
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

ELISA ANNA FANO

**Maggiore efficienza di una specie rara, nella
competizione interspecifica**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 62 (1977), n.5, p. 685–691.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1977_8_62_5_685_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/>

Ecologia. — *Maggiore efficienza di una specie rara, nella competizione interspecifica.* Nota di ELISA ANNA FANO (*), presentata (**)
dal Socio G. MONTALENTI.

SUMMARY. — Since 1969 systematic sampling has recorded the appearance in nature of a species, *Asellus (Proasellus) coxalis* Dollf., and its progressive increase in a biotope (Sarno River, Naples) previously occupied by the single species *Asellus (Asellus) aquaticus* (L). The two species are at present living in sympatry.

It has been noted that both species undergo significant numerical variations in the various months of the year. The maximum peaks for *coxalis* fall in the two month period April-May and for *aquaticus* in the two months December-January.

Laboratory experiments have confirmed the hypothesis of Haldane (1932), according to whom a rare species is at an advantage in interspecific competition and tends towards a progressive increase. They also confirm the hypothesis of Ayala (1971) who claims that there are divergencies of characteristics in two competing species forced to live in sympatry.

Mixed breeding for the study of interspecific competition between the two species, which do not hybridize, was possible thanks to the finding of a distinctive morphological characteristic, the different distribution of «Zenker Cells», which made it possible to identify the two species in vivo, right from the extramarsupial stage.

Nel 1932 Haldane suggeriva che l'evoluzione per una maggiore efficienza nella competizione interspecifica sia favorita in quella specie in cui la competizione intraspecifica è ridotta al minimo dal basso numero degli individui. Poiché recentemente (dal 1969) si è assistito al tentativo di colonizzare un biotopo precedentemente occupato dalla sola specie *A. aquaticus*, da parte di un numero sempre crescente di individui della specie *A. coxalis*, poiché inoltre i rapporti numerici delle due specie subiscono sistematicamente nel corso dell'anno forti variazioni, ho voluto vagliare l'ipotesi di Haldane. Ho pertanto effettuato in laboratorio esperimenti di competizione con allevamenti misti di *A. aquaticus* e *A. coxalis* con rapporti numerici diversi.

MATERIALE E METODO

Per effettuare gli allevamenti misti delle due specie, che non danno ibridi, mi è stato indispensabile trovare un carattere morfologico che consentisse la identificazione delle due specie *in vivo*, fin dallo stadio larvale extramarsupiale, senza ricorrere a fissazione e dissezione.

Balesdent-Marquet (1963) aveva descritto la diversa disposizione delle «cellule di Zenker» (ammassi cellulari con probabile funzione nefridiale, descritti per la prima volta da Zenker, nel 1854) nelle specie *A. aquaticus*

(*) Istituto di Genetica, Facoltà di Scienze, Città Universitaria. Roma.

(**) Nella seduta del 14 maggio 1977.

e *A. meridianus*, pertanto ho voluto stabilire se anche nel *coxalis* avessero una disposizione diversa. Sono stati esaminati allo stereomicroscopio 500 individui⁽¹⁾ adulti per ogni specie ed è stato stabilito che la disposizione delle « cellule di Zenker » nelle due specie da me studiate è completamente diversa, le curve di variabilità non si sovrappongono. Il carattere inoltre è stato osservato nelle larve intra ed extramarsupiali.

Nell'*A. aquaticus* (fig. 1 a) le « cellule di Zenker » occupano una posizione essenzialmente pericardica (bilateralmente al sistema vascolare), sono visibili sotto l'ipoderma tergale e ventrale all'altezza del V, VI e VII segmento del pereion. Nel pleon formano due linee quasi continue.

Non è stato riscontrato in nessuno degli esemplari da me studiati, l'ammasso cefalico che invece è stato riscontrato da Balesdent-Marquet (1963).

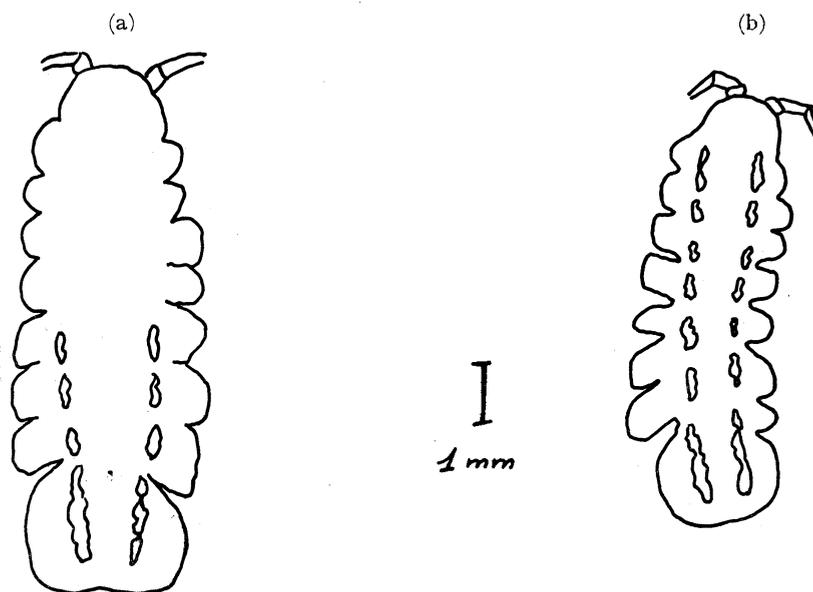


Fig. 1. - Schema della disposizione delle « cellule di Zenker » nella specie *A. aquaticus* (a) e *A. coxalis* (b).

In numerosi esemplari di *A. coxalis* (fig. 1 b) invece è visibile il suddetto ammasso cefalico. Le « cellule di Zenker » sono situate bilateralmente al sistema vascolare secondo due linee irregolari che vanno dal I al VII segmento del pereion. Nel pleon proseguono fino all'altezza dell'apertura anale. Questi ammassi sono nettamente distinguibili sia ventralmente sia sulla faccia tergale.

Gli allevamenti sono stati effettuati in camere termostate (18 °C) con luce naturale, in ciotole di vetro di 30 cm di diametro, contenenti 1000 ml

(1) Per maggiore sicurezza sono stati dissezionati circa 150 individui per specie ed è stata confermata la validità della classificazione eseguita in vivo mediante la disposizione delle « cellule di Zenker ».

di acqua di pozza filtrata e frammenti di *Elodea*. Come alimento erano somministrati 1000 mg p.s. di vegetale marcescente.

I rapporti numerici impiegati erano i seguenti:

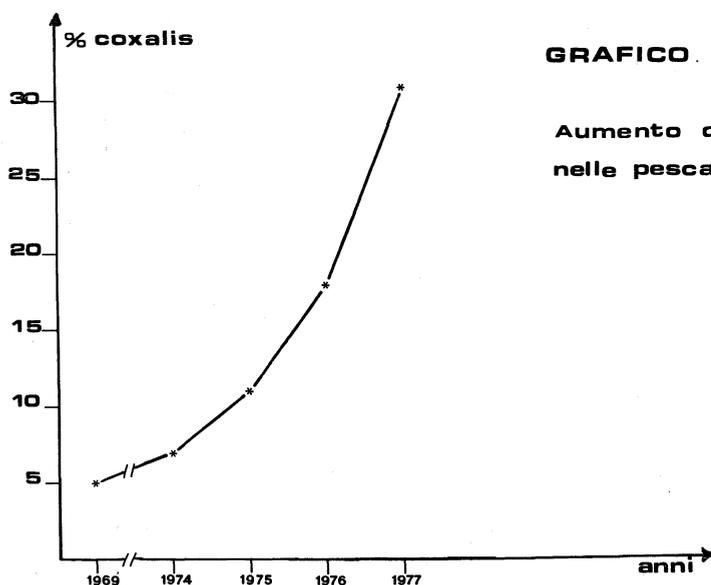
1) *coxalis/aquaticus* 1 : 1, denominato nel testo e nei grafici col simbolo di *A* (artificiale). Sono state effettuate 10 prove per un totale di 300 animali;

2) rapporto trovato nelle pescate in natura nell'anno 1975 (11% *coxalis*), denominato nel testo e nei grafici col simbolo di *N* (naturale). Sono state effettuate 16 prove per un totale di 480 animali.

Le osservazioni venivano effettuate ogni 15 giorni; le popolazioni parentali sono state seguite fino alla scomparsa di una delle due specie. La generazione filiale (F_1) è stata seguita fino alla comparsa dei caratteri sessuali esterni.

RISULTATI

Campionamenti in natura. Sono state considerate le variazioni numeriche rispetto al totale degli individui differenziati delle due specie presenti nei campionamenti effettuati nel fiume Sarno.



Nel grafico 1 è visualizzato l'aumento progressivo del *coxalis* riscontrato dal 1969 ai primi tre mesi del 1977. Come si vede l'aumento inizialmente lento è diventato in questi ultimi anni molto forte.

Nel grafico 2 sono riportate per bimestri le variazioni riscontrate nel diennio 1974-'75. Come si vede in entrambi gli anni la maggiore percentuale di *coxalis* si riscontra nella tarda primavera (aprile-maggio), e i valori minimi invece nel tardo autunno (novembre-dicembre).

GRAFICO 2

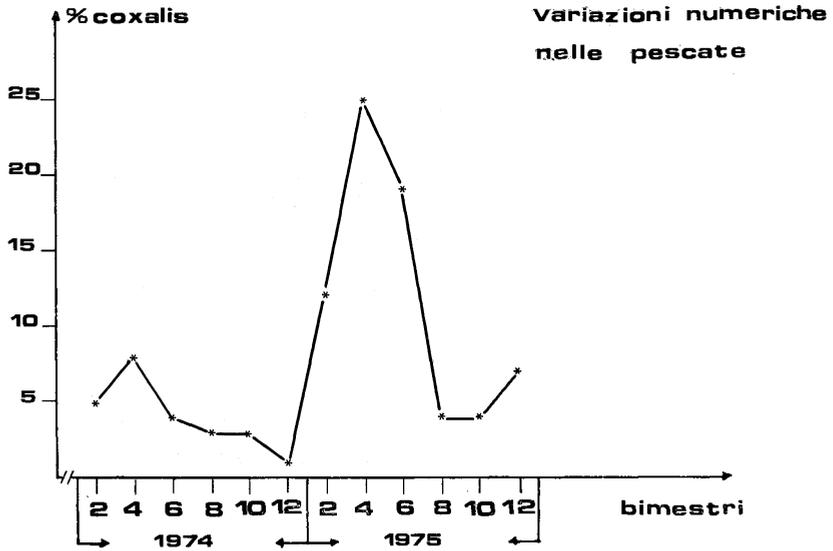
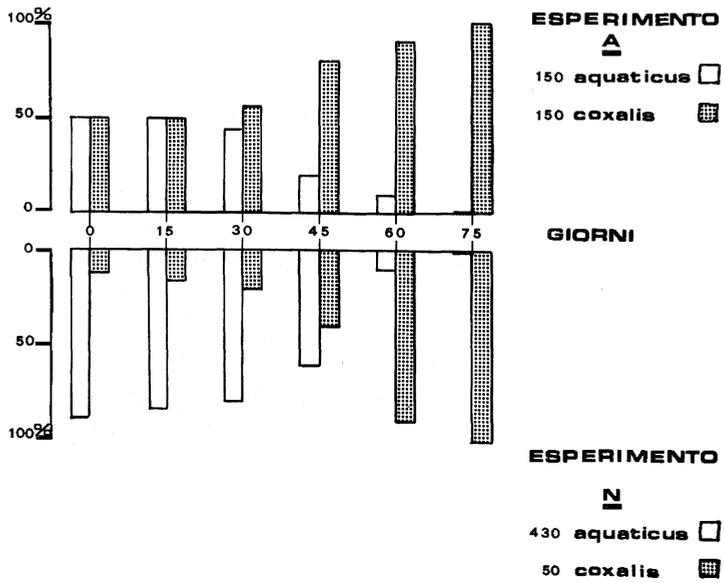
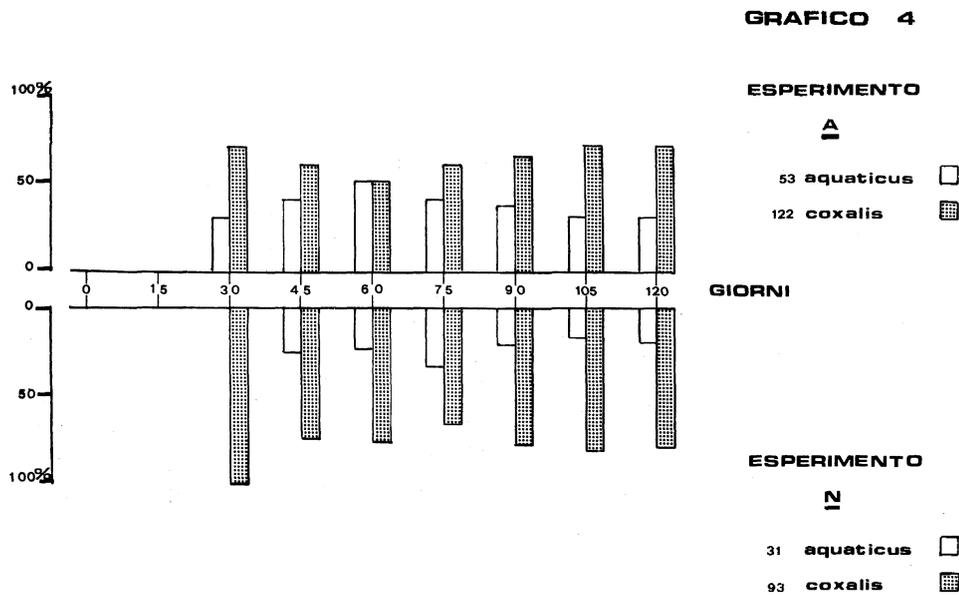


GRAFICO 3



Esperimenti di laboratorio. Il grafico 3 mostra i valori di percentuale delle due specie, sul totale dei sopravvissuti ad ogni osservazione nei due esperimenti *A* ed *N*. Al 45° giorno di allevamento misto l'*aquaticus* in entrambi gli esperimenti diminuisce, ma la diminuzione è molto più forte nell'esperimento *N* malgrado l'iniziale rapporto vantaggioso (89 % *aquaticus*). Al 60° giorno in entrambi gli esperimenti l'*aquaticus* giunge a valori bassissimi e al 75° giorno è totalmente eliminato, malgrado la maggiore longevità (Fano, *et al.*, 1977).



Il grafico 4 schematizza i dati di sopravvivenza della F_1 nata nelle ciotole di allevamento degli adulti in competizione. Al 30° giorno vengono deposte in entrambi gli esperimenti le larve del *coxalis*; quelle dell'*aquaticus* solo nell'esperimento *A*. Nell'esperimento *N* malgrado le coppie *aquaticus* rappresentino l'89 % della popolazione, le larve vengono deposte: 1) solo al 45° giorno e 2) in percentuale molto piccola.

Le larve *aquaticus* non vengono però eliminate ma, a partire dal 60° giorno, il rapporto percentuale resta pressoché invariato.

CONCLUSIONI E DISCUSSIONE

A) Si è registrato in natura mediante sistematici campionamenti la comparsa e il forte aumento della specie *Asellus coxalis* in un biotopo (fiume Sarno, Napoli) precedentemente occupato dalla sola specie *Asellus aquaticus*, le due specie attualmente sono in condizioni simpatriche.

Poiché in questi ultimi anni si è riscontrata una modificazione notevole del biotopo ad opera dell'uomo che ha sostituito i vecchi canali di irrigazione

naturali, con canali artificiali, si dà spiegazione della comparsa e del progressivo aumento della specie *coxalis* in base all'ipotesi che:

- la specie *aquaticus* sia sottoposta ad una duplice brusca pressione evolutiva, cioè 1) selezione di genotipi adattativi alle nuove condizioni ambientali, 2) competizione interspecifica resa più pesante dalla sua alta densità relativa.

- la specie *coxalis* soggetta alla pressione selettiva dei fattori ambientali del nuovo biotopo che tenta di colonizzare subisce in misura minore l'effetto della competizione interspecifica data la sua bassa densità relativa.

B) Si è notato che entrambe le specie subiscono significative variazioni numeriche nei vari mesi dell'anno, i picchi massimi del *coxalis* cadono sempre nel bimestre aprile-maggio e per l'*aquaticus* nel bimestre dicembre-gennaio.

Questo fenomeno è probabilmente dovuto ad una serie di fattori concomitanti. Fra questi due sono certamente i principali:

- il diverso preadattamento.

Esso è conseguenza della diversa origine geografica delle due specie. Infatti il *coxalis* originario dell'Asia minore si è distribuito in un areale circum-mediterraneo, si adatta male perciò alle fredde acque invernali ma è adattato alle elevate temperature estive. L'*aquaticus* originario dell'Europa nord-orientale, si è distribuito in seguito in tutto il resto del continente paleoartico, trova perciò l'optimum ambientale nei mesi freddi.

- la divergenza.

È stato dimostrato (Fano *et al.*, 1977) che l'*aquaticus* è *a*) più longevo, *b*) più lento nel raggiungimento del differenziamento sessuale, *c*) produce un maggior numero di figli per parto, *d*) è maggiormente danneggiato dalla competizione intraspecifica. Inoltre le due specie si differenziano notevolmente nella nicchia trofica.

Questa divergenza potrebbe essere già presente nelle due specie in quanto esse sono state diversamente selezionate, nella loro storia evolutiva, dai fattori ambientali delle differenti zone di origine, ma potrebbe essere resa manifesta dalla vita simpatica cui le due specie, da poco, sono sottoposte.

C) I dati sperimentali dimostrano che:

1) i piccoli *aquaticus* sono più forti dei loro genitori nel resistere alla competizione e 2) instaurano con le larve dell'altra specie una situazione di equilibrio, 3) sebbene il numero dei *coxalis* sia sempre maggiore.

In conclusione in base ai dati tratti dai campionamenti in natura e a quelli sperimentali di laboratorio, ritengo di poter affermare che la specie meno impegnata nella competizione intraspecifica (*Asellus coxalis*) possiede una maggiore efficienza competitiva nei confronti dell'altra specie più numerosa (*Asellus aquaticus*), infatti si assiste ad una rapida sostituzione degli adulti *coxalis* agli adulti *aquaticus*.

Inoltre penso di poter affermare che è in atto fra le due specie un accentuato fenomeno di divergenza come risulta dal rapporto di equilibrio che si instaura nella F_1 . Mi sembra pertanto di avere dimostrato che le ipotesi di Haldane e di Ayala non si escludono, ma che sotto la forte, diversa pressione competitiva, le due specie allopatriche possono giungere a vita simpatica.

BIBLIOGRAFIA

- [1] J. B. S. HALDANE (1932) - *The Causes of Evolution*. New York, London and Toronto: Longmans, Green and Co.
- [2] F. AYALA (1971) - *Competition between species: Frequency dependence*, « Science », 171, 820-823.
- [3] E. A. FANO, L. ROSSI e G. VITAGLIANO TADINI (1974) - *Ricerche sui rapporti fra due specie del genere Asellus*. Nota I. *Competizione*. « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 56 (6), 1-8.
- [4] M. L. BALESDENT MARQUET (1963) - *Répartition des cellules de Zenker et détermination spécifique de Asellus (Asellus) aquaticus (L.) sensu Racovitza et Asellus (Proasellus) meridianus Rac.* « C. R. Acad. Sc. », 256, 262-264.
- [5] ZENKER (1854) - Citato da Balesdent Marquet, 1963.
- [6] E. A. FANO, L. ROSSI e G. VITAGLIANO TADINI (1977) - *Divergenza fra due specie attualmente simpatiche: Asellus aquaticus (L.) e Asellus coxalis Dollf.* (in corso di stampa).