

CARLO BELFIORE\*

ESPERIMENTI SULLA FECONDITA' TRA SPECIE DEL GENERE ELECTROGENA  
(EPHEMEROPTERA, HEPTAGENIIDAE)<sup>(1)</sup>

INTRODUZIONE

Il presente lavoro riguarda i primi risultati di una più ampia ricerca il cui scopo principale è lo studio dei meccanismi di isolamento riproduttivo tra specie affini negli Efemerotteri. Il primo interrogativo a cui si è tentato di dare una risposta riguarda l'eventuale esistenza di meccanismi post-mating che impediscano la fecondazione o lo sviluppo dell'uovo fecondato. Mentre sono disponibili dati, seppur limitatamente a pochissime specie, che riguardano meccanismi etologici di isolamento riproduttivo negli Efemerotteri (v. Saura et al., 1979), nulla si sa a proposito della compatibilità genetica tra specie filogeneticamente e tassonomicamente vicine. Per ottenere dati sperimentali su questo problema, dopo un periodo di sperimentazione delle tecniche di copulazione indotta in varie specie di Efemerotteri negli anni passati, si è ritenuto opportuno effettuare incroci eterospecifici tra due specie che si prestano particolarmente ad esperimenti in laboratorio.

Electrogena lateralis (Curtis, 1834) ed E. grandiae (Belfiore, 1981) sono due specie strettamente affini ma ben distinguibili in ogni stadio di sviluppo (Belfiore, 1981; 1982), che si trovano con facilità ed in abbondanza in diversi biotopi dell'Italia centrale. La prima è ampiamente diffusa in Europa, ed è presente in Italia dalla Liguria all'Abruzzo. La seconda è un endemismo italiano presente solo nelle regioni tirreniche. Le due specie non sono mai state rinvenute in sintopia, pur potendo essere considerate simpatriche: nell'Italia centrale la minima distanza fra le località di raccolta delle due specie è di Km 25 (Acquapendente (VT), T. Elvella (E. lateralis); S. Fiora (GR), F. Fiora (E. grandiae)). Si tratta di specie che frequentano lo stesso tipo di ambiente, tratti di fiumi e torrenti con acque limpide e fondo ghiaioso, presso le rive ed in anse dove la corrente è molto lenta. L'allevamento delle ninfe in cattività fino allo stadio immaginale è facile, e può essere realizzato in ae-

(\*) Dipartimento di Zoologia, Università di Napoli, via Mezzocannone, 8  
80134 Napoli.

(<sup>1</sup>) Lavoro eseguito con fondi M.P.I. 60%.

qua ferma con l'ausilio di aereatori da acquario.

#### MATERIALE E METODI

Numerose ninfe mature e giovani di entrambe le specie sono state raccolte nel Lazio (E. lateralis: Licenza (Roma), F. Licenza, 22.4.1987; E. grandiae: Tolfa (Roma), F. Mignone, 24.4.1987), suddivise per specie ed allevate in ambienti separati fino alla metamorfosi. Le subimmagini maschili e quelle femminili sono state poste, allo sfarfallamento, in contenitori separati, fino all'ultima muta. Sono state poi effettuate 23 copulazioni indotte secondo la tecnica applicata da Huff e Mccafferty (1975), delle quali 5 omeospecifiche di E. grandiae (codice G), 6 omeospecifiche di E. lateralis (codice L), 7 fra maschio di E. grandiae e femmina di E. lateralis (codice GL) e 5 fra maschio di E. lateralis e femmina di E. grandiae (codice LG). Dopo l'accoppiamento la femmina veniva posta sull'acqua di una capsula Petri coperta e ivi lasciata fino alla cessazione dell'ovideposizione. Le uova di 3 femmine di E. lateralis e 3 femmine di E. grandiae sono state utilizzate come controllo, essendo state deposte senza previo accoppiamento.

Le uova sono state conservate nella stessa acqua, a temperatura ambiente, e controllate giornalmente fino alla schiusura. Le uova di ciascuna femmina sono state contate subito dopo la deposizione; al termine della schiusura sono state contate le uova abortite o che non avevano iniziato lo sviluppo embrionale.

Le giovani neanidi appena uscite dall'uovo sono state esaminate al microscopio ottico con obiettivo ad immersione (1000x totali).

#### RISULTATI

La Tabella I mostra i risultati dei singoli incroci. Le uova di controllo non hanno dato segni di modificazioni per un periodo di 30 giorni dalla deposizione, durante il quale sono state tenute sotto osservazione. Per il resto può notarsi una certa variabilità sia nel numero di uova deposte che nelle percentuali di schiusura. L'applicazione del t-test non evidenzia significative differenze tra le schiusure degli incroci omeospecifici rispetto a quelli eterospecifici. La massima percentuale di schiusura si ha in un incrocio omeospecifico di E. grandiae (G1, 99%). Tra gli incroci eterospecifici quello che ha fatto registrare la maggiore percentuale di successo è GL1 (98%).

L'esame delle giovani neanidi nate da incroci omeo- ed eterospecifici ha consentito di evidenziare caratteri diagnostici fin dal primo stadio larvale: le neanidi di E. lateralis hanno due file di 2-4 denticoli sulle unghie tarsali (N (numero di zampe esaminate)=182; media=2,69), in quelle di E. grandiae sono presenti da 4 a 9 denticoli per ciascuna fila (N=106; media=6,64). Le neanidi ottenute dagli incroci eterospecifici hanno da 3 a 6 denticoli per fila (N (LG)=142; media=4,54 - N (GL)=135; media=4,88): le differenze tra la medie del numero dei denti-

TABELLA 1 - Risultati degli incroci.				
SIGLA	numero uova deposte	numero uova schiuse	%uova schiuse	durata incub.(1)
1. G1	4063	4038	0,994	11
2. G2	3820	3634	0,951	11
3. G3	2835	2579	0,910	12
4. G4	2403	1230	0,512	13
5. G5	3610	1264	0,350	12
valori medi G	3346	2549	0,743	12
6. L1	2523	2380	0,943	12
7. L2	2811	1469	0,523	12
8. L3	2402	2261	0,941	13
9. L4	2422	2225	0,919	12
10. L5	4043	3075	0,761	10
11. L6	1254	1229	0,980	10
valori medi L	2576	2107	0,844	12
12. GL1	4471	4401	0,984	16
13. GL2	3791	2684	0,708	17
14. GL3	3741	3520	0,941	12
15. GL4	2800	2465	0,880	14
16. GL5	5248	4496	0,857	12
17. GL6	3499	3256	0,931	12
18. GL7	4781	3201	0,670	18
valori medi GL	4047	3432	0,853	14
19. LG1	2249	1604	0,713	15
20. LG2	3297	2951	0,895	12
21. LG3	3345	2470	0,738	12
22. LG4	1338	1260	0,942	10
23. LG5	2685	1745	0,650	10
valori medi LG	2583	2006	0,788	12
medie generali	3193	2584	0,813	13

(1) giorni trascorsi tra la deposizione e la prima schiusura.

coli tra ibridi e prole di incroci omeospecifici sono altamente significative ( $p < 0,0005$ ).

#### DISCUSSIONE

Dall'esame dei risultati appare che le uova fecondate da maschi eterospecifici si sviluppano in modo analogo a quelle deposte dopo incroci omeospecifici. La variabilità nel numero delle uova deposte e nelle percentuali di schiusura può essere presumibilmente attribuita al fatto che le femmine forzate alla copulazione non erano nella stesse condizioni fisiologiche al momento dell'accoppiamento. In realtà quasi nulla si sa sul determinismo fisiologico del comportamento riproduttivo negli Efemerotteri: è possibile che le femmine compaiano negli sciami maschili solo dopo un certo periodo maturativo, e solo se si accoppiano in quella fase possano raggiungere la massima efficacia riproduttiva. Non è noto neppure se la femmina si riaccoppi successivamente con diversi maschi o se emetta tutte le sue uova dopo un singolo accoppiamento.

Uno dei primi problemi che si pongono in casi come questi di apparente fecondità interspecifica riguarda la possibilità di un'attivazione dell'uovo senza cariogamia. Il carattere 'numero di denticeli sulle unghie tarsali', intermedio tra le specie parentali negli ibridi, è un valido indizio a favore di un'effettiva ibridazione tra le specie.

Non è ancora stato possibile d'altra parte verificare la fecondità degli ibridi per le difficoltà che insorgono nell'allevamento delle neanidi neonate, probabilmente per problemi alimentari, e che determinano la morte di tutti gli individui entro 1-2 settimane dalla schiusa. Lo sviluppo di nuove metodiche per l'allevamento delle neanidi e l'acquisizione di dati sul campo per evidenziare caratteri etologici che possano implicare isolamento riproduttivo sono i passi fondamentali attraverso i quali si potrà approfondire la conoscenza dei meccanismi di isolamento tra le due specie studiate.

#### SUMMARY

EXPERIMENTAL INTERFECUNDITY BETWEEN TWO SPECIES OF THE GENUS ELECTROGENA (EPHEMEROPTERA, HEPTAGENIIDAE). - Some experiments were performed on Electrogena lateralis (Curtis) and E. grandiae (Belfiore), using the method of artificial copulation, for assessing interspecific genetic compatibility. Egg hatching percentages from omeospecific and interspecific crosses were comparable. Hybrid young larvae share a number of denticles on tarsal claws intermediate between E. lateralis and E. grandiae omeospecific offspring.

Key words: Interspecific fecundity; Ephemeroptera.

#### BIBLIOGRAFIA

- BELFIORE, C. 1981. On the Italian Species of the Ecdyonurus lateralis group (Ephemeroptera, Heptageniidae). Aquatic Insects, 3 ( 3 ) : 171-178.
- BELFIORE, C. 1981. The nymphs of Italian species of the Ecdyonurus lateralis Group, with a description of the nymph of E. gridellii (Grandi, 1953) (Ephemeroptera, Heptageniidae). Fragm. Entomol., 16(2): 125-131.
- HUFF, B. L. Jr. & W. P. MCCAFFERTY 1975. Parthenogenesis and experimental reproductive biology in four species of the mayfly genus Stenonema . Wasmann J. Biol., 32: 247-254.
- SAURA, A. , J. LOKKI & E. SAVOLAINEN 1979. Ethological isolation and genetic diversity. Auailo, Ser. Zool., 20: 13-16.