
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

FOSCARINA DI GRANDE

**Sviluppo postmetamorfico delle gonadi e degli organi
di Bidder in esemplari di Bufo bufo precocemente
panirradiati con raggi X**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 45 (1968), n.5, p. 437-442.*
Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1968_8_45_5_437_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. — *Sviluppo postmetamorfoico delle gonadi e degli organi di Bidder in esemplari di Bufo bufo precocemente panirradiati con raggi X.* Nota di FOSCARINA DI GRANDE (*), presentata (**), dal Corrisp. P. PASQUINI.

SUMMARY. — Young tadpoles of *Bufo bufo*, with genital ridges filled with primordial germ cells at the beginning of mitotic proliferation, were subjected to 400r X-ray panirradiation and were cultured, for the histological examination, until 25 days after the end of metamorphosis. At this developmental stage, their Bidder organs always showed several residual germ cells, which had normally reached bidderian oogenesis. Their gonads, on the contrary, often appeared completely lacking in germ cells. However, in the cortical and medullary somatic tissues of these sterile gonads the sex differentiation had normally occurred and, as a consequence, the female or male sterile gonads appeared quite differently organized. A precocious destruction of germ cells does not therefore modify the somatic sex differentiation of the gonads.

Ricerche preliminari eseguite in questo Istituto hanno condotto alla precisazione delle dosi di raggi X che provocano la distruzione totale o parziale delle cellule germinali in giovani larve di *Bufo bufo*, pur consentendo agli animali di svilupparsi fino alla metamorfosi e oltre.

Con una precoce panirradiazione alla dose di 800 r si ottengono esemplari completamente sterili, o con numero estremamente ridotto di gonociti. Ciò mi ha permesso, in una Nota precedente (1), di studiare il comportamento sia dei tessuti somatici degli abbozzi genitali così sterilizzati, che quello dei pochi gonociti in essi conservati; gli animali tuttavia divengono idropici verso la fine della metamorfosi e difficilmente sopravvivono ad essa.

Giovani larve panirradiate con 400 r riescono invece a superare la metamorfosi e possono essere allevate agevolmente anche per molti giorni successivi. Su questo materiale mi è stato possibile studiare ulteriormente l'effetto dell'irradiazione, esaminandolo in animali di sesso ormai ben definito; in *Bufo*, infatti, il differenziamento sessuale delle gonadi è più tardivo che nella generalità degli altri Anfibi Anuri, verificandosi soltanto dopo la fine della metamorfosi.

Per gli scopi che mi proponevo, sono state panirradiate, con la dose di 400 r, 25 larve di *Bufo bufo* che si trovavano allo stadio IV₅ secondo le tavole di Cambar e Gipouloux (2): epoca in cui le cellule germinali, di origine

(*) Indagini eseguite nell'Istituto di Zoologia dell'Università di Bologna diretto dal prof. Enrico Vannini, con una sovvenzione del C.N.R. (Gruppo di ricerca sulla determinazione e il differenziamento del sesso).

(**) Nella seduta del 19 novembre 1968.

(1) F. DI GRANDE, *Effetti della panirradiazione con raggi X sulle gonadi e gli organi di Bidder di embrioni e larve di Bufo bufo*, «Rend. Accad. Naz. Lincei», ser.VIII, 43, 393-400 (1967).

(2) R. CAMBAR e J. D. GIPOULOUX, *Table chronologique du développement embryonnaire et larvaire du Crapaud commun: Bufo bufo L.*, «Bull. Biol. France Belg.», 90, 198-217 (1956).

entodermica, hanno già da qualche tempo colonizzato le creste genitali ed hanno anche cominciato a moltiplicarsi per mitosi. L'esperimento è stato eseguito con un apparecchio a raggi molli da radioterapia cutanea « Zephyr Minor » della Picker X-Ray Corporation, irradiando gli animali, collocati in un unico gruppo entro una capsula di vetro con poca acqua, con 4 mA e 70 kV alla distanza fuoco-pelle di 15 cm per un periodo di due minuti e mezzo.

TABELLA I.

Elenco degli esemplari esaminati.

Giorni dalla metamorfosi	Giorni dalla irradiazione	Sesso	
		♀	♂
7	28		+
9	42		+
11	46	+	
12	39	+	
12	39		+
12	43	+	
14	44		+
15	46	+	
15	46	+	
18	45		+
18	45		+
18	45	+	
18	45	+	
18	46	+	
18	46	+	
22	45		+
25	46		+

Gli esemplari così trattati sono stati allevati in acqua di rubinetto, nutrendoli dapprima con polvere di ortica e poi con lattuga scottata e *Spirogyra* durante il periodo larvale, con *Tubifex* dopo la metamorfosi. Alla fine sono stati fissati in liquido di Bouin, inclusi in paraffina e sezionati serialmente in fette dello spessore di 10 micron, colorate con emallume eosina.

Alcuni dei 25 esemplari trattati sono stati fissati prima della metamorfosi, che non era stata raggiunta dopo 34 giorni dall'irradiazione; altri l'avevano raggiunta in poco più di un mese, ma sono stati fissati entro i primi 5 giorni da essa. Di questi animali non ho tenuto conto, perché troppo giovani per gli scopi che mi proponevo. Ho invece potuto utilizzare i 17 esemplari rimanenti, che in un periodo di tempo compreso tra i 28 e i 46 giorni dall'irradiazione hanno raggiunto la metamorfosi e l'hanno superata di 7-25 giorni (Tabella I).

L'esame istologico di questi esemplari ha dimostrato che in nessun caso l'organo di Bidder è privo o poverissimo di gonociti, come invece era avvenuto nella mia ricerca precedente ⁽¹⁾; esso è anzi sempre provvisto di voluminosi auxociti appartenenti alla prima ondata premetamorfica dell'ovogenesi bidderiana, talvolta accompagnati perifericamente da ovogoni e da ovociti in stadi sinaptici, i quali ultimi fanno parte di un'ondata successiva di ovogenesi bidderiana (Tav. I, figg. 1, 2).

TABELLA II.

Aspetto delle gonadi negli esemplari esaminati.

GIORNI DALLA METAMORFOSI	Esemplari femminili		Esemplari maschili	
	gonade sinistra	gonade destra	gonade sinistra	gonade destra
7			sterile	sterile
9			fertile	sterile
11	sterile	sterile		
12	fertile	fertile		
12			fertile	sterile
12	fertile	sterile		
14			sterile	sterile
15	fertile	sterile		
15	sterile	sterile		
18			fertile	fertile
18			sterile	sterile
18	sterile	sterile		
18	fertile	sterile		
18	sterile	sterile		
18	sterile	sterile		
22			sterile	sterile
25			fertile	sterile

Per quello che si riferisce alla gonade propriamente detta, retrostante all'organo di Bidder, essa può essere completamente sterile oppure relativamente ricca di elementi germinali, con un aspetto praticamente normale maschile o femminile. Di particolare interesse è risultato lo studio di alcuni esemplari, nei quali era fertile la gonade di un lato, mentre era sterile la controlaterale. Una tale condizione mi ha permesso di valutare l'aspetto ed il comportamento dei tessuti somatici della gonade sterile, essendo ben sicura del sesso dell'animale. Integrando i miei precedenti reperti ricavati dallo studio di esemplari premetamorfici ⁽¹⁾, ho così potuto precisare che, anche quando la gonade è completamente sterile, i suoi tessuti somatici della *cortex* e della *medulla* mantengono la capacità di differenziarsi in maniera differente, a seconda che si tratti di un animale maschile o femminile.

In base a queste possibilità di decifrare il sesso degli animali, anche se con gonadi entrambe sterili, ho potuto constatare che dei 17 animali esaminati, 9 erano di sesso femminile, 8 di sesso maschile, anche se i 2 più giovani tra questi hanno testicoli non ancora ben differenziati.

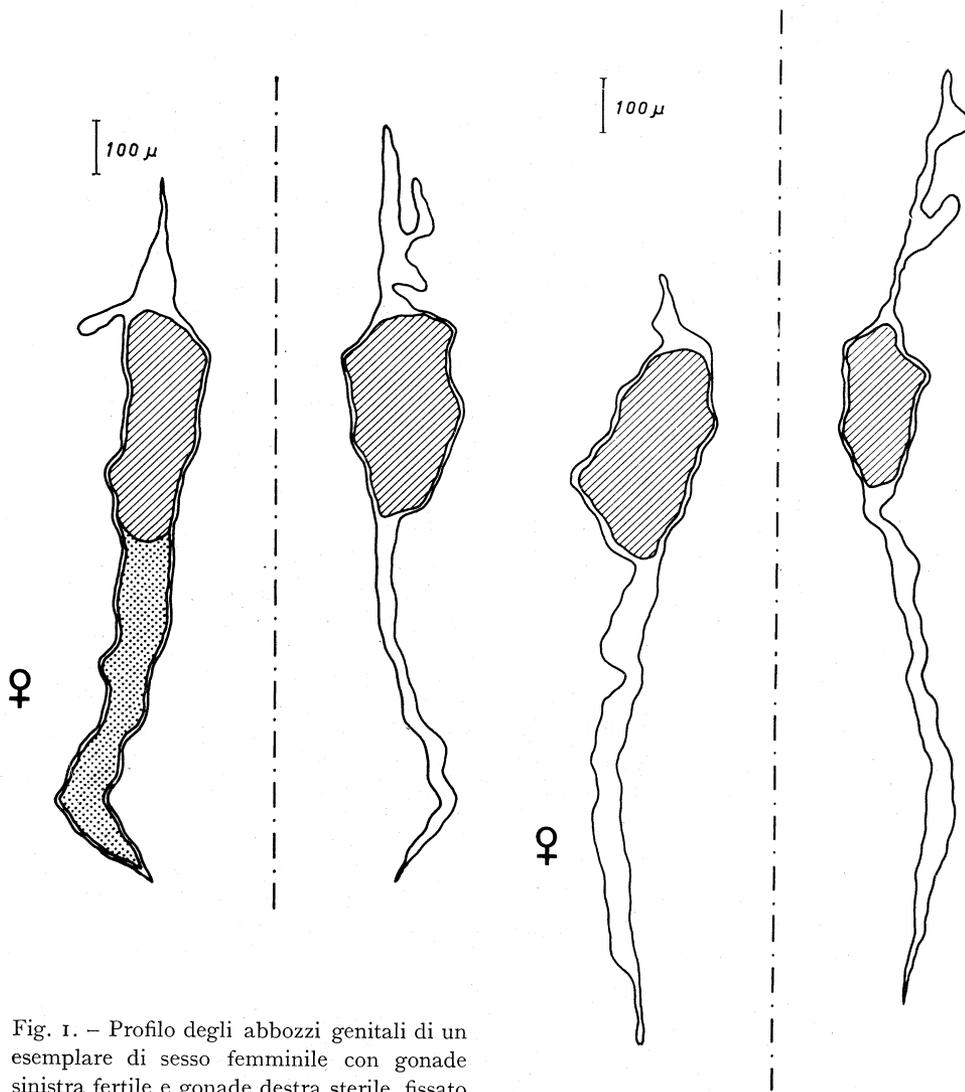


Fig. 1. - Profilo degli abbozzi genitali di un esemplare di sesso femminile con gonade sinistra fertile e gonade destra sterile, fissato 18 giorni dopo la metamorfosi. A tratteggio gli organi di Bidder provvisti di ovociti, preceduti dagli abbozzi dei corpi grassi; in punteggiato la gonade fertile, bianca la sterile.

Fig. 2. - Profilo degli abbozzi genitali di un esemplare di sesso femminile, con entrambe le gonadi sterili, fissato 18 giorni dopo la metamorfosi.

Degli esemplari di sesso femminile (Tabella II), uno era fertile in entrambe le gonadi, 3 presentavano la gonade destra sterile, ma la sinistra molto ricca di gonociti e gli altri 5 erano completamente sterili in entrambe le gonadi. Allego una ricostruzione in proiezione frontale degli organi genitali

di un esemplare della seconda categoria (fig. 1) e di uno della terza (fig. 2). Le gonadi fertili sono assai ricche di ovociti in stadi sinaptici fino ai livelli più caudali, ma anche i livelli in cui si trovano solo ovogoni hanno un aspetto tipicamente ovarico, con elementi germinali localizzati esclusivamente nella zona corticale, e tessuto midollare talvolta già scavato al proprio centro. Le gonadi femminili sterili, in sezione trasversale, presentano sempre alla periferia un territorio somatico corticale abbastanza sviluppato, ben distinto da uno zaffo interno di cellule somatiche di tessuto midollare, stipate verso l'ilo della gonade e mai tanto numerose da riempirne completamente la cavità (Tav. I, figg. 3-6).

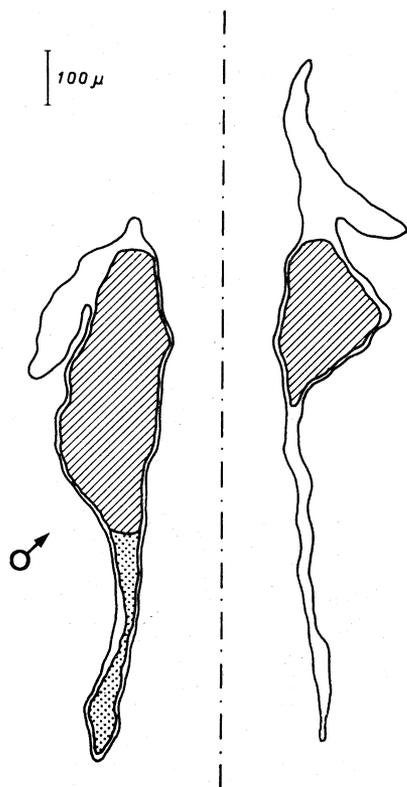


Fig. 3. - Profilo degli abbozzi genitali di un esemplare di sesso maschile, con gonade sinistra fertile e destra sterile, fissato 25 giorni dopo la metamorfosi.

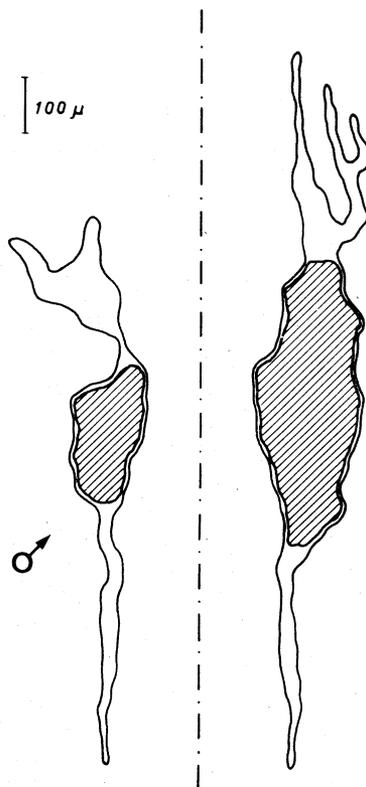


Fig. 4. - Profilo degli abbozzi genitali di un esemplare di sesso maschile, con entrambe le gonadi sterili, fissato 22 giorni dopo la metamorfosi.

Degli animali di sesso maschile (Tabella II), uno aveva entrambe le gonadi abbastanza ricche di spermatogoni, alcuni dei quali si trovavano in mitosi, 3 avevano la gonade sinistra parzialmente colonizzata da gonociti, ma la destra completamente sterile e i 4 rimanenti avevano entrambe le gonadi sterili. Allego una ricostruzione in proiezione frontale per uno degli esemplari della seconda categoria (fig. 3) e per uno della terza (fig. 4). Le gonadi fertili hanno aspetto tipicamente testicolare, con spermatogoni situati

nel tessuto midollare, e, alla periferia, un semplice rivestimento peritoneale. Le gonadi maschili sterili in sezione trasversale hanno l'aspetto di semplici pieghe della parete peritoneale, piene di cellule somatiche molto pigmentate, senza alcuna distinzione tra *cortex* e *medulla* (Tav. I, figg. 7-10). L'aspetto è, dunque, nettamente differente da quello delle gonadi sterili di sesso femminile.

Un fatto singolare, di cui non so dare spiegazione, è che in tutti gli esemplari, di ambo i sessi, che presentano gonade fertili da un lato e sterili dall'altro, il lato fertile è sempre il sinistro. Ho inoltre riscontrato che gli organi di Bidder antistanti a una gonade fertile presentano costantemente, oltre che auxociti, anche ovogoni e nidi di ovociti in stadi sinaptici (Tav. I, fig. 1), mentre gli organi di Bidder antistanti a una gonade sterile presentano soltanto grossi auxociti (Tav. I, fig. 2); il che sembra indicare che dal lato provvisto di gonade sterile anche gli organi di Bidder erano poveri di cellule germinali, tutte entrate in auxocitosi assai precocemente all'epoca della prima ondata ovogenetica premetamorfica.

* * *

Riassumendo i risultati finora conseguiti, le mie nuove ricerche confermano quanto avevo dimostrato nella mia Nota precedente ⁽¹⁾ sull'attitudine delle cellule germinali di *Bufo bufo* a rimanere conservate, dopo precoce panirradiazione delle larve con raggi X, in maggior numero nel territorio bidderiano che in quello gonadico degli abbozzi genitali; confermano inoltre l'attitudine delle cellule germinali rimaste nel territorio bidderiano a iniziare assai precocemente l'ovogenesi e l'auxocitosi, tanto negli esemplari di sesso maschile, quanto in quelli di sesso femminile.

Il dato nuovo che risulta dalle indagini qui esposte consiste nella dimostrazione del fatto che negli esemplari a gonadi sterili, allevati oltre l'epoca della fine della metamorfosi, i tessuti somatici corticale e midollare delle gonadi propriamente dette si comportano in maniera analoga a quella che si sarebbe dovuta prevedere, se dette gonadi fossero state provviste di elementi germinali. L'aspetto dei tessuti somatici permette, insomma, di riconoscere le gonadi sterili maschili da quelle femminili.

Ciò dimostra che i fenomeni postmetamorfici di sessualizzazione del soma si verificano anche in completa assenza degli elementi germinali.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Figg. 1, 2. - Sezioni trasversali dell'organo di Bidder, in un esemplare fissato 18 giorni dopo la metamorfosi. L'organo di Bidder del lato con gonade fertile (fig. 1), oltre ad ovociti in auxocitosi, presenta anche ovociti in stadi sinaptici; quello dal lato della gonade sterile (fig. 2) presenta solamente auxociti.

Figg. 3, 4, 5, 6. - Sezioni trasversali, a livello della gonade sterile, di esemplari di sesso femminile fissati 18 giorni dopo la metamorfosi.

Figg. 7, 8, 9, 10. - Sezioni trasversali, a livello della gonade sterile, di esemplari di sesso maschile fissati 18 o 22 giorni dopo la metamorfosi.

Per tutte le fotografie l'ingrandimento è 390 ×.

