
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

ANNA STAGNI, ANTONIETTA PESARESI, GABRIELLA
MAZZOTTI

Nuovi dati in favore di un ermafroditismo non bilanciato in *Chlorohydra viridissima*

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 34 (1963), n.6, p.
674–680.*

Accademia Nazionale dei Lincei

http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1963_8_34_6_674_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. — *Nuovi dati in favore di un ermafroditismo non bilanciato in Chlorohydra viridissima* ^(*). Nota di ANNA STAGNI, ANTONIETTA PESARESI e GABRIELLA MAZZOTTI, presentata ^(**) dal Corrisp. P. PASQUINI.

Due precedenti Note sulla sessualità di *Chlorohydra viridissima* riassunsero le osservazioni condotte dal gennaio del 1960 e per due anni successivi su uno stock di idre verdi di provenienza romana e poi su cloni derivati da capostipiti scelti nell'ambito di esso. L'osservazione condotta sulle popolazioni *in toto* (Stagni e Pesaresi, 1961) ⁽¹⁾ aveva dimostrato infatti che durante i periodi di sessualità (che in condizioni di laboratorio si verificavano con punte massicce 2 volte l'anno, ma anche sporadicamente per tutto il corso dei vari mesi) si potevano censire, accanto a polipi che maturavano le gonadi maschili e femminili nello stesso periodo sessuato (come si conviene a veri ermafroditi), anche idre che portavano a maturazione solo l'una o l'altra sessualità (di comportamento simile cioè a quello dei gonocoristi).

Fu allora deciso di seguire singoli esemplari di *Chlorohydra*, sempre di origine romana, annotandone tutte le possibili gonadogenesi durante l'intero ciclo vitale e confrontandone la sessualità con quella di alcuni dei loro figli blastogenetici. In questo modo vennero identificati (Stagni, 1961) ⁽²⁾ vari fenotipi sessuali in cui la espressività maschile o femminile era diversamente rappresentata, e fu constatato che i figli, entrando in gametogenesi, ripetevano la sessualità preferita dal genitore. Le gametogenesi di questi polipi oscillavano intorno ad un tipico ermafroditismo, con scostamenti più o meno accentuati verso la mascolinità o la femminilità. Vi erano polipi che alternavano sessualità ermafrodite a sessualità soltanto maschili, idre che ripetevano costantemente l'ermafroditismo, altre che mostravano alternanza fra gonadogenesi ermafrodite e gonadogenesi soltanto femminili, e polipi che presentavano un ermafroditismo non contemporaneo maturando in un periodo sessuato soltanto spermi od uova e in quello successivo soltanto le gonadi eterologhe. Furono censiti anche rari fenotipi estremi (maschili) che ripeterono per più sessualità unicamente la gonadogenesi spermatica.

I dati raccolti ed esposti in questa seconda Nota non erano molto numerosi: un totale di 114 polipi sessuati fra genitori e figli; comunque sembrò lecito

(*) Lavoro eseguito nell'Istituto di Zoologia dell'Università di Bologna diretto dal professor E. Vannini, con un contributo del C.N.R.

(**) Nella seduta del 13 giugno 1963.

(1) A. STAGNI e A. PESARESI, *Osservazioni sui fenotipi sessuali di Chlorohydra viridissima* (*Pallas*), « Boll. Zool. », vol. 28, p. 397 (1961).

(2) A. STAGNI, *Osservazioni sulla ereditarietà del polimorfismo sessuale in Chlorohydra viridissima*, « Rend. Accad. Naz. Lincei », vol. XXXI, p. 458 (1961).

affermare che in *Chlorohydra* esistono ceppi sessuali diversi, con condizioni di sessualità ereditabili da padre a figlio blastogenetico e che quindi l'ermafroditismo dell'idra verde è probabilmente di tipo « non bilanciato » secondo la nomenclatura proposta da Bacci (1951, 1961) ⁽³⁾ per casi analoghi in altri gruppi animali. Fu dunque nuovamente ribadita l'ipotesi prospettata nella Nota precedente (Stagni e Pesaresi, l. c.) di una determinazione genetica del sesso di tipo multifattoriale, ipotesi che meglio di ogni altra può spiegare il comportamento sessuale su descritto.

Nei mesi successivi del 1962 le osservazioni si estesero all'intero clone di ciascun capostipite e fu controllato su grandi numeri il comportamento rilevato precedentemente su alcuni soltanto dei figli blastogenetici.

TABELLA I.

Cloni in osservazione	Consistenza numerica del clone	Numero dei sessuati	Numero dei ♂	Numero degli ♂ +	Numero delle ♀
Clone 1°	641	101	97	4	—
» 2°	528	113	73	40	—
» 3°	499	263	141	122	—
» 4°	318	162	79	83	—
» 5°	394	230	109	120	1
» 6°	338	172	71	100	1
» 7°	176	104	15	87	2
» 8°	176	110	9	99	2
TOTALI	3070	1255	594	655	6

In questa Nota verranno esposti i dati raccolti a tutt'oggi su una parte di questi cloni: quelli in cui il numero dei sessuati è stato soddisfacentemente alto. I dati riportati (vedi Tabella I) sono riferibili ad un totale di 3070 idre comprese in 8 cloni. Di queste 3070 idre qui considerate, 1255 sono entrate in sessualità e per ciascun clone il numero dei sessuati ha superato il centinaio. Tali colonie costituiscono soltanto una parte di quelle poste in osservazione. Infatti i dati di altri 12 cloni per ora non verranno qui considerati perché in essi il numero dei sessuati non ha raggiunto ancora la quantità desiderata.

(3) G. BACCI, *Ermafroditismo e intersessualità nei Gasteropodi e Lamellibranchi*, « *Attual. Zool.* », vol. VII, p. 57 (1951). G. BACCI, *Recenti ricerche sulla determinazione polifattoriale del sesso*, « *Boll. Zool.* », vol. XXVIII, p. 469 (1961).

L'esame delle condizioni di sessualità è stato estremamente laborioso; infatti 2 volte la settimana le idre in questione venivano controllate singolarmente al binoculare per accertare la presenza di gonadi (gli spermari in particolare molto piccoli, non possono venire con sicurezza rilevati se non al binoculare) e le idre sessuate erano tolte dal clone e separate fra di loro secondo il segno di sessualità: ♂, ♂, ♀. È opportuno subito rilevare (ciò che del resto fu già accennato nelle Note precedenti) che nell'allevamento in laboratorio si verifica una severa selezione a sfavore delle femmine, le quali dopo i periodi di ovogenesi soggiacciono a profondissime depressioni che quasi costantemente le condannano a morire. Per questo tutti i cloni qui censiti e tutti gli altri cloni in osservazione scartano dall'ermafroditismo bilanciato preferibilmente verso la mascolinità, mentre fanno difetto i cloni scostati verso la femminilità, che purtroppo si sono per la maggior parte estinti.

I vari cloni considerati hanno manifestato un comportamento differenziato anche nei riguardi della tendenza ad entrare in gametogenesi. La temperatura della cella di allevamento aggirantesi fra gli 11° e i 14° C favorisce la gonadogenesi di *Chlorohydra*; però mentre alcuni cloni rispondono allo stimolo entrando in sessualità frequentemente e con alte percentuali (comparsa di sessuati in tutti i mesi dell'anno, con punte di sessualità del 66 %), altri invece restano lungamente asessuati ed hanno basse percentuali di idre in gonadogenesi. In quest'ultima maniera si è comportato una parte dei 12 cloni che, come dicemmo, abbiamo per ora tralasciato di considerare. Può comunque rilevarsi che non sempre vi è antagonismo fra attività blastogenetica e attività gametogenetica, cioè colonie floride e popolose possono mostrare tassi sia scarsi che assai notevoli di sessualità, mentre colonie povere, a limitato incremento blastogenetico, sono a volte molto e a volte poco attive nella gametogenesi. È da ritenersi pertanto che grado di sessualizzazione e di gemmazione siano parametri ereditari indipendenti e peculiari di ciascun clone, più che non fatti antagonistici, esclusivamente influenzati da fattori ambientali favorevoli all'uno piuttosto che all'altro fenomeno. Ciò anche se, singolarmente, è vero che ciascun polipo, entrando in gametogenesi, deprime il ritmo di gemmazione.

Già un primo sommario esame della sessualità dei cloni fa balzare agli occhi immediatamente le differenze cospicue che caratterizzano e distinguono fra loro i vari ceppi. I dati numerici della tabella mostrano infatti che da un clone all'altro varia il rapporto quantitativo fra esemplari che hanno manifestato una sessualità esclusivamente maschile e quelli che si sono comportati da ermafroditi o da femmine. I cloni estremi, 1° e 8° giungono addirittura ad un'inversione del rapporto.

Le graduate differenze fra cloni risaltano ancor meglio in un diagramma (fig. 1) nel quale i dati grezzi della tabella sono elaborati percentualmente, e quindi più agevolmente comparabili. Considerando ad esempio le percentuali di mascolinità nell'ambito di ogni clone vediamo che queste si dispongono in modo del tutto naturale, in una serie progressivamente decrescente, che va da valori prossimi al 100 % (96 % di mascolinità, cioè cloni quasi puramente

maschili) a valori molto bassi, che appena toccano l'8%. Ovviamente al decrescere della mascolinità fa riscontro l'aumento della comparsa di femminilità, che si estrinseca con fenotipi ermafroditi. Ma soprattutto si osserva che i polipi che han maturato esclusivamente uova si presentano soltanto nei cloni a più alta percentuale di ermafroditismo, e non nei cloni a più alta percentuale

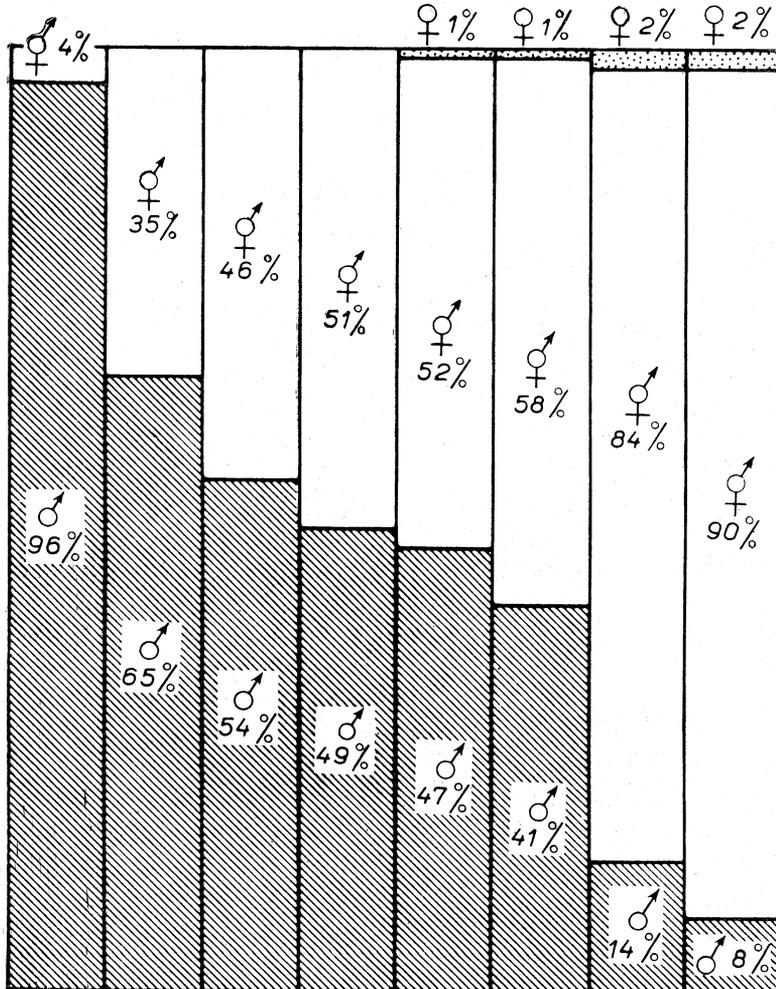


Fig. 1. - Variazioni della percentuale di sessualità maschile, ermafrodita e femminile nell'ambito di 8 cloni di *Chlorohydra viridissima*.

Ogni colonna corrisponde a uno dei cloni considerati nella tabella.

di mascolinità. Non si nota cioè una variabilità casuale, in tutti i sensi, nella probabilità che i vari polipi di uno stesso clone funzionino o da ♂ o da ♀; bensì si riconosce, in ciascun clone, una ben indirizzata e ben stabilita preferenzialità, nei riguardi di una data sessualità la quale tende ad escludere, quando molto rappresentata, la sessualità di segno opposto.

Passando ad interpretare questi dati in termini di fattori genetici di sessualità maschile o femminile, dobbiamo ammettere che il rapporto fra fattori M e fattori F sia continuamente variabile nella seriazione considerata: ciò può essere schematizzato e semplicisticamente rappresentato dalla fig. 2, dove per gli esemplari ♂ i fattori di mascolinità e di femminilità sono stati

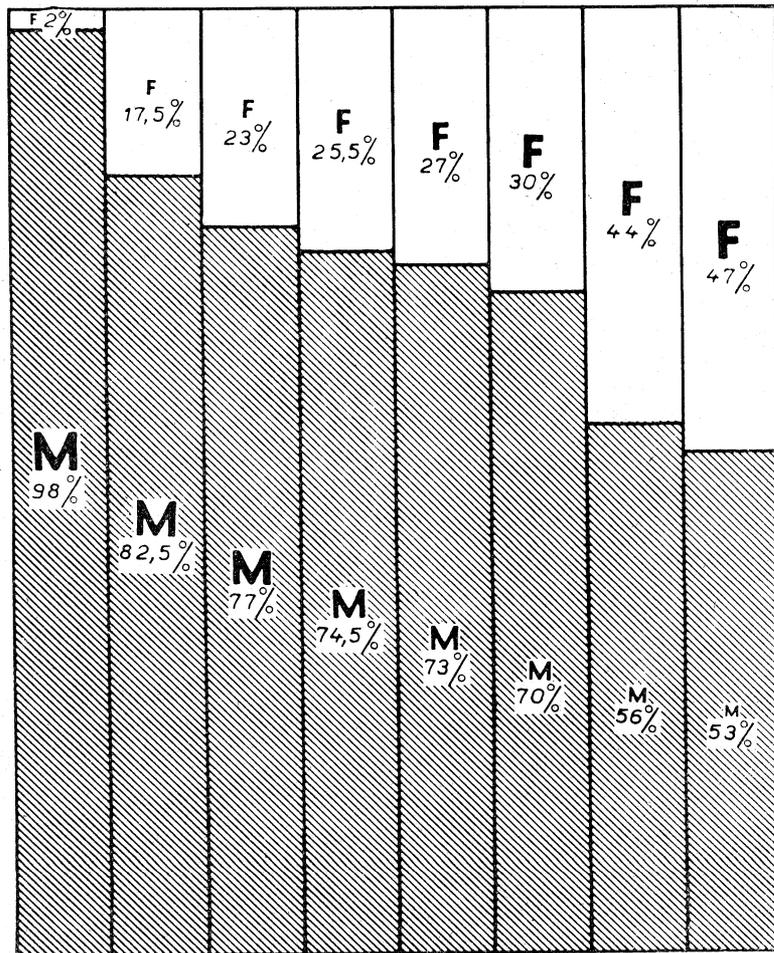


Fig. 2. - Variazioni della percentuale dei presunti fattori di sessualità M ed F degli 8 cloni considerati nella figura precedente.

Nella stima dei fattori di sessualità agli ermafroditi è stata attribuita una uguale quantità di M ed F.

stimati quantitativamente ripartibili in egual misura fra segno maschile e segno femminile. Notiamo ancora una volta come la gamma della mascolinità sia piuttosto ben rappresentata mentre i cloni ad alta femminilità fanno difetto, i presunti fattori femminili non raggiungendo, nei cloni più favoriti, neppure il 50%. Quello che più interessa è comunque che i cloni mostrano delle differenze statistiche del segno di sessualità abbastanza rilevanti e seria-

bili secondo una variazione continua graduata. Questo fatto nuovamente suggerisce l'ipotesi di una natura polimerica dell'assetto dei geni interessati nella determinazione del sesso di *Chlorohydra*, la quale dunque sarebbe dotata di un ermafroditismo non bilanciato, con polimorfismo dei genotipi sessuali, simile a quello postulato per animali di altri gruppi (Montalenti e Bacci, 1951) ⁽⁴⁾.

La diversa risposta nel tipo di sessualità ad un medesimo stimolo scatenante la gametogenesi, la differente sessuabilità (ossia la presenza di cloni facilmente sessualizzabili accanto a cloni quasi agami), la mortalità differenziale, fortissima nei cloni a tendenza femminile, sono tutti fatti che parlano in favore di reali differenze genetiche di base nella manifestazione della sessualità e non di un capriccioso casuale scatenamento dell'una piuttosto che dell'altra gametogenesi ad opera di fattori ambientali che agiscano su una indifferente base genetica, banalmente ermafrodita.

L'ipotesi da noi enunciata di fattori polimerici determinanti il sesso in *Chlorohydra* può essere vagliata procedendo ad incroci fra i vari cloni: ad esempio cercando di spostare il segno della sessualità verso una condizione di puri maschi o di pure femmine, con incroci fra cloni simili ed estremi, maggiormente dotati di fattori M o di fattori F. Un gruppo di esperimenti in tal senso è già stato approntato. Si è incontrato però un ostacolo imprevisto: la difficoltà di ottenere fecondazione fra polipi di cloni a gametogenesi simile. Infatti di 35 incroci fino ad ora tentati, in 3 casi soltanto è stata ottenuta la fecondazione e fra cloni abbastanza distanti fra loro come segno di sessualità. Non è stato neppure possibile ottenere autofecondazione, né fecondazione intraclonale. Sarebbe suggestivo pensare all'esistenza di una infecondabilità fra polipi di uguale o simile espressione sessuale. Ciò potrebbe anche far supporre che questo sia il meccanismo mediante il quale la popolazione si mantiene in prevalenza allo stato ermafrodita, poiché sarebbe impedito l'incrocio fra quei genotipi che si assomigliano per una forte prevalenza di fattori M o di fattori F; verrebbe invece favorita la fecondità fra cloni collocati ai due estremi opposti delle diverse condizioni sessuali.

È però conveniente considerare con molta cautela il dato e rivalutarlo nell'ambito di nuovi esperimenti; infatti reperti di altri AA. (Brien e Reniers-Decoen, 1950) ⁽⁵⁾ darebbero per scontata l'autofecondazione in *Chlorohydra*. L'insuccesso degli incroci potrebbe allora essere ascritto a qualche condizione di laboratorio non idonea o comunque determinante un ambiente sfavorevole al conseguimento della fecondazione (ma non evidentemente all'entrata in gametogenesi).

Una casistica più numerosa dei tentativi di incrocio, sperimentata variando le condizioni ambientali, potrà indicarci se tale impossibilità alla

(4) G. MONTALENTI e G. BACCI, *Osservazioni e ipotesi sulla determinazione del sesso negli ermafroditi*, « Scientia Genetica », vol. 4, p. 5 (1951).

(5) P. BRIEN et M. RENIERS-DECOEN, *Étude d'Hydra viridis (Linnaeus) (La blastogénèse, la spermatogénèse, l'ovogénèse)*, « Ann. Soc. Roy. Zool. Belg. », vol. LXXXI, p. 33 (1950).

fecondazione è da ascriversi ad una semplice difficoltà di tecnica (e come tale abbastanza facilmente superabile) od a fenomeni di intersterilità fra cloni simili.

Comunque il complesso dei dati desunti dalle osservazioni su *Chlorohydra* ancora una volta si mostra favorevole all'ipotesi dei fattori polimerici di sessualità, più che non a quella di una determinazione fenotipica del sesso su una base di indifferente ambivalenza sessuale, affermata dagli Autori tedeschi (Hartmann, Wiese)⁽⁶⁾ anche a proposito di specie gonocoriche di idre.

(6) M. HARTMANN, *Die Sexualität*, 2° Auf., Fischer-Stuttgart (1956). L. WIESE, *Geschlechtsverhältnisse und Geschlechtsbestimmung bei Süßwasserhydroiden*, «Zool. Jahr. Physiol.», vol. 64, p. 55 (1953).