
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

ELISA ANNA FANO

Ricerche sui rapporti fra due specie del genere Asellus. Nota I. Competizione

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 56 (1974), n.6, p. 976–983.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1974_8_56_6_976_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. — *Ricerche sui rapporti fra due specie del genere Asellus. Nota I. Competizione* (*). Nota di ELISA ANNA FANO, LORETO ROSSI e GIOVANNA VITAGLIANO TADINI, presentata (**) dal Socio G. MONTALENTI.

SUMMARY. — 1) Two species of *Asellus* (*aquaticus* and *coxalis*) have been found in the natural state in sympatric conditions, though they are normally found in allopatric conditions.

2) An experimental laboratory study has been made of the competition between the two species.

3) The damage is mutual (statistically significant data).

4) The hypothesis is suggested that the two species are not evolving toward a sympatric life, but that *coxalis* is about to gain the upper hand over *aquaticus*; it is not unlikely that in polluted waters the species *coxalis* has a greater adaptive capacity than *aquaticus*.

Abbiamo intrapreso uno studio sperimentale in laboratorio sugli effetti della competizione fra due specie di Crostacei Isopodi appartenenti al genere *Asellus*.

Le due specie (*Asellus aquaticus* (L.) e *Asellus coxalis* Dollf.) sono allopatriche (1) ma sono state da noi rinvenute anche in condizioni simpatriche. Siamo stati stimolati ad intraprendere questo lavoro dalla constatazione che individui della specie *coxalis* comparivano in numero sempre maggiore in pescate effettuate in annate successive in due località dell'Europa (molto distanti fra loro) nelle quali inizialmente avevamo trovato quasi esclusivamente l'*aquaticus*.

I due biotopi sono: un rigagnolo presso l'Istituto di Zoologia di Zurigo ed una pozza presso il fiume Sarno (Napoli).

Le notizie relative alle annate 1946-1969 nella popolazione del Sarno e quelle relative alle pescate effettuate in Svizzera sono frammentarie ed incomplete, ma l'evidenza del fenomeno fu così impressionante da indurci a fare una registrazione numerica.

A partire dal 1969 e per la sola popolazione di Aselli dell'Italia meridionale (Sarno) (2) la percentuale di individui *coxalis* ha avuto un aumento progressivo che va dal 5 % (1969) al 15 % (1974).

(*) Il lavoro è stato eseguito presso il Centro di Genetica Evoluzionistica, presso l'Istituto di Genetica dell'Università di Roma, diretto dal prof. G. Montalenti.

(**) Nella seduta del 29 giugno 1974.

(1) Vedi pag. 977.

(2) Data la difficoltà di effettuare frequenti e regolari rilevamenti in Svizzera, non si è potuta compiere una indagine altrettanto approfondita sugli esemplari di questa località.

MATERIALE

Le specie da noi studiate *Asellus* (*Asellus*) *aquaticus* (L.) e *Asellus* (*Proasellus*) *coxalis* Dollf. sono Crostacei Isopodi tipici di acqua dolce.

- l'*aquaticus* presenta $n = 8$ e $2n = 16$ cromosomi [1, 2].
- il *coxalis* ha numero cromosomico $n = 6$ e $2n = 12$ [2, 3].

La morfologia esterna:

le due specie si differenziano in modo netto oltre che per la diversità degli organi genitali [4, 5, 6], anche per la distribuzione lungo il corpo delle cellule di Zenker, masse biancastre con funzione non ben definita, considerate probabili nefridi [7].

Pertanto gli individui appartenenti alle due specie sono facilmente distinguibili fin dallo stadio larvale e possono essere tenuti in allevamento nello stesso cristallizzatore senza tema di confusione.

L'ambiente e la distribuzione (geografica e verticale):

tutte e due le specie vivono in acque dolci lievemente correnti o ferme ma ben ossigenate; reptanti sul substrato, sono tipiche di ambienti ricchi di vegetazione⁽³⁾. Sono entrambe onnivore ma prediligono come alimento il detrito vegetale [4, 6, 8].

Le due specie hanno diversa distribuzione geografica; attualmente la specie *aquaticus* appartenente al sottogenere *Asellus* s. str. è presente in tutto il continente paleartico. Nel continente europeo l'*aquaticus* presenta i seguenti limiti di espansione: limite Nord Lapponia; limite Sud l'Italia centro meridionale (Napoli) e la Grecia. Ad Ovest il limite massimo raggiunto sono le coste inglesi; ad Est la catena dei Monti Urali⁽⁴⁾ [4, 9, 10, 11].

La specie *coxalis* appartenente al sottogenere *Proasellus*, occupa un areale circummediterraneo (comprese le grandi e piccole isole) esclusa la Spagna [4, 9, 10].

Le due specie di *Asellus* sono variamente distribuite in profondità in stretta correlazione con la stagione, la latitudine ed il tipo di habitat considerato (lago, fiume, canale, pozza, ecc.) [4, 5, 11, 12].

Le popolazioni da noi studiate sono state tutte pescate nella stessa pozza, poco profonda (2 m circa) e di piccolo diametro (in media 3 m), originata dal fiume Sarno (Napoli) che irregolarmente la inonda a seconda della piovosità annuale.

(3) Alcuni Autori invece danno la presenza della specie *aquaticus* come indice di inquinamento [5, 13].

(4) In Asia la specie è presente in Siberia orientale, in Cina e in Giappone [10].

METODO

Nostre ricerche, ci consentono di stabilire che nell'allevamento dei piccoli di entrambe le specie, il numero ottimale per ridurre la mortalità al minimo è di 8 larve per ciotola di vetro con \varnothing di 8 cm per 100 cc di acqua.

Gli allevamenti sono stati mantenuti con acqua di pozza filtrata (100 cc per ciotola). Come nutrimento sono stati somministrati 100 mg (p.s.) di foglie di platano marcescenti; questi fattori sono stati mantenuti costanti.

Gli esperimenti sono stati effettuati a luce naturale e a temperatura ambiente, in camera seminterrata con scarsa variazione di temperatura e di illuminazione ⁽⁵⁾.

L'esperimento sulla competizione interspecifica è stato impostato secondo lo schema classico formulato da Gause (1934) e si è svolto in questo modo:

ogni femmina (con uova partorite ⁽⁶⁾ nel marsupio) è stata isolata in una singola ciotola di allevamento sino a deposizione delle larve ⁽⁶⁾.

Le larve di una singola femmina sono state contate e distribuite per non più di 8 (larve sorelle) per ciotola, fino ad esaurirne il numero.

Nella metà delle ciotole venivano aggiunti (in ognuna) tre maschi adulti della stessa specie dei piccoli posti in esperimento; nella seconda metà abbiamo aggiunto invece tre maschi adulti appartenenti all'altra specie. Questo tipo di esperimento sarà indicato con il simbolo C.I. (P + A) (Competizione interspecifica piccoli e adulti).

Questo è stato fatto sia per i piccoli *aquaticus* che per i piccoli *coxalis* ⁽⁷⁾.

Abbiamo anche messo in esperimento per 20 giorni i piccoli delle due specie: 4 piccoli *aquaticus* e 4 piccoli *coxalis*. Questo tipo di esperimento viene da noi indicato col simbolo C.I. (P + P) (Competizione interspecifica fra piccoli e piccoli).

RISULTATI

Tutti i nostri dati sperimentali sono stati sottoposti ad indagine statistica mediante la tabella di contingenza e successivi test del χ^2 ; cioè gli esperimenti sono stati confrontati in tutti i modi possibili; come si vede nelle Tabelle I-V.

(5) La durata di ogni esperimento è stata di 20 giorni e pertanto le variazioni esterne di temperatura e di luce sono state lievi.

(6) Le uova fecondate nell'ovidutto, vengono « partorite » nella sacca marsupiale tipica del genere [5] e vi permangono a completare lo sviluppo; giunte allo stadio larvale vengono « deposte » nell'acqua.

(7) Tutte le larve sono state misurate tre volte a distanza di 4 giorni così da osservare la crescita differenziale nelle diverse condizioni sperimentali cui erano sottoposti (vedi Nota seguente).

La Tabella I mette in evidenza i risultati dell'indagine statistica effettuata sull'esperimento C.I. (P + A) ⁽⁸⁾. Come si vede vi è una mortalità differenziale sia in *aquaticus*, sia in *coxalis*.

TABELLA I
Analisi statistica dei piccoli () posti con adulti della stessa specie e con adulti dell'altra.*

A)	Sopravvissuti	Morti (*)	Totali	
Piccoli aquat. + adulti aquat.	83	5	88	$\chi^2 = 36.50$
Piccoli aquat. + adulti coxal.	48	40	88	$n = 1$ $P < 0.001$
B)				
Piccoli coxal. + adulti coxal.	81	7	88	$\chi^2 = 28.66$
Piccoli coxal. + adulti aquat.	50	38	88	$n = 1$ $P < 0.001$

(*) In questa, come nelle Tabelle successive i valori della mortalità sono relativi ai piccoli (gli adulti infatti non hanno subito alcun danno competitivo dalla vita con piccoli dell'altra specie).

La Tabella II è relativa all'esperimento C.I. (P + A) nel confronto con i controlli (cioè piccoli da soli). Anche in questo caso esiste una mortalità differenziale significativa.

TABELLA II
Analisi statistica dei piccoli di entrambe le specie posti da soli e con adulti dell'altra specie.

A)	Sopravvissuti	Morti	Totali	
Piccoli aquat. da soli .	47	9	56	$\chi^2 = 13.163$
Piccoli aquat. + adulti coxal.	48	40	88	$n = 1$ $P < 0.001$
B)				
Piccoli coxal. da soli .	45	11	56	$\chi^2 = 8.448$
Piccoli coxal. + adulti aquat.	50	38	88	$n = 1$ $P < 0.001$

(8) Per il simbolismo vedi il capitolo: Metodo.

La Tabella III è relativa all'esperimento C.I. (P + P). La mortalità dei piccoli è molto elevata in entrambe le specie, come si vede ancor meglio confrontando questa Tabella III con la Tabella IV nella quale vengono messi a confronto i valori della mortalità nella competizione interspecifica (C.I. (P + P)) con i valori della mortalità in assenza della competizione (cioè con i controlli).

TABELLA III

Analisi statistica dei piccoli di entrambe le specie posti insieme in allevamento.

	Sopravvissuti	Morti	Totali	
Piccoli aquat.	124	124	248	$\chi^2 = 22.608$ $n = 1$ $P < 0.001$
+ Piccoli coxal.	72	176	248	

TABELLA IV

Analisi statistica dei piccoli di entrambe le specie posti da soli e con piccoli dell'altra specie.

	Sopravvissuti	Morti	Totali	
<i>A)</i>				
Piccoli aquat. da soli .	47	9	56	$\chi^2 = 3.99$ $n = 1$ $P < 0.5$
Piccoli aquat. + piccoli coxal.	124	124	248	
<i>B)</i>				
Piccoli coxal. da soli .	45	11	56	$\chi^2 = 17.07$ $n = 1$ $P < 0.001$
Piccoli coxal. + piccoli aquat.	72	176	248	

Nella Tabella V analizziamo i risultati dei due tipi di competizione messi a confronto (C.I. (P + P)) e C.I. (P + A)): in questo caso è significativa solo la mortalità all'interno degli *aquaticus*.

TABELLA V

Analisi statistica dei piccoli di entrambe le specie posti con individui dell'altra specie piccoli o adulti.

	Sopravvissuti	Morti	Totali	
A)				
Piccoli aquat. + piccoli coxal.	124	124	248	$\chi^2 = 0.540$
Piccoli aquat. + adulti coxal.	48	40	88	$n = 1$ $P > 0.5$
B)				
Piccoli coxal. + piccoli aquat.	72	176	248	$\chi^2 = 5.9$
Piccoli coxal. + adulti aquat.	50	38	88	$n = 1$ $P < 0.02$

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dall'esame dei risultati degli esperimenti eseguiti in laboratorio sulla competizione fra due specie del genere *Asellus* (*aquaticus* e *coxalis*, normalmente allopatriche, ma che sono state da noi rinvenute in condizioni simpatriche) risulta evidente che i piccoli di entrambe le specie subiscono un forte effetto competitivo (circa il 50-70 % di essi muore in pochi giorni). Il *coxalis* risulta svantaggiato in misura minore, in presenza di adulti dell'altra specie (Tabella I), ed in misura maggiore in presenza dei piccoli dell'altra specie (Tabella III).

Questi dati danno ragione del ritrovamento delle due specie in condizioni allopatriche; sono invece in contrasto con il ritrovamento delle due specie in condizioni simpatriche nei due biotopi di Napoli e di Zurigo; biotopi nei quali, secondo la letteratura e nostre personali osservazioni, precedentemente al 1969 esso era assai raro, se non addirittura assente. In quegli stessi biotopi era invece abbondantissimo *Asellus aquaticus* (L).

Abbiamo perciò supposto che le condizioni di allevamento in laboratorio non hanno creato le condizioni che le due specie hanno in natura ⁽⁹⁾, e suggeriamo l'ipotesi che le due specie non stiano evolvendo per una vita simpatica, ma che il *coxalis* stia per avere il sopravvento sull'*aquaticus*, per influenza di numerosi fattori naturali, dei quali alcuni prospettati in questa Nota, altri in una Nota successiva.

(9) Ad esempio è possibile che si formino dei microterritori in cui i piccoli si sviluppino in zone relativamente lontane, restando vicino ai loro genitori.

La distribuzione geografica (nordica per l'*aquaticus* e meridionale per il *coxalis*), ci fa ritenere che le due specie si sono così distribuite in quanto selezionate da estremi fattori climatici.

A meno che - ferme restando le condizioni climatologiche - le due specie non stiano in evoluzione per la nicchia ecologica, o in fase di fluttuazione numerica.

Non possiamo neanche escludere che le due specie siano sotto pressione selettiva da parte di condizioni ambientali in sempre crescente inquinamento. La specie *coxalis* avrebbe cioè un potenziale adattativo maggiore dell'*aquaticus* in acque inquinate e questo potrebbe spiegarne il sopravvento. Nel passato (in acque non inquinate) la sua spinta verso regioni nordiche poteva essere stata contrastata dalla competizione interspecifica con l'*aquaticus* precedentemente e perfettamente adattato alle medesime.

In conclusione riteniamo che:

a) il forte reciproco danno che entrambe le specie subiscono quando sono allevate in acquario, dia spiegazione della loro distribuzione geografica, secondo la quale sono rinvenute quasi esclusivamente in condizioni allopatriche;

b) diverse ipotesi si possono formulare per spiegare il ritrovamento in condizioni simpatriche delle due specie, in biotopi dove precedentemente la specie *coxalis* era assente; riteniamo però che i risultati dei nostri esperimenti in laboratorio depongano in favore dell'ipotesi che le due specie non siano in evoluzione simpatica, ma che il *coxalis* sia in fase di espansione geografica a danno dell'*aquaticus*.

BIBLIOGRAFIA

- [1] MONTALENTI G. e VITAGLIANO G. (1946) - *Analisi della distribuzione dei chiasmi in Asellus aquaticus (L.)*, « Ric. Sci. e Ricostr. », 16, 944-948.
- [2] MONTALENTI G. e ROCCHI A. (1964) - *Il corredo cromosomico di Asellus coxalis (Crust. Isop.)*, « Rend. Acad. Naz. Lincei », 36, 443-445.
- [3] MONTALENTI G. e ROCCHI A. (1964) - *Note cariologiche sul genere Asellus*, « Boll. Zool. », 31, 341-349.
- [4] CHAPPUIS R. A. (1949) - *Les Asellides d'Europe et pays limitrophes*, « Arch. Zool. exp. Paris », 86, 78-94.
- [5] BALESDENT-MARQUET M. L. (1964) - *Recherches sur la sexualité et le déterminisme des caractères sexuels d'Asellus aquaticus (L.) (Crust. Isop.)*. Thèse Univers. Nancy.
- [6] RUGGIU D. (1967) - *Lago di Bolsena: distribuzione e variazioni stagionali di Asellus (Proasellus) coxalis Dollfus*, « Mem. Ist. Ital. Idrobiol. », 21, 181-195.
- [7] BALESDENT-MARQUET M. L. (1963) - *Répartition des cellules de Zenker et détermination spécifique de Asellus (Asellus) aquaticus Linné sensu Racovitza et Asellus (Proasellus) meridianus Racovitza*, « C. R. Acad. Sc. », 256, 262-264.
- [8] BERNER L. (1956) - *Note sur les Aselles d'eau douce (Crust. Isop.)*, « Arch. Hydrobiol. », 51, 410-414.

-
- [9] ARCANGELI A. (1941-1942) - *Il genere Asellus in Italia, con speciale riguardo alla diffusione del sottogenere Proasellus*, « Boll. Musei Zool. Anat. comp. Torino », 49, ser. IV (126), 175-202.
- [10] WILLIAMS W. D. (1962) - *The geographical distribution of the isopods Asellus aquaticus (L.) and A. meridianus Rac.*, « Proc. Zool. Soc. London », 139, 75-96.
- [11] ANDERSON E. (1969) - *Life-cycle and growth of Asellus aquaticus (L.)*, Institute of Freshwater Research Drottingam, rep. n. 49, 6-26.
- [12] FEHLMANN J. W. (1912) - *Die Tiefenfauna des Luganer Sees.*, « Int. Rev. ges. Hydrobiol., Biol. Suppl. », ser. IV, 1, 1-52.
- [13] VIVIER P. (1961) - *La vie dans les eaux douces*. Que sais-je? Presses Univ. de France, p. 128.