
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

RENZO STEFANI

La comparsa della mutazione tetrasomica nel biotipo anfigonico diploide di *Haploembia solieri*

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 32 (1962), n.1, p. 116–120.

Accademia Nazionale dei Lincei

http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1962_8_32_1_116_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. — *La comparsa della mutazione tetrasomica nel biotipo anfigonico diploide di Haploembia solieri*^(*). Nota di RENZO STEFANI, presentata ^(**) dal Socio G. COTRONEI.

Risulta da mie ricerche precedenti che nel biotipo anfigonico di *Haploembia solieri* compare, con una determinata frequenza, la partenogenesi accidentale in femmine non fecondate (condizione verginale) o fecondate con sperma sterile o patologico (Stefani 1956₂, 1960₂).

La condizione di verginità non viene riscontrata di norma in natura laddove invece, in popolazioni colpite dalla ben nota parassitosi da *Diplocystis*, si può avere, con varia frequenza, la fecondazione di femmine con sperma sterile o patologico.

Dal 1956 al 1961, i numerosi tentativi da me compiuti, tendenti ad ottenere sperimentalmente dei mutanti partenogenetici tetrasomici da femmine anfigoniche vergini, corrispondenti cioè agli individui del biotipo partenogenetico obbligatorio, si sono rivelati vani. Dai risultati ottenuti su alcune decine di migliaia di femmine esaminate, provenienti dalle più diverse località, è emerso che la partenogenesi accidentale dà origine a normali femmine anfigoniche, sinaptiche e mittiche, mentre le sole eccezioni ottenute sono rappresentate dalla comparsa di qualche rarissimo maschio.

I caratteri morfologici, etologici e cariologici (della linea germinale) di questi individui appaiono essere quelli tipici del biotipo anfigonico. La limitazione dell'identità dei caratteri cariologici alla linea germinale è giustificata, oltre che dalla effettiva limitazione della ricerca citologica agli elementi germinali, anche dalla supposizione, altrove avanzata, della presenza di disarmonie cromosomiche in organi somatici in alcuni degli individui nati partenogeneticamente, alle cui disfunzioni forse si potrebbe attribuire, almeno come ipotesi di lavoro, quel notevole rallentamento nello sviluppo postembrionale in una certa percentuale di casi (10% circa) nei quali praticamente lo sfarfallamento si ha al secondo anno dalla nascita anziché al primo.

Questi individui ritardatari si sono rivelati pur essi femmine anfigoniche, diploidi nella linea germinale e regolarmente sinaptiche. Ancora, i caratteri tipici dell'anfigonia furono osservati anche nella seconda generazione partenogenetica accidentale e durante la maturazione dell'uovo e la segmentazione della terza. In tutte queste generazioni, la frequenza della partenogenesi accidentale si mantiene pressapoco costante.

La comparsa di rarissimi maschi (2 in tutto) può essere spiegata mediante una mutazione (perdita di un cromosoma sessuale).

(*) Lavoro eseguito nell'Istituto di Zoologia dell'Università di Cagliari.

(**) Nella seduta del 13 gennaio 1962.

Non è invece mai comparsa in questi allevamenti la mutazione tetrasomica diploide.

Pur non potendo escludere in via assoluta che questa possa insorgere anche nelle condizioni verginali della femmina anfigonica, la ricerca in tal senso si può praticamente considerare arrivata ad un punto morto.

Sono stati invece ottenuti dei risultati interessanti in un allevamento di 19 coppie anfigoniche nelle quali era stata operata l'infezione sperimentale con la gregarina parassita (*Diplocystis clerici*) secondo la tecnica altrove descritta (Stefani 1960). Da una di tali coppie è comparsa, in un individuo femminile della I generazione filiale, la mutazione tetrasomica, citologicamente constatata nella linea germinale.

La genealogia del mutante, come risulta dai registri dell'allevamento, è la seguente:

Generazione parentale: Genitore maschile proveniente, allo stato larvale, da popolazione anfigonica naturale (Civitavecchia, primavera 1959). Larva infettata sperimentalmente il 23 maggio 1959. Adulto sfarfallato nella seconda quindicina del giugno 1959. — Genitore femminile proveniente dalla stessa località, infettato sperimentalmente il 2 maggio 1959. Adulto sfarfallato nella seconda quindicina del giugno 1959. Accoppiamento tra i detti avvenuto il 3 luglio 1959.

Inizio della deposizione: 4 luglio 1959. L'esame citologico di alcune uova deposte (metafase I e II div. mat., emissione II polocita) ha confermato l'appartenenza della femmina deponente al biotipo diploide anfigonico cui appartiene ovviamente pure il maschio.

L'esame bioscopico della femmina, effettuato il 3 agosto 1959, dopo la deposizione di un certo numero di uova, ha offerto i seguenti reperti: Risoluzione dell'infezione parassitaria, assenza di cisti celomatiche, normale funzionalità intestinale. Contenuto della spermatoteca: sperma patologico con bradicinezoospermia e parziale agglutinazione spermatica oltre a frequenti dismorfie spermatiche.

I^a generazione filiale: nate 9 larvette dalle uova deposte. Alcune uova non sgusciarono. Tre larve morirono durante la stagione invernale 1959-60. Cinque raggiunsero regolarmente lo stadio adulto nel giugno 1960 e diedero 2 maschi e 3 femmine anfigoniche. L'ultima si presentò ritardataria e sfarfallò all'inizio della stagione successiva (maggio 1961) con anticipo rispetto al normale periodo di sfarfallamento. Ne risultò un individuo di sesso femminile che iniziò regolarmente la deposizione in condizione di verginità. Dall'esame citologico di una diecina di queste uova è appunto risultata la natura tetrasomica diploide del corredo cromosomico esaminato negli elementi della linea germinale e nelle prime divisioni di segmentazione.

È interessante qui notare alcune caratteristiche morfologiche ed etologiche del mutante. Per quanto riguarda la morfologia, la femmina presenta alcuni caratteri tipici del biotipo partenogenetico obbligatorio, come la forma dell'intercalare secondo, la depigmentazione e la scomparsa delle striature alle pleure addominali (cfr. Stefani-Contini 1961). Inoltre le uova deposte dal mutante presentano costantemente alcuni caratteri (spessore del cercine e forma dell'opercolo) che sono intermedi tra quelli dei due biotipi.

Notiamo infine, per quanto riguarda i caratteri etologici, l'assenza del divoramento delle uova, divoramento che è caratteristico della femmina anfigonica vergine.

Citologia: L'analisi citologica è stata limitata, di necessità, agli stadi post-profasi della meiosi, per l'assenza di stadi precoci al momento della fissazione dell'unico individuo. La meta-anafase della I divisione maturativa di un uovo è rappresentata dalla fig. 1 B mentre in A e in C sono riportati, a scopo comparativo, gli stadi corrispondenti di un uovo anfigonico deposto da femmina vergine e di un uovo tetrasomico del biotipo partenogenetico.

Vi si nota una parziale asinapsi metafasica. Abbiamo una maggioranza di univalenti, simili nell'aspetto subsferoidale, agli univalenti del biotipo



Fig. 1.

A: Meta-anafase I div. mat. di femmina anfigonica vergine. B: Stadio corrispondente nel mutante tetrasomico. C: stadio corrispondente del biotipo diploide tetrasomico a partenogenesi obbligatoria. (Disegni alla camera lucida).

partenogenetico; in un numero minore (4 nel preparato) i bivalenti. In mancanza dell'analisi delle fasi sinaptiche profasiche, è impossibile stabilire se gli univalenti siano cromosomi desinaptizzati per deconiugazione precoce o se si tratti invece di asinapsi originaria. Per le quattro coppie, invece, è avvenuto un sicuro e ben definito appaiamento.

È lecito considerare questa parziale asinapsi come una forma intermedia tra la condizione tipica dell'anfigonia e quella di asinapsi completa della partenogenesi obbligatoria.

Nella metafase I appaiono inoltre evidenti disturbi fusali: sia i bivalenti che gli univalenti non sono disposti regolarmente su di un piano equatoriale come normalmente avviene nella metafase anfimitica ma si hanno aggruppamenti dei vari elementi a diversi livelli per cui la forma del fuso nel complesso si avvicina di più a quella irregolare della I divisione maturativa abortiva del biotipo partenogenetico anziché a quella del biotipo anfigonico.

La seconda divisione maturativa non è stata repertata nelle uova a disposizione. Alcune figure citologiche di stadi successivi riguardano separatamente:

la presenza di 2 polociti ed una piastra metafasica ad 11 elementi in prima divisione di segmentazione;

la presenza di 2 nuclei quiescenti in fusione (stadio a 4 blastomeri);

la presenza di due metafasi diploidi entrambe a corredo tetrasomico diploide (22 cromosomi), sincrone, nei due primi blastomeri.

Queste figure fanno ritenere che la meiosi, almeno per quanto riguarda il suo decorso cariocinetico, permanga ancora più o meno regolare. Una seconda divisione maturativa dovrebbe infatti essere presente per riportare il corredo del pronucleo alla sua condizione aploide disomica ($n + 1$) a differenza di quanto avviene invece nel biotipo partenogenetico in cui si è stabilizzata l'apomissi.

La regolazione cromosomica appare aver luogo successivamente per quel meccanismo generale e tipico della specie che è la fusione dei nuclei di segmentazione. Il mutante quindi, nella sua I generazione, non appare essere apomittico ma automittico.

L'asinapsi parziale è correlata nel nostro caso all'aneuploidia (polisomia) come da vari Autori è stato già osservato in altro materiale (cfr. Prakken 1943, Gaul 1954, Benazzi 1961).

I dati, sia pur parziali, qui forniti sono di grande importanza per l'indagine ulteriore sull'evoluzione partenogenetica dell'*Haploembia solieri*. Questo reperto permette infatti di indirizzare la ricerca su di una nuova via: quella dell'analisi biologica e genetica della discendenza di coppie parassitate, condizione questa realmente diffusa in natura in determinate regioni dell'areale. (Stefani 1960₂).

Molte coincidenze fanno supporre che la mutazione tetrasomica così come si è presentata nel caso qui discusso, rappresenti una tappa del processo evolutivo della specie avvenuto in natura: il tipico ritardo nello sviluppo postembrionale, la presenza in popolazioni naturali di alcuni casi, sia pur rarissimi, di incompleto appaiamento degli omologhi riscontrati in femmine partenogenetiche e da me segnalati fin dal 1956 (Stefani 1956₁), i caratteri intermedi dell'uovo, pur essi riscontrati sporadicamente in femmine partenogenetiche nelle popolazioni promiscue infette.

Molto significativa, per le eventuali correlazioni con l'insorgenza della mutazione tetrasomica, risulta la questione riguardante l'attivazione dell'uovo da parte di sperma patologico. È stato da me già ammesso che l'attivazione dell'uovo vergine anfigonico possa essere rappresentata da quel particolare trattamento materno mediante saliva di cui spesso mi sono intrattenuto nei miei lavori precedenti. Ma per determinare l'insorgenza della mutazione tetrasomica, forse fra tanti altri casi senza successo, è probabile sia necessaria una diversa attivazione quale potrebbe essere quella di uno spermio patologico in cui particolari alterazioni delle proprietà enzimatiche attivanti potrebbero suscitare o favorire quella mancata disgiunzione della

coppia dei cromosomi sessuali alla I anafase meiotica che invano è stata ricercata in migliaia di femmine vergini. Si tratterebbe, in ultima analisi, se risulterà vera questa ipotesi di lavoro, di una pseudogamia transitoria e probabilmente limitata ad una sola generazione, la quale ovviamente è ben diversa dai tipi di pseudogamia naturale già noti per altri animali (Benazzi 1954).

NOTE BIBLIOGRAFICHE.

- R. STEFANI, *Il problema della partenogenesi in Haploembia solieri*, «Memorie Acc. Naz. Lincei», ser. 8^a, vol. V, pp. 127–201 (1956₁).
- R. STEFANI, *Alcuni dati sulla partenogenesi accidentale in Haploembia solieri Ramb. Forma anfigonica*, «Boll. Zool.», vol. XXIII, pp. 169–175, (1956₂).
- R. STEFANI, *La parassitosi da Diplocystis negli Embiotteri con particolare riguardo all'azione patogena esercitata dal parassita sull'ospite*, «Rivista di Parass.», vol. XXI, Nr. 2, pp. 87–123 (1960₁).
- R. STEFANI, *I rapporti tra parassitosi, sterilità maschile e partenogenesi accidentale in popolazioni naturali di Haploembia solieri Ramb. anfigonica*, «Rivista di Parass.», vol. XXI, Nr. 4, pp. 277–287 (1960₂).
- R. STEFANI e C. CONTINI, *Caratteri morfologici distintivi nelle forme anfigonica e partenogenetica di Haploembia solieri Ramb.*, «Memorie Soc. Entom. It.», vol. XL, pp. 36–43 (1961).
- H. GAUL, *Asynapsis und ihre Bedeutung für die Genomanalyse*, «Zeitsch. indukt. Abstammung u. Vererbungslehre», Bd. 86, pp. 69–100 (1954).
- R. PRAKKEN, *Studies of Asynapsis in Rye*, «Hereditas», 29, pp. 475–495 (1943).
- M. BENAZZI, *La ginogenesi naturale (pseudogamia)*, Problemi di sviluppo. Milano, Ambrosiana, pp. 38–64 (1954).
- M. BENAZZI, *La asinapsi cromosomica*, «Rend. Ist. Sci. Camerino», vol. 2, pp. 107–125 (1961).