
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

MARIO BENAZZIE VALERIO SCALI

Modalità riproduttive della popolazione di *Bacillus rossius* (Rossi) dei dintorni di Pisa

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. **36** (1964), n.3, p. 311–314.

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1964_8_36_3_311_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. — *Modalità riproduttive della popolazione di Bacillus rossius (Rossi) dei dintorni di Pisa* ^(*). Nota di MARIO BENAZZI e VALERIO SCALI, presentata ^(**) dal Corrisp. M. BENAZZI.

Alcuni anni fa uno di noi (Benazzi) iniziava osservazioni sulla distribuzione e sulla sessualità del fasmide *Bacillus rossius* (Rossi), che si riscontra con relativa frequenza nella fascia costiera fra Marina di Pisa e Tirrenia, strettamente legato al rovo delle cui foglie si alimenta. Dalle prime osservazioni risultò che la specie è rappresentata in grande prevalenza da femmine, per cui appariva interessante stabilirne con precisione le modalità riproduttive. È noto infatti che *B. rossius* in Francia è partenogenetico (i maschi comparando solo sporadicamente), mentre nell'Italia meridionale e nell'Africa mediterranea è bisessuato ed anfigonico. Il comportamento della popolazione pisana meritava poi di essere studiato anche per il fatto che Pisa rappresenta la « patria typica » della specie, come ha rilevato il Baccetti (1957) in una recente Nota storica.

In questi ultimi due anni abbiamo quindi compiuto ricerche assai più approfondite, che ci permettono alcune sicure deduzioni. Nella primavera del 1962 circa trenta giovani esemplari trovati in natura risultarono femmine, ad eccezione di 2 soli maschi; tutti questi esemplari provenivano da un tratto relativamente ristretto della pineta di Marina di Pisa; nell'anno successivo ulteriori raccolte compiute in questa stessa località fornirono solo femmine. I due maschi raccolti nel 1962 (divenuti sessualmente maturi nel mese di giugno) furono uniti a tre femmine e si dimostrarono pienamente fecondi; uno di essi morì entro il mese di luglio, mentre l'altro sopravvisse per tutta l'estate continuando le copule; le tre femmine hanno prodotto infatti abbondante discendenza di ambo i sessi, con eccedenza dei maschi. La mortalità di questi nati nei primi stadi larvali è stata alquanto elevata, ma un numero sufficiente di individui ha raggiunto la maturità sessuale (78 maschi e 39 femmine); i maschi inoltre sono risultati normali ⁽¹⁾ e fecondi. Le altre femmine del 1962, allevate separatamente dai maschi, hanno dato invece per partenogenesi sole femmine. È da ricordare infine che alcuni altri maschi sono stati trovati in natura nell'estate 1963, in un tratto della pineta co-

(*) Lavoro eseguito nell'Istituto di Zoologia e Anatomia comparata dell'Università di Pisa.

(**) Nella seduta del 14 marzo 1964.

(1) Finora abbiamo trovato una sola eccezione, rappresentata da un maschio il quale presentava antenne corte di femmina; unito ad alcune femmine le ha tuttavia fecondate, poiché queste hanno prodotto discendenza bisessuata. Merita inoltre rilevare che detto maschio, esaminato alla morte, possedeva testicoli sviluppati e con spermii.

stiera ad 1 km circa dalla zona delle precedenti catture; una femmina adulta raccolta in questo tratto ha prodotto discendenza di ambo i sessi.

In base a tali risultati si prospettano due questioni e cioè:

1° il tipo di partenogenesi; 2° i rapporti tra partenogenesi ed anfigonia. Ricordiamo anzitutto che la partenogenesi dei fasmidi, indagata in varie specie europee ed esotiche, presenta modalità diverse di estrinsecazione, che possono tuttavia essere ricondotte a due tipi fondamentali: la partenogenesi costante e quella facoltativa. Nel primo tipo si hanno quasi esclusivamente femmine a partenogenesi telitoca; nel secondo tipo si hanno maschi e femmine che si riproducono per anfigonia; tuttavia anche le uova di queste ultime possono svilupparsi (con percentuale assai variabile) partenogeneticamente qualora non siano state fecondate. Questi due tipi di partenogenesi si differenziano per varie caratteristiche, ben illustrate dalle accurate ricerche di Cappe de Baillon, Favrelle e de Vichet (1934-40), ed in modo particolare per il diverso comportamento degli sporadici maschi che compaiono: infatti in entrambi i tipi, dalle uova partenogenetiche nascono quasi solo femmine, però i maschi provenienti da uova di femmine a partenogenesi facoltativa sono normali ed in genere atti alla fecondazione, mentre quelli nati da femmine a partenogenesi costante non sono quasi mai maschi puri e non sono idonei alla fecondazione. Quest'ultima condizione si riscontra ad esempio in *Carausius morosus* ⁽²⁾, la nota specie indiana largamente diffusa nei laboratori scientifici. Anche nella specie europea *Clonopsis gallica* Charp., Cappe de Baillon e de Vichet (1935) constatarono che i pochi maschi trovati in natura o comparsi negli allevamenti erano da considerarsi in realtà femmine più o meno mascolinizzate, incapaci di produrre spermatozoi normali e quindi di influire sulla discendenza, che resta esclusivamente partenogenetica. A conclusioni simili giunse uno di noi (Benazzi 1945) a proposito di una popolazione di *Cl. gallica* trovata nell'Orto Botanico di Siena, in cui i maschi, se pur meno rari che nelle popolazioni della Francia e senza evidenti note di intersessualità o ginandromorfismo, non dimostrarono mai capacità fecondante.

Nella nostra popolazione di *B. rossius* i maschi sono invece normali e fecondi e ciò conferma che la partenogenesi è di tipo facoltativo; tenendo presente che in certe regioni la specie è anfigonica, si può supporre che le popolazioni partenogenetiche si siano originate da isolamento di femmine. Significativa a questo riguardo è la esperienza realizzata da Favrelle e de Vichet (1937) i quali accoppiarono 5 femmine della razza partenogenetica francese con un maschio proveniente dai dintorni di Algeri; l'avvenuto accoppiamento fu confermato dalla presenza di spermatofore nella vulva delle

(2) Negli allevamenti di questa specie i maschi sono sempre estremamente rari (0,5 %, o meno ancora), tuttavia recenti ricerche hanno dimostrato la possibilità di indurli sperimentalmente. Bergerard (1961) incubando a 30° C uova durante il primo terzo della vita embrionale ha ottenuto fino al 100 % di maschi, nei quali però la spermatogenesi è di solito aberrante. Pijnacker (1963) ottiene il 26 % di maschi nella progenie di femmine trattate con raggi X negli ultimi stadi embrionali.

femmine, le quali deposero complessivamente 648 uova; tra i nati si ebbero 25 maschi tipici. Successivamente gli Autori accoppiarono un maschio ed una femmina di questa prima generazione ottenendo 290 uova che dettero una seconda generazione con una leggera eccedenza dei maschi (15 su 13 femmine). Nel corso delle due generazioni il corredo cromosomico delle femmine si mantenne identico a quello della razza partenogenetica.

Secondo Bergerard (1962) *B. rossius* in Francia offre appunto un esempio di razza partenogenetica formatasi da isolamento fortuito di femmine, e la scomparsa dei maschi nella parte settentrionale dell'area di distribuzione sarebbe probabilmente da attribuire a fattori climatici; si tratterebbe della forma di partenogenesi geografica meno evoluta che si possa immaginare, dato che le femmine partenogenetiche possono ancora esser fecondate da maschi di popolazioni più meridionali ⁽³⁾.

La popolazionee pisana di *B. rossius* pone un altro quesito interessante, cioè per quali ragioni l'anfigonia non ha sostituito la partenogenesi. Infatti, la maggior variabilità, e quindi la più elevata «fitness» che di solito mostrano i nati biparentali, poteva far prevedere la loro graduale diffusione a spese dei partenogenetici. Invece i maschi sono rimasti in numero molto limitato e tale situazione era probabilmente identica circa due secoli fa; infatti dai lavori del Rossi (1788, 1790), che descrisse la specie appunto su esemplari di Pisa, appare come egli abbia trovato e raffigurato solo femmine ⁽⁴⁾. Sembra dunque che nella nostra zona la partenogenesi presenti un vantaggio selettivo, che le permette di competere efficacemente con la anfigonia. Si può pensare che tale vantaggio sia inerente alla possibilità delle femmine isolate di avere discendenza: è da notare infatti che la percentuale di schiusa delle uova partenogenetiche è notevolmente elevata. Ci sembra dubbio però che questo solo fattore sia sufficiente a spiegare la situazione. Siamo perciò indotti anche a pensare che la nostra zona non rappresenti l'*optimum* ambientale per i maschi, il cui numero resta pertanto sempre molto basso. I dati ottenuti negli allevamenti di laboratorio non si accorderebbero con tale conclusione, in quanto dalle coppie si ha una discendenza con rapporto sessi normale o talora con eccedenza di maschi, né si riscontra mortalità differenziale a carico dei maschi durante lo sviluppo.

(3) Una forma assai più evoluta di partenogenesi geografica ci è data invece da due specie affini del gen. *Leptynia* illustrate da Cappe de Baillon e de Vichet (1940): *L. attenuata* (della penisola iberica) è diploide ed anfigonica, *L. hispanica* (della penisola iberica e del litorale mediterraneo francese) è invece triploide e partenogenetica.

(4) Vogliamo ricordare che un riferimento ancora più antico si può trarre dall'opera di FRANCESCO REDI, *Esperienze intorno alla generazione degli Insetti* (1668); egli trovò infatti moltissimi esemplari della nostra specie (che indica col nome popolare di cavallucci) ad Artimino, località tra Carmignano e Signa, in provincia di Firenze. Per quanto l'autore parli di maschi e di femmine, appare tuttavia dal contesto che i primi erano femmine immature; egli sezionò infatti, insieme al famoso anatomico Stenone, parecchi esemplari adulti, trovando in tutti uova; inoltre, femmine sono gli esemplari raffigurati nella predetta opera. Da ciò si dovrebbe arguire che già tre secoli fa la popolazione toscana era costituita in grande prevalenza da femmine.

Ma ovviamente la situazione in natura non è paragonabile a quella di laboratorio.

Ci proponiamo quindi di approfondire l'indagine, sia continuando le osservazioni, specialmente nelle località in cui sono stati trovati maschi, sia realizzando in natura allevamenti che possano essere controllati.

BIBLIOGRAFIA.

- B. BACCETTI, *Su un'opera di Pietro Rossi dimenticata dai sistematici, e sulla data di descrizione del Bacillus rossius Rossi*, «Mem. Soc. Entom. Ital.», 36, 61–64 (1957).
- M. BENAZZI, *Qualche osservazione sul fasmide Clonopsis gallica Charp.*, «Atti Acc. Fisiocr. Sez. Agraria», 10, 20–25 (1945).
- J. BERGERARD, *Intersexualité expérimentale chez Carausius morosus Br. (Phasmidae)*, «Bull. Biol. Fr. et Belg.», 95, 273–298 (1961).
- J. BERGERARD, *Riproduzione partenogenetica dei fasmidi*, «Endeavour», 21, 137–143 (1962).
- P. CAPPE DE BAILLON, M. FAVRELLE et G. DE VICHET, *Parthénogenèse et variation chez les Phasmes*, III. «Bull. Biol. Fr. et Belg.», 71, 129–189 (1937).
- P. CAPPE DE BAILLON, M. FAVRELLE et G. DE VICHET, *Parthénogenèse et variation chez les Phasmes*, IV. Ibid., 72, 1–46 (1938).
- P. CAPPE DE BAILLON et G. DE VICHET, *Le mâle du Clonopsis gallica Charp. (Orthopt. Phasmidae)*, «Ann. Soc. Ent. France», 104, 259–272 (1935).
- P. CAPPE DE BAILLON et G. DE VICHET, *La parthénogenèse des espèces du genre Leptynia Pant. (Orthopt. Phasmidae)*, «Bull. Biol. Fr. et Belg.», 74, 43–87 (1940).
- M. FAVRELLE et G. DE VICHET, *Résultats de la fécondations, par un mâle d'Algérie, de femelles parthénogénétiques françaises du Bacillus rossii (Phasmidae)*, «C. R. Acc. Sc.», 204, 1899–1900 (1937).
- G. MONTALENTI e L. FRATINI, *Observations on the spermatogenesis of Bacillus rossius (Phasmoidea)*, «XVth Intern. Congr. of Zool. Proceed., London», 749–750 (1959).
- L. P. PIJNACKER, *The influence of temperature and X-rays on the Sex of Carausius morosus Br.*, «XI Intern. Congr. of Genetics, Proceed., The Hague», 1, 172 (1963).
- F. REDI, *Esperienze intorno alla generazione degli Insetti*. Firenze 1668, pp. 128–135.
- P. ROSSI, *Osservazioni insettologiche*, «Memorie di Matematica e Fisica della Società Italiana», IV, Verona, pp. 122–149 (1788) (citato da BACCETTI).
- P. ROSSI, *Fauna etrusca*, tomo I, Liburni (1790), pp. 259–261.