

La selezione agisce su varianti pre-esistenti?

Molti biologi del XIX secolo credevano, come Lamarck, che le variazioni avessero origine dalle necessità degli organismi. Ma le mutazioni sorgono spontaneamente, indipendentemente dalle necessità degli organismi, o invece nascono in risposta alla pressione selettiva? In breve, le varianti su cui agisce la selezione sono pre-esistenti, o no?

All'inizio degli anni cinquanta, i genetisti americani Joshua ed Esther Lederberg decisero di mettere alla prova l'idea delle varianti preesistenti, usando dei batteri. La tecnica utilizzata si chiamava *replica plating*, e permetteva di studiare la discendenza di migliaia di singole cellule in diversi ambienti.

Dopo aver fatto crescere i batteri in un brodo di coltura, i ricercatori li distribuirono su una capsula contenente la gelatina agar-agar. Ogni singolo batterio si divide, producendo una colonia formata da migliaia di cellule. I Lederberg quindi crearono un duplicato della colonia originaria, prelevando i batteri con uno strumento semplice ma efficace, un tampone di veluto sterile. Segnando dei punti di riferimento, potranno così ottenere un duplicato delle colonie originali esattamente nella stessa posizione, in una nuova capsula. Le colonie derivavano tutte dalla stessa cellula, e quindi avevano lo stesso genotipo.

Con questa tecnica, i due ricercatori studiarono le varianti antibiotico-resistenti del batterio *E.coli*, presente nell'intestino umano. In presenza dell'antibiotico streptomina, la maggior parte dei batteri moriva, ma alcuni sopravvivevano e formavano nuove colonie. Tutte le cellule in ogni nuova colonia producevano nuovi batteri streptomina-resistenti, dimostrando che la resistenza al farmaco era una caratteristica genetica.

Ma esistevano già batteri resistenti nella popolazione originaria, o la mutazione era comparsa solo dopo l'esposizione all'antibiotico?

La tecnica permise di rispondere facilmente a questa domanda. Ai Lederberg bastò infatti esaminare le colonie ancora non esposte alla streptomina. Potendo riconoscere le colonie dalla posizione nelle capsule, fu infatti possibile riconoscere le colonie della piastra "madre" che corrispondevano a quelle antibiotico-resistenti, ma che non erano ancora state esposte all'antibiotico. Erano anch'esse resistenti all'antibiotico? La risposta fu Sì. I Lederberg dimostrarono che la resistenza all'antibiotico era già preesistente nella popolazione batterica originaria, anche se i batteri non ne avevano "bisogno". Questo risultato diede ragione alla teoria di Darwin secondo cui la selezione opera su varianti pre-esistenti.

Domande

- 1 Che cosa sostengono le due teorie, quella lamarckiana (teoria adattativa) e quella darwiniana (teoria pre-adattativa)?
- 2 Come si riproducono i batteri? Perché sono stati scelti per l'esperimento dei Lederberg?
- 3 Indica a quali fasi del metodo scientifico corrispondono le fasi dell'esperimento compiuto dai Lederberg sui batteri.
- 4 La selezione naturale potrebbe agire in assenza di mutazioni?
- 5 Che cosa significa "antibiotico-resistenti"?

Attività

- 6 Prova a disegnare le varie fasi dell'esperimento in base a quello che è raccontato nella scheda.

Parole chiave

replica plating
mutazioni
selezione naturale
evoluzione