
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

GIORGIO M. BAFFONI

**Osservazioni sui neuroni secretori durante lo
sviluppo e l'accrescimento di un Polichete errante
(*Ophryotrocha puerilis siberti*)**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 34 (1963), n.6, p.
723–727.*

Accademia Nazionale dei Lincei

http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1963_8_34_6_723_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 sui neuroni secretori durante lo sviluppo e l'accrescimento di un Polichete errante (Ophryotrocha puerilis siberti)* (*). Nota di GIORGIO M. BAFFONI, presentata (**) dal Corrisp. A. STEFANELLI.

In una precedente Nota ⁽¹⁾ è stato dimostrato che il sistema neurosecretorio di un Polichete errante (*Ophryotrocha puerilis*) è costituito da un numero limitato e costante di neuroni, cioè da quattro coppie di cellule cromoeamatossinofile localizzate nella regione rostro-dorsale e mediale del ganglio sopraesofageo (nel cervello anteriore), ed è stato verificato che i quadri secretori di queste cellule negli adulti normali presentano cicliche modificazioni solo negli esemplari in fase femminile in rapporto con lo stato di maturità delle gonadi; i quadri citologici dei neuroni secretori, invece, non presentano definite variazioni in rapporto con l'età (numero dei metameri setigeri) né tra individui in fase maschile rispetto a quelli in fase femminile. Ho già accennato che le ricerche su *Ophryotrocha* sono state compiute nell'intento di verificare l'esattezza dell'interpretazione di Herlant-Meewis e Van Damme ⁽²⁾, i quali ritengono che gli elementi secretori del cervello, i quali si modificano durante la maturazione dei gameti, non siano cellule nervose, bensì elementi epidermali a contatto più o meno intimo con il cervello; la costanza numerica e di sede, verificata nella precedente Nota, e la localizzazione delle cellule nello strato più profondo del grigio cerebrale, al limite del neuropilo, hanno fatto ritenere poco verisimile l'origine epidermale delle cellule secretorie deponendo invece per la loro natura nervosa ⁽³⁾; però il dubbio non è stato completamente eliminato. Nell'intento di risolvere il problema, è stato di proposito intrapreso lo studio embriologico di questi elementi e l'esame delle loro modificazioni durante lo sviluppo dello stesso Polichete errante nel quale sono stati messi in evidenza ⁽⁴⁾. A quanto mi consta, le osservazioni che saranno sommariamente riferite nella presente Nota rappresentano il primo contributo sul differenziamento dei neuroni secretori negli Anellidi.

Materiale di studio sono stati ceppi di *Ophryotrocha puerilis siberti* Mc'Intosh, originari da Roscoff, allevati in capsule di Boveri tenute in armadi termostatici a temperatura (20° C) ed illuminazione costanti; i ceppi sono stati alimentati con culture di fitoflagellati (*Chlamydomonas*) allevate in ter-

(*) Ricerca eseguita nell'Istituto di Zoologia ed Anatomia comparata dell'Università di Modena, con il contributo del C.N.R.

(**) Nella seduta del 13 giugno 1963.

(1) G. M. BAFFONI, L. BIANCANI-PO e L. DAVOLI, « Rend. Acc. Naz. Lincei » (ser. 8^a), XXXIV, 452-457 (1963).

(2) H. HERLANT-MEEWIS e N. VAN DAMME, in: *Neurosecretion* (Acad. Press, London e New York 1962), 287-295.

reno Erd-Schreiber. Embrioni ed individui a diversi stadi di sviluppo (desunti in base al numero dei metameri setigeri) sono stati fissati in liquido di Bouin, inclusi in celloidina-paraffina, orientati sul piano sagittale, frontale o trasversale e sezionati in serie a 3 micron di spessore; i preparati istologici sono stati colorati con il metodo di Gomori alla cromoematossilina-floccina, secondo le modificazioni proposte da Bargmann⁽³⁾. Le misurazioni citometriche sono state compiute sui nuclei della coppia di elementi di maggior dimensione poiché i limiti del corpo cellulare risultano poco evidenti e precisi anche in osservazioni a contrasto di fase; ogni dato numerico riportato nella Tabella rappresenta la media di almeno quattro misurazioni eseguite.

I risultati delle osservazioni compiute possono così riassumersi:

1° durante gli ultimi stadi dello sviluppo embrionale compaiono elementi cromoematossinofili nell'epiderma e negli abbozzi delle ghiandole salivari, ma, almeno nelle uova finora osservate, tali elementi fanno del tutto difetto nel sistema nervoso cefalico; cellule con i primi delicati granuli cromoematossinofili attorno al nucleo e nella porzione prossimale del prolungamento si osservano nella regione dorso-mediale del cervello anteriore solo negli animali sgusciati dall'uovo (Tav. I, fig. 1); queste cellule si distinguono per un maggior volume nucleare ($= 35 \mu^3$) dalle circostanti (volume nucleare $= 26 \mu^3$) e sono localizzate tra le cellule nervose più profonde, al margine del neuropilo;

2° negli esemplari con 2 segmenti setigeri, nei quali il neuropilo è più sviluppato, gli elementi secernenti si distinguono nettamente per la grandezza cellulare (diametro nucleare medio $= 4,7 \mu$) che raggiunge un volume doppio rispetto ai neuroni circostanti (diametro nucleare medio $= 3,7 \mu$) e per possedere un alone di materiale cromoematossinofilo di aspetto finemente granulare attorno al nucleo (Tav. I, fig. 2); granuli marcati si osservano nella parte prossimale del prolungamento cellulare;

3° negli esemplari da 3 a 10 metameri setigeri, sessualmente immaturi, gli elementi secernenti conservano la loro localizzazione ed aumentano progressivamente di volume in rapporto con l'aumento della taglia somatica (desunta dal numero dei segmenti setigeri); durante tutto questo periodo il secreto risulta costituito da minuti granuli perinucleari e da qualche grosso granulo aderente alla carioteca (Tav. I, fig. 3); mentre nella generalità dei casi i quadri delle cellule secretorie sono simili, in due esemplari di 10 metameri ho riscontrato, diversamente dalla norma, quadri citologici differenti tra le coppie di elementi dello stesso individuo: alcuni di essi, infatti, presentavano secreto di aspetto finemente granulare, altri a granuli e zolle perinucleari ed altri in una compatta fascia perinucleare;

4° negli individui sessualmente maturi (da 10 a 30 metameri setigeri) le dimensioni degli elementi cromoematossinofili del cervello anteriore si presentano dissimili a seconda della fase sessuale ed indipendentemente dall'età

(3) W. BARGMANN, «Mikroskopie», V, 289-292 (1950).

e dalla mole somatica (desunta dal numero dei segmenti setigeri), o meglio: le cellule (almeno per ciò che riguarda la coppia più voluminosa) continuano lentamente a crescere con la mole somatica, ma tale accrescimento parte da valori più elevati e raggiunge i massimi volumi negli esemplari in fase maschile (Tav. I, figg. 4 e 6), mentre in quelli in fase femminile parte da valori modesti ed ovviamente resta su quote più basse (Tav. I, fig. 5), come è documentato dalla Tabella I.

TABELLA I.

N° metameri setigeri	Diametri nucleari: massimo-minimo		Diametro medio	Volume nucleare		
<i>Forme immature:</i>						
0	4,1-3,7 μ		4,0 μ	35,3 μ^3		
2	4,8-4,5		4,6	52,2		
3	4,9-4,7		4,8	58,0		
5	5,4-4,7		4,9	61,0		
7	6,0-4,3		4,9	61,0		
10	6,0-4,7		5,1	69,1		
	MASCHI			FEMMINE		
	Diametri nucleari: massimo-minimo	Diametro medio	Volume nucleare	Diametri nucleari massimo-minimo	Diametro medio	Volume nucleare
<i>Forme mature:</i>						
12	7,0-5,7 μ	6,16 μ	118 μ^3	—	—	—
15	8,0-5,5	6,32	132	6,5-5 μ	5,5 μ	87,5 μ^3
20	8,0-5,6	6,35	134	6,7-5	5,55	90,0
25	8,0-5,7	6,40	137	6,7-5	5,55	90,0

In base ai risultati conseguiti ed in armonia con gli scopi del presente lavoro si può concludere che:

A) gli elementi secretori del cervello anteriore di *Ophryotrocha* sono cellule nervose: infatti è stato visto che l'attività secretoria delle cellule ghiandolari dell'epiderma inizia durante lo sviluppo embrionale, ma nel restante periodo ovulare questi elementi non si osservano attraversare la membrana basale (che appare sempre netta e continua) e penetrare nel tessuto nervoso; inoltre le cellule secretorie del ganglio sopraesofageo iniziano il proprio differenziamento negli animali già sgusciati dall'uovo tra gli elementi più profondi della regione dorsale e mediale del cervello anteriore;

B) l'inizio del differenziamento dei neuroni secretori si manifesta con un aumento volumetrico del nucleo e con la presenza di delicate granulazioni di secreto; il precoce accrescimento nucleare verificato all'inizio del differenziamento dei neuroni secretori di *Ophryotrocha* estende anche agli Invertebrati quanto è stato verificato nei Vertebrati durante il differenziamento dei neuroblasti destinati a raggiungere dimensioni relativamente cospicue⁽⁴⁾;

C) i neuroni secretori del cervello anteriore di *Ophryotrocha* iniziano il loro differenziamento relativamente tardi rispetto ad altri neuroblasti, come lo attesta la presenza del neuropilo nel cervello anteriore quando comincia la prima elaborazione di secreto (Tav. I, fig. 1); ciò indica che anche nei Policheti, come è stato verificato in Vertebrati⁽⁵⁾ ed in Insetti⁽⁶⁾, le cellule neurosecretorie si differenziano più tardi rispetto a molte altre cellule nervose, dato che la risposta motoria deve esser pronta già durante il periodo ovulare mentre la coordinazione chimica diventa necessaria solo più tardi, per consentire l'adattamento dell'animale al variare delle condizioni ambientali;

D) durante l'accrescimento delle forme immature l'attività secretoria è continua e presumibilmente conserva un ritmo costantemente accentuato: infatti le dimensioni nucleari e la quantità di secreto aumentano progressivamente, ma il quadro citologico e l'aspetto finemente granulare del secreto non si modifica, tranne negli esemplari che iniziano il differenziamento sessuale (di 10 metameri setigeri), in alcuni dei quali si osserva qualche quadro di accumulo tra le quattro coppie di neuroni; durante l'accrescimento somatico delle forme immature di *Ophryotrocha* il quadro secretorio dei neuroni del cervello anteriore è quello che è stato interpretato come espressione di sintesi secretoria⁽⁷⁾; l'elevata sintesi di neurosecreto durante l'accrescimento delle forme immature di *Ophryotrocha*, fenomeno comune agli stadi giovanili degli Insetti⁽⁷⁾, è in pieno accordo con i risultati sperimentali ottenuti sui Policheti da Durchon⁽⁸⁾, Clark⁽⁹⁾ e Hauenschild⁽¹⁰⁾, e dimostra che anche in questo gruppo animale vi è elaborazione di un ormone giovanile che inibisce la maturità sessuale;

E) nelle forme sessualmente mature di *Ophryotrocha* è stato verificato un dimorfismo dimensionale tra i neuroni secretori di individui in fase maschile

(4) A. STEFANELLI e G. M. BAFFONI, « Rend. Acc. Naz. Lincei » (ser. 8^a), XII, 110-116 (1952); G. M. BAFFONI e L. SERRA, « Riv. Biol. », XLIV, 469-491 (1952); G. M. BAFFONI, « Arch. Zool. Ital. », XLI, 1-114 (1956); « Riv. Neurobiol. », V, 33-73 (1959); M. MARINI, « Riv. Neurobiol. », I, 495-517 (1956).

(5) Ved.: J. BARRY, « Ann. Sci. Univ. Besançon », ser. 2^e, f. 15, 1-135 (1961).

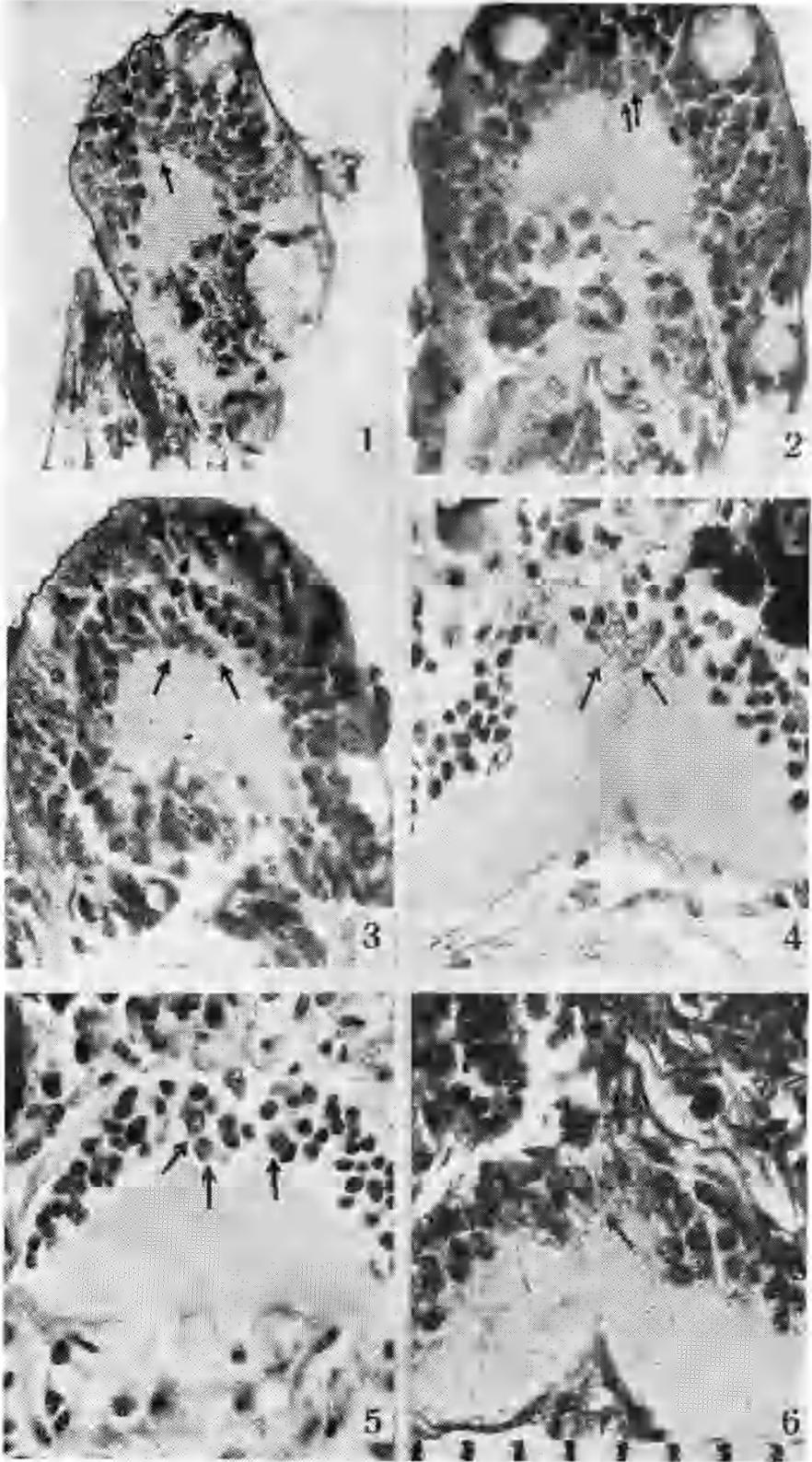
(6) Ved.: H. B. FÜLLER, « Zool. Jahrb. (Anat.) », LXIX, 223-250 (1960); T. R. KHAN e A. FRASER, in: *Neurosecretion* (Acad. Press, London e New York 1962), 349-369.

(7) Ved.: V. B. WIGGLESWORTH, *The Physiology of Insect Metamorphosis* (Univ. Press, Cambridge 1954).

(8) M. DURCHON, « Ann. Sci. nat. (Zool.) », XIV, 117-206 (1952).

(9) R. B. CLARK, « Abst. XX Intern. Physiol. Congr. Brussels », 178 (1956); « Biol. Rev. », XXXVI, 199-236 (1961); *Neurosecretion*, (Acad. Press, London e New York 1962), 323-325.

(10) C. HAUENSCHILD, « Zeitschr. Naturforsch. », XI b, 125-132 (1956).



e quelli di individui in fase femminile (Tav. I, figg. 5 e 6); tale dimorfismo è significativo, in quanto non solo le medie, ma anche i valori volumetrici ottenuti dalle singole misurazioni nucleari dei neuroni secretori di individui in fase maschile superano costantemente (del 30-35%) quelli degli individui di pari taglia in fase femminile; in proposito va ricordato che ricerche citometriche compiute sui neuroni secretori di Vertebrati, in seguito ad interventi sperimentali di vario genere, hanno messo in evidenza che l'aumento volumetrico del corpo cellulare (o del suo nucleo) rappresenta il più sicuro indizio morfologico di un'elevata attività funzionale⁽¹¹⁾; ritengo però prematuro, in attesa dei risultati di esperienze in corso, decidere se le maggiori dimensioni volumetriche dei neuroni di *Ophryotrocha* in fase maschile siano dovute ad un'attività secretoria più imponente di quella degli individui in fase femminile.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Fig. 1. - *Ophryotrocha puerilis* appena sgusciata dall'uovo (sez. sagittale).

Fig. 2. - *O. p.* a 2 metameri setigeri (sez. frontale).

Fig. 3. - *O. p.* a 5 metameri setigeri (sez. sagittale).

Fig. 4. - *O. p.* ♂ a 15 metameri setigeri (sez. sagittale).

Fig. 5. - *O. p.* ♀ a 25 metameri setigeri (sez. sagittale).

Fig. 6. - *O. p.* ♂ a 25 metameri setigeri (sez. frontale).

(Le frecce indicano i neuroni secretori; ogni intervallo delle scale in calce è pari 10 micron; fissativo: Bouin; metodo di colorazione: cromo-ematossilina flossina di Gomori).

(11) A. HILLARP, «Acta Endocrin.», II, 33-43 (1949); A. STAHL, G. COTTE e R. SEITE, «C.-R. Ass. Anat.», Gène, XLI Reun., 455 (1955); H. LEGAIT, *Contribution à l'étude morphologique et expérimentale du système hypothalamo-neurohypophysaire de la Poule Rhode-Island* (Univ. Catholique, Louvain 1959).