

STORIA DELLA SCIENZA

Pangenesi: la teoria darwiniana dell'ereditarietà quando ancora non si conosceva la struttura dei geni

Charles Darwin e Gregor Mendel gettarono quasi contemporaneamente le basi per gli enormi passi avanti che la biologia fece agli inizi del Novecento. Molto probabilmente i due studiosi conoscevano gli interessi scientifici reciproci, eppure ognuno procedette in modo autonomo.

Il motivo centrale del pensiero mendeliano era la dimostrazione che i *caratteri ereditari* vengono trasmessi da unità distinte, distribuite in modo diverso a ogni generazione. Il pensiero darwiniano, invece, ruotava attorno al concetto di *selezione naturale*: dato che le esigenze ambientali cambiano continuamente, la selezione naturale favorisce caratteri differenti e così gli esseri viventi si trasformano lentamente, di generazione in generazione. Nella lotta per l'esistenza non sono favoriti necessariamente gli individui più forti o intelligenti, ma quelli che riescono a riprodursi di più.

Fu durante il viaggio esplorativo nell'arcipelago delle Galàpagos, al largo dell'Ecuador, che Darwin si rese conto della grande varietà di specie che abitava ciascuna isola. Lo studioso individuò 14 specie di fringuelli strettamente imparentati tra loro, ma che si distinguevano per alcune caratteristiche (►figura). Il becco, in particolare, andava da una forma sot-

tile a una struttura massiccia; quelli sottili erano adatti alla cattura degli insetti, mentre quelli massicci servivano per rompere semi e granaglie.

Nella seconda metà dell'Ottocento, le teorie dell'ereditarietà non erano ancora in grado di spiegare come i caratteri potessero essere trasmessi da una generazione all'altra, soprattutto quelli *adattivi* che rendono gli organismi adeguati al contesto ambientale in cui vivono e che la selezione naturale mantiene nel corso delle generazioni a dispetto di altri. Darwin si era reso conto della lacuna e, insoddisfatto delle teorie diffuse tra gli scienziati suoi contemporanei, nel 1868 propose una propria tesi denominata **teoria provvisoria della pangenesi**, che sviluppò nel testo in due volumi dal titolo *The variation of Animals and Plants under Domestication*.

Secondo questa teoria darwiniana, ciascuna unità che costituisce un organismo è in grado di riprodurre se stessa. In particolare, lo studioso sosteneva l'esistenza di «gemmule» in grado di determinare tutte le caratteristiche di un essere vivente. In questa teoria ciascuna cellula, o le sue singole parti costituenti, produrrebbero delle gemmule corrispondenti alla cellula stessa o a una sua determinata

parte. Le gemmule sarebbero in grado di circolare liberamente attraverso il corpo ed entrare nelle cellule sessuali. Ciascun ovulo e spermatozoo conterrebbe quindi le gemmule di tutti i tipi cellulari che devono essere trasferiti alla generazione successiva.

Durante la fecondazione e lo sviluppo embrionale, le gemmule si fonderebbero con quelle dello stesso tipo provenienti dall'altro genitore, producendo le nuove cellule. Sarebbe per effetto di questa fusione e mescolanza dell'informazione che le cellule risultanti presentano caratteristiche spesso intermedie rispetto a quelle da cui hanno avuto origine. Può anche accadere che alcuni caratteri rimangano dormienti per varie generazioni.

Darwin era consapevole che la teoria della pangenesi mancava di evidenze empiriche; tuttavia, egli creava i presupposti per rispondere a interrogativi fondamentali come la trasmissione dei caratteri alla generazione successiva e la determinazione del sesso. Infine, secondo la sua teoria la comparsa di nuovi caratteri è una conseguenza delle variazioni ambientali: tali strutture sarebbero capaci di produrre nuovi tipi di gemmule e quindi di poter essere trasmesse alle generazioni future.

(A)



© Putneymark

(B)



© Putneymark

(C)



© Putneymark



© Nancy/eccense

(D)



© Michael Dvorak

(E)

I fringuelli di Darwin Nelle isole Galàpagos ci sono 14 specie di fringuelli, come: (A) *Geospiza fuliginosa*, (B) *G. conirostris*, (C) *G. fortis*, (D) *G. scandens*, (E) *Camarhynchus heliobates*.