

IL CILIATO *EUPLOTES*: UN UTILE MODELLO SPERIMENTALE PER STUDIARE LA BIOGEOGRAFIA DEI PROTISTI

G. DI GIUSEPPE, F. ERRA, S. FEDERICI, F. DINI

gdigiuseppe@biologia.unipi.it

Dip. di Biologia, Univ. di Pisa, via A. Volta 4 - 56126 Pisa

È conoscenza ormai acquisita che molte specie animali, soprattutto quelle di dimensioni macroscopiche, sono caratterizzate da distribuzioni geografiche limitate (endemismo). La situazione appare meno chiara quando si prendono in considerazione i microrganismi, ed in particolar modo quelli eucariotici unicellulari, comunemente definiti "protisti". La distribuzione geografica dei protisti e la loro diversità, aspetti strettamente interconnessi, sono diventati argomenti altamente controversi e dibattuti negli ultimi anni. Riguardo alla distribuzione geografica dei protisti sul nostro pianeta, vi sono essenzialmente due differenti punti di vista. Precisamente, è stato proposto che la diversità totale dei protisti sia molto più bassa di quella dei macroorganismi, dal momento che la maggior parte delle specie di protisti ha una distribuzione globale ("ipotesi cosmopolita"). I sostenitori del punto di vista alternativo sostengono, invece, che la diversità globale delle specie di protisti, similmente a quella dei macroorganismi, sia estremamente elevata, in quanto la maggior parte delle specie ha distribuzioni geografica limitata ("ipotesi endemica"). Uno dei principali fattori a causa dei quali tale dibattito risulta apparentemente irrisolvibile è rappresentato soprattutto dall'uso di diversi, e a volte multipli, concetti di specie per descrivere i protisti.

Il presente lavoro si inserisce in questo tipo di problematica utilizzando come modello sperimentale il protista ciliato *Euplotes*, la cui distribuzione ubiquitaria garantisce un affidabile approccio comparativo tra specie che hanno saputo sfruttare diverse strategie eco-genetiche per colonizzare ambienti e habitat tra i più disparati. La possibilità di poter contare sulla più ampia collezione vivente di ceppi di *Euplotes* che sia attualmente disponibile a livello internazionale e comprendente sia specie già descritte che specie nuove, come risultato di quasi mezzo secolo di campionamenti effettuati ad ogni latitudine del globo terrestre, unitamente all'applicazione di metodologie sia tradizionali (microscopiche, ultrastrutturali, morfometriche, morfogenetiche, di incrocio) che innovative (molecolari, chemio-tassonomiche) per garantire l'attendibilità dell'identificazione di ciascuna specie, hanno permesso di delineare e rappresentare un quadro sufficientemente esaustivo della biogeografia di tale protista.

I risultati conseguiti hanno permesso di evidenziare che il genere *Euplotes* appare caratterizzato da peculiarità innovative rispetto alle correnti ipotesi sulla biogeografia dei protisti. L'elevato numero di ceppi analizzati per ciascuna morfospécie indica l'esistenza

di una variabilità interna talmente consistente da mettere in discussione l'equazione morfospécie = unità evolutiva. Alcune morfospécie (p. es. *E. minuta*, *E. raikovi*, tutte le specie d'acqua dolce) appaiono essere molto più omogenee di altre. In alcuni casi (p. es. *E. crassus*, *E. vannus*, *E. minuta*, *E. rariseta*, *E. raikovi*), i taxa in cui si articolano le morfospécie non sembrano differenziarsi per la loro distribuzione geografica, mentre in altri casi (p. es. *E. focardii*, *E. euryhalinus*, *E. nobilii*, *E. polaris*), le differenze sono correlate con una distribuzione geografica delimitata dei taxa. Mentre nel primo caso gli eventuali accoppiamenti inter-taxa osservati erano correlati ad un effettivo scambio genetico, nel secondo caso, invece, in alcune morfospécie (p. es. *E. focardii*, *E. euryhalinus*, *E. polaris*) gli eventuali accoppiamenti inter-taxa osservati erano di natura prettamente sessuale, infruttiferi per quanto concerne lo scambio genetico, mentre in altre (p. es. *E. nobilii*), pur avvenendo accoppiamento tra taxa morfologicamente simili ma geneticamente diversi e distribuiti in aree geograficamente distanti con produzione di ibridi, questi ultimi risultavano sterili, indicando, in entrambi i casi, l'esistenza di barriere riproduttive di tipo post-accoppiamento e fornendo, quindi, evidenza per un certo grado di isolamento tra i diversi tipi di taxa, che nel caso della morfospécie *E. nobilii* riflette, tuttavia, una divergenza evolutiva irreversibile non ancora completamente verificatasi.

I risultati ottenuti ci permettono di fare alcune speculazioni sulla biogeografia delle specie di *Euplotes*. Le specie di *Euplotes* non sono presenti in ogni parte del mondo, ma solo negli habitat ad esse adatti sparsi su tutto il globo terrestre. Pertanto, parametri ambientali simili presenti in diverse aree geografiche dovrebbero permettere la presenza delle stesse specie. Questa aspettativa è coerente con le rivendicazioni di una distribuzione cosmopolita proposta per alcuni protisti. Tuttavia, è anche concepibile che taxa geneticamente distinti ma con caratteristiche morfologiche simili (specie criptiche?) possano presentare una distribuzione endemica, causata dall'esistenza di nicchie simili in diverse aree geografiche ed in cui i loro fenotipi simili rappresentano un apice evolutivamente adattativo.