellule scure; è inoltre assente in *Ophryotrocha* la produzione di amebociti nella regione rettale osservata da Dales <sup>(11)</sup> e da Marsden <sup>(7)</sup>. Va infine sottolineato che il bordo cigliato dell'epitelio, reperito nello stomaco e nell'ampolla terminale, analogamente a quanto è stato supposto per le regioni cigliate dell'apparato digerente di altri Policheti, ha la funzione di agevolare lo scorrimento del materiale presente nel lume (Ullman e Bookhout <sup>(12)</sup>, Kermack <sup>(13)</sup>, Marsden <sup>(7)</sup>): infatti nello stomaco e nell'ampolla terminale di *Ophryotrocha* il lume è sempre virtuale o quasi.

(8) J. H. ASHWORTH, « L.M.B.C. Memoirs », IX (London 1904).

(9) R. S. BROWN, « Proc. R. Soc. Edimburg », LVIII, 135–160 (1938).

(10) J. G. THOMAS, « L.M.B.C. Memoirs », XXXIII (London 1940).

(11) R. P. DALES, « Quart. Journ. Micr. Sci. », CII, 327–346 (1961).

(12) A. ULLMANN e C.G. BOOKHOUT, « Journ. Morphol. », LXXXIV, 31–48 (1955).

(13) D. M. KERMACK, « Proc. Zool. Soc. London », CXXV, 347–381 (1955).

*Concludendo:* L'apparato digerente di *Ophryotrocha* è costituito da una cavità orale, nella quale è presente un faringe trituratore alla base del quale vi è una ghiandola salivare; la cavità boccale mediante un corto esofago immette nello stomaco (esteso dal 2° al 5° segmento), tappezzato da un epitelio pseudostratificato cigliato e con cellule che secernono enzimi digerenti e muco; dallo stomaco il cibo passa all'intestino ove procede la digestione ed avviene l'assorbimento; nell'epitelio intestinale monostratificato e colonnare sono stati descritti due tipi di elementi; i residuati non digeriti vengono evacuati passando attraverso una corta ampolla terminale con epitelio provvisto di lunghe ciglia.

SUMMARY. — The anatomical and histological structure of the alimentary system in a Polychaetus anellid has been revised.

In the ventro-caudal region of the pharynx a little salivary gland has been described. The oesophagus of Korschelt has been interpreted as a true stomach, lined with simple and stratified ciliated epithelium having at least two distinct types of gland cells.

The stomach is continuous with the gut, which is formed by a simple tall columnar epithelium with absorptive and secreting cells. The hindgut, lined with a lower columnar epithelium, ends in a short and narrow terminal gut bordered with cilia.

Histochemical observations are going in order to verify the nature of the gland cells described.

### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Fig. 1. — Sezione sagittale mediale di *O. puerilis*: S = stomaco, I = intestino.

Figg. 2 e 3. — Sezione trasversale della tasca caudale dello stomaco (3 = particolare ingrandito con alcuni tipi di cellule).

Figg. 4 e 5. — Lamina rostrale dell'intestino (5 = particolare ingrandito).

Figg. 6 e 7. — Cellule chiare e cellule scure in sezioni longitudinali di intestino: 6 = nella prima metà dell'animale; 7 = nella regione posteriore (T) e terminale (A) dell'intestino. (Ogni intervallo delle scale in calce alle figure = 10  $\mu$ ).

