

E. DE MATTHAEIS, R. COLOGNOLA, M. COBOLLI SBORDONI,  
L. PESCE \*, V. SBORDONI

Istituto di Zoologia dell'Università di Roma  
\* Istituto di Zoologia dell'Università di L'Aquila

## **Divergenza genetica tra popolazioni di *Spelaeomysis bottazzii* Caroli (Crustacea, Mysidacea) della regione pugliese\*\***

### INTRODUZIONE

*Spelaeomysis bottazzii* Caroli è una specie ipogea dulcacquicola di Misidacei, limitata geograficamente alla Puglia a sud del Gargano e conosciuta per varie popolazioni adattate alle acque cavernicole e freatiche (Ruffo, 1958; Pesce, 1978). Al genere *Spelaeomysis* appartengono anche altre specie, tutte cavernicole, con una geonemia peculiare: si rinvencono, infatti, nelle acque sotterranee della zona centro-americana (Messico, Cuba), (Bacescu e Orghidan, 1971; Bowman, 1973) e in quella indo-pacifica (Zanzibar), (Fage, 1925; Clarke, 1961; Ingle, 1972). Questa distribuzione e l'affinità delle varie specie hanno suggerito l'ipotesi (Ruffo, 1955) di una colonizzazione antica da parte di queste forme dell'ambiente ipogeo.

In questo studio vengono presentati dati relativi alla variabilità e grado di divergenza genetica tra quattro popolazioni di *Spelaeomysis bottazzii* indagate attraverso elettroforesi di sistemi genenzima.

### MATERIALE E METODI

I campioni esaminati provengono da tre pozzi artificiali (Mola di Bari: MOL, Gallipoli: GAL, Porto Badisco: PBA) e una grotta naturale (L'Abisso: ABI), situati tutti in terra d'Otranto. Si tratta di località costiere delle quali tre si affacciano sull'Adriatico, mentre la quarta, Gallipoli, sullo Ionio.

---

\*\* Lavoro eseguito con un contributo del CNR.

L'elettroforesi orizzontale è stata effettuata su gel d'amido (per particolari sulla tecnica v. Sbordonì et al., 1979); sono stati analizzati 8 enzimi (Aldeide ossidasi, Esterasi, Fosfatasi alcalina, Glutamico-ossalacetico transaminasi, Leucina-amino peptidasi, Fosfoglucomutasi, Fosfoesoisomerasi) codificati da 12 loci.

#### RISULTATI E DISCUSSIONE

Analizzando le stime di variabilità genetica riportate in tab. 1 si rileva come le popolazioni di *S. bottazzii* presentino livelli piuttosto bassi di eterozigosi ( $H_a = 0.081$ ). Paragonando questi dati con quelli ottenuti su altri crostacei (*Niphargus*, Sbordonì et al., 1979; *Monolistra*, Sbordonì et al., 1980) anch'essi cavernicoli, si rileva una differenza piuttosto marcata nei livelli di variabilità (*Niphargus*:  $H_a = 0.298$ ; *Monolistra*:  $H_a = 0.314$ ). Le popolazioni di *Spelaeomysis* esaminate mostrano un grado ridotto di polimorfismo.

TAB. 1 - Stime di variabilità genetica in popolazioni di *Spelaeomysis bottazzii*

	$H_a$	$H_o$	A	P	Numero di loci esaminati
MOL	.093	.067	1.50	.50	12
GAL	.052	.049	1.33	.33	12
ABI	.062	.055	1.41	.33	12
PBA	.117	.106	1.54	.36	11
Media	.081	.069	1.45	.38	11.7

$H_a$ , eterozigosi media attesa secondo l'equilibrio di Hardy-Weinberg;  $H_o$ , eterozigosi media osservata; A, numero medio di alleli per locus; P, frequenza di loci polimorfici (quelli in cui la frequenza dell'allele più comune è  $< 0.99$ ).

TAB. 2 - Misure di identità (sopra) e di distanza genetica (sotto) calcolate con il metodo di Nei tra tutte le possibili coppie di popolazioni di *S. bottazzii*.

	MOL	GAL	ABI
GAL	.926 .077		
ABI	.966 .035	.891 .116	
PBA	.989 .011	.913 .091	.954 .048

Le stime di divergenza genetica (tab. 2) calcolate secondo il metodo di Nei (1975) vanno da 0.011 ( $I = 0.989$ ) a 0.116 ( $I = 0.891$ ), indicando una notevole similarità tra le popolazioni saggiate. I valori sono tra i più bassi fino ad ora registrati in popolazioni cavernicole di troglobi (*Astyanax mexicanus*, 0.17: Avise e Selander, 1972; *Ptomafbagus hirtus*, 0.21: Laing et al., 1976); tra i crostacei

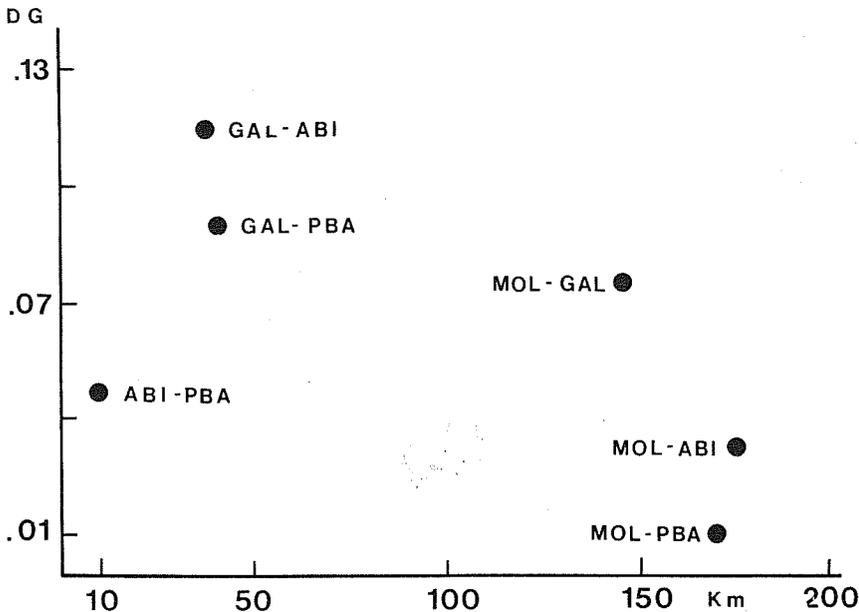


FIG. 1

Relazione tra distanza genetica (DG) e distanza geografica in confronti a coppie tra popolazioni di *Spelaeomysis bottazzii*.

acquatici cavernicoli l'unico dato comparabile si riferisce a *Niphargus longicaudatus*, che presenta, però, valori medi di distanza interpopolazione molto più alti, pari in media a 0.3 (Sbordoni et al., 1979). Le distanze calcolate per *S. bottazzii* sono più simili a quelle presentate da alcuni troglodili (*Meta menardi*,  $D = 0.026$ ; Johnston e Carmody in Laing et al., 1976). Questi dati possono essere spiegati ammettendo un isolamento imperfetto tra le popolazioni di *Spelaeomysis* esaminate a causa della larga intercomunicabilità esistente tra le grotte e le falde freatiche della regione pugliese. L'omogeneità strutturale del tavoliere delle Puglie suggerisce una tale situazione.

Andando a esaminare l'influenza della distanza geografica sul grado di divergenza genetica non si nota una correlazione significativa tra questi due parametri (fig. 1). Tuttavia i valori più alti di divergenza si registrano nei confronti tra le tre popolazioni raccolte sul versante Adriatico verso l'unica proveniente dal versante ionico (Gallipoli), nonostante la maggiore distanza tra le popolazioni adriatiche (Mola dista circa 170 km dalle altre). Questo risultato si può spiegare con un isolamento idrico ipogeo tra i due versanti tale da non consentire, almeno attualmente, un flusso genico tra i due gruppi di popolazioni, mentre sarebbe possibile un collegamento tra quelle adriatiche.

Un'ipotesi ulteriore, non necessariamente alternativa, che spieghi il grado di similarità registrato tra le popolazioni esaminate, suggerirebbe un insediamento ipogeo relativamente recente da parte delle popolazioni di *S. bottazzii* (Sbordoni, 1980) in contrasto con interpretazioni precedenti (Ruffo, 1955). Il grado di variabilità genetica relativamente basso in tutte le popolazioni saggiate di *Speleomysis* rappresenta un'indicazione a favore di questa ipotesi. Una conferma verrebbe da ricerche ulteriori (Colognola et al., in prep.) condotte su popolazioni di *Diamysis bahirensis* di ambiente salmastro e mesoalino che mostrerebbero una notevole affinità con le popolazioni di *Speleomysis* esaminate.

#### SUMMARY

Four populations of *Speleomysis bottazzii* (Crustacea, Mysidacea) from Apulia (Southern Italy) were examined for genetic variation and interpopulation differentiation at twelve enzyme loci. Population samples were collected from one natural cave and three artificial wells. The average degree of genetic distance between populations is very low ( $D = 0.063$ ), suggesting the occurrence of gene flow among some of them. The highest values of genetic distance have been detected between the three populations from Adriatic side versus the only one from Ionic side. Data are discussed on the ground of the wide intercommunicability of the Apulian ground-water systems. Low levels of genetic variability have been detected in all populations studied, suggesting a recent adaptation to groundwater habitats by *S. bottazzii*.

#### LAVORI CITATI

- AVISE J.C., R.K. SELANDER, 1972. Evolutionary genetics of cave-dwelling fishes of the genus *Astyanax*. *Evolution*, **26**: 1-9.
- BACESCU M., T. ORGHIDAN, 1971. *Antromysis cubanica* n. sp. et *Speleomysis nuniezi* n. sp. mysis cavernicoles nouvelles de Cuba. *Rev. Roum. Biol. Zool.*, **16**: 225-231.

- BOWMAN T.E., 1973. Two new American species of *Spelaeomysis* (Crustacea: Mysidacea) from a Mexican cave and land crab burrows. *Ass. Mexican Cave Stud., Bull.*, **5**: 13-20.
- CLARKE W.D., 1961. Proposal of a new name, *Lepidomysis*, for the preoccupied mysidacean generic name *Lepidops* Zimmer, 1927. *Crustaceana*, **2**: 251.
- FAGE L., 1925. *Lepidophthalmus servatus* Fage. Type nouveau de mysidacé des eaux souterraines de Zanzibar. *Biospeleologica, Arch. Zool. Exp. Gen.*, **63**: 525-532.
- INGLE R.W., 1972. A redescription of *Spelaeomysis servatus* (Fage) comb. nov. (Mysidacea: Lepidomysidae) from the material collected on Aldabra Atoll, with a key to the species of Lepidomysidae. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zool.*, **22**: 199-210.
- LAING C., G.R. CARMODY, S.B. PECK, 1976. Population genetics and evolutionary biology of the cave beetle *Ptomaphagus hirtus*. *Evolution*, **30**: 484-498.
- NEI M., 1975. *Molecular population genetics and evolution*. North-Holland Publ. Comp. Amsterdam. Oxford.
- PESCE G.L., 1978. Misidacei cavernicoli italiani (Crustacea, Peracarida). *Soc. It. Biogeografia XXII Congresso Nazionale*, 15-18 giugno 1978 (preprint).
- RUFFO S., 1955. Le attuali conoscenze sulla fauna cavernicola della regione pugliese. *Mem. Biog. Adriat.*, **3**: 1-143.
- RUFFO S., 1958. La faune cavernicole de la presqu'île Salentine. *Actes II Congr. Internat. Speleologie, Bari 1958*. 3-8.
- SBORDONI V., 1980. Strategie adattative negli animali cavernicoli: uno studio di genetica ed ecologia di popolazione. *Accad. Naz. dei Lincei, Contr. Centro Linceo Interdisciplinare Scienze Mat. e loro applicazioni*, **51**: 61-100.
- SBORDONI V., A. CACCONE, E. DE MATTHAEIS, M. COBOLLI SBORDONI, 1980. Biochemical divergence between cavernicolous and marine Sphaeromidae and the mediterranean salinity crisis. *Experientia*, **36**: 48-49.
- SBORDONI V., M. COBOLLI SBORDONI, E. DE MATTHAEIS, 1979. Divergenza genetica tra popolazioni e specie ipogee ed epigee di *Niphargus* (Crustacea, Amphipoda). *Lav. Soc. It. Biogeogr.*, **6**: 329-351.