

RENZO STEFANI

Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata dell'Università di Cagliari

Embiotteri endemici della Sardegna

Tra le specie dell'ordine degli Embiotteri appartenenti alla Fauna italiana alcune interessano particolarmente la Sardegna sia perchè sono esclusive di quest'isola sia perchè il loro areale più ampio presenta problemi biogeografici.

Delle forme endemiche sarde cito l'*Embia nuragica* Stef. specie esclusiva della Sardegna centro-settentrionale che sostituisce nell'isola la affine *Embia ramburi* R.K. continentale. La *Cleomia guareschii* Stef. descritta per la Sardegna, presente pure nelle Baleari, dimostra una origine paleotirrenica. L'*Embia tyrrhenica* Stef. vive, oltre che in Sardegna, anche nel Lazio, nell'Istria ma con ogni probabilità anche in altre località della costa settentrionale mediterranea. Potrebbe trattarsi di una entità di origine terziaria ad areale ridotto nel quaternario. (STEFANI 1953).

Ma più che su queste specie desidero porre l'accento sugli aspetti biogeografici di un altro embiottero l'*Haploembia solieri* Ramb. diffusa lungo tutto il versante del Mediterraneo compreso il Mar Nero e le isole Canarie. Le località di raccolta vanno dal Portogallo, Spagna, Francia meridionale, Italia continentale, Corsica, Sardegna, Arcipelago toscano, Jugoslavia, Albania, Grecia, Creta, Bulgaria, Russia meridionale, Turchia, Egitto fino al Marocco. La specie è stata introdotta con le colture in California, Arizona e Texas (Ross).

In Sardegna i maschi di questa specie sono completamente assenti. Tutte le popolazioni sarde sono costituite da femmine che si riproducono partenogeneticamente con una partenogenesi telitoca di tipo obbligatorio e costante a carattere geografico.

Citogeneticamente la forma partenogenetica è caratterizzata da una mutazione tetrasomica derivata dal cariotipo anfignico: $2n =$

22 rispetto a $2n = 20$ della femmina anfigonica. Il sesso eterogametico è quello maschile con XO e $2n = 19$. La meiosi partenogenetica è abortiva (partenogenesi apomitica). Dal punto di vista genetico si parla di biotipo partenogenetico. Dal punto di vista tassonomico questo biotipo può essere paragonato ad una entità specifica distinta da quella anfigonica originaria sia perchè esistono caratteri morfologici che permettono la distinzione dei due tipi di femmine sia perchè in seguito all'amissia genetica dovuta all'apomissi non esiste possibilità di ibridazione tra i due biotipi.

Dal punto di vista biogeografico si è potuto constatare come il biotipo partenogenetico sia diffuso in Sardegna e Corsica per cui ad una prima analisi si potè affermare trattarsi di un endemismo sardo-corso insorto, come tanti altri, per isolamento geografico.

Il problema si complicò quando ulteriori ricerche sulle popolazioni continentali portarono alla scoperta di femmine partenogenetiche presenti qua e là con diversa frequenza in varie località dell'areale anfigonico.

La presenza di tali femmine fu riscontrata da me all'isola d'Elba, al Giglio, all'Argentario, a Capri, a Roma. Successivamente in varie località della costa ligure, nelle Baleari, in Albania. ROSS (1966) ne constatò la presenza alle isole Canarie, sulla costa spagnola mediterranea, nel Libano e nelle popolazioni importate della California, Texas ed Arizona.

Questa distribuzione del biotipo partenogenetico fa supporre che la partenogenesi insorga in seno alle popolazioni anfigoniche per comparsa di singoli mutanti tetrasomici che appaiono qua e là entro l'areale anfigonico della specie. Va ricordato che l'uovo partenogenetico presenta il micropilo, ricordo della condizione anfigonica.

La frequenza delle femmine partenogenetiche rispetto a quella delle femmine anfigoniche è apparsa essere direttamente proporzionale al grado di infestazione delle popolazioni anfigoniche da parte di una gregarina celomatica (*Diplocystis clerici*) che parassitizza sia i maschi che le femmine provocando la sterilità maschile ma non quella femminile (STEFANI 1960). Il grado di intensità della parassitosi è correlato alla frequenza dei mutanti partenogenetici.

In conclusione, l'attuale distribuzione discontinua del biotipo partenogenetico sarebbe dovuta all'insorgenza saltuaria di mutanti

partenogenetici che compaiono là dove le popolazioni anfigoniche vengono colpite dalla parassitosi. Si viene a formare quindi una popolazione promiscua a riproduzione anfigonica e partenogenetica ed in essa opera una selezione naturale a favore del biotipo partenogenetico il quale finirà per sostituirsi completamente a quello anfigonico preesistente. Questo processo sarebbe già avvenuto in Sardegna e Corsica e sta avvenendo attualmente in altre parti dell'areale anfigonico ove popolazioni anfigoniche vengono gradualmente sostituite da popolazioni partenogenetiche (STEFANI 1956, 1960, 1962).

La riproduzione partenogenetica salva le popolazioni colpite dalla parassitosi dalla estinzione.

L'evoluzione in questa specie appare unidirezionale, quasi fosse un processo sistemico. In realtà essa è il risultato di una selezione criptica che avviene a livello citologico durante la segmentazione dell'uovo anfigonico non fecondato in seguito ad azoospermia maschile.

L'uovo può iniziare i processi di segmentazione in condizione aploide ma non procede nello sviluppo e si blocca a questo stadio (*partenogenesi rudimentale*). Tra i nuclei aploidi di segmentazione si possono avere però fenomeni di fusione nucleare a vari livelli di sviluppo con instaurazione di nuclei a diverso grado di ploidia (STEFANI 1959). Rimangono vitali e conducono a termine lo sviluppo embrionale quelle uova in cui la piastra germinativa viene costituita da nuclei a corredo diploide. Nuclei aploidi e variamente poliploidi alla fine della segmentazione vanno in picnosi.

Il fenomeno è evidentemente in rapporto con l'inizio della sintesi dell'RNA. Tutti gli altri tentativi di sviluppo embrionale falliscono e questi casi sono di gran lunga i più numerosi tra le uova anfigoniche non fecondate.

Si può quindi parlare di una *Selezione cariologica* che avviene nelle uova anfigoniche vergini durante le fasi della segmentazione.

Da queste uova a costituzione diploide nasceranno femmine anfigoniche nate per *partenogenesi accidentale*. La partenogenesi obbligatoria e costante insorge solo sulla mutazione tetrasomica e questo fenomeno si instaura con ogni probabilità successivamente a quello della partenogenesi accidentale.

SUMMARY

The most interesting species of sardinian Embioptera is *Haploembia solieri* Ramb. The island is populated only by females which reproduce exclusively through parthenogenesis (*geographic parthenogenesis*). Research on the bisexual *solieri* in the Mediterranean regions shows that amphigonic populations are more or less parasitized by a celomic Gregarine which may cause male sterility. The amphigonic unfertilized egg usually undergoes cleavage divisions and the aploid nuclei may fuse to establish a series of different degrees of polyploidy. In the blastoderm, before the embryonic germ band is formed, a vast caryological selection occurs. All extradiploid nuclei undergo picnotic degeneration so that the primary embryonic tissue of the germ band has finally a diploid constitution.

Some of the amphigonic unfertilized eggs develop by accidental parthenogenesis but constant thelitoxy arises only by a tetrasomic mutation involving sexchromosomes. The occurrence of parthenogenesis in some districts of the bisexual range is regarded as a process of genetic adaptation by means of natural selection. Between the two biotypes, the amphigonic can become extinct through male sterility while the parthenogenetic form reproduces without males. Selection favours the latter. In Sardinia the process of parthenogenetic evolution probably took place in the past under the same conditions which occurs today in other places.

BIBLIOGRAFIA

- ROSS E.S., 1966 - The Embioptera of Europe and the Mediterranean Region. - *Bull. British Museum (N. H.) Entomology*, **17**, pp. 275-326.
- STEFANI R., 1953 - Nuovi Embiotteri della Sardegna. - *Boll. Soc. Ent. It.*, **83**, pp. 84-98.
- STEFANI R., 1956 - Il problema della partenogenesi in *Haploembia solieri* Ramb. - *Mem. Acc. Naz. Lincei S. VIII*, vol. V, pp. 127-201.
- STEFANI R., 1959 - I fenomeni cariologici nella segmentazione dell'uovo ed i loro rapporti con la partenogenesi rudimentale ed accidentale negli Embiotteri. - *Caryologia*, **12**, pp. 1-70.
- STEFANI R., 1960 - La parassitosi da *Diplocystis* negli Embiotteri con particolare riguardo all'azione patogena esercitata dal parassita sull'ospite. - *Riv. Parass.*, **5**, pp. 87-123.
- STEFANI R., 1960 - I meccanismi dell'isolamento riproduttivo tra anfigonia e partenogenesi nell'*Haploembia solieri* Ramb. - *Boll. Zool.*, **27**, pp. 125-137.
- STEFANI R., 1964 - La telitochia. - *Boll. Zool.*, **31**, pp. 119-145.
- STEFANI R., 1968 - Caratteri faunistici e zoogeografici del Quaternario in Sardegna. - *Atti X Congr. Intern. Studi Sardi*, pp. 119-128.