



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

## Chi perde le ali può ritrovarle? Il caso degli insetti stecco e le tante strade dell'evoluzione

*Un'approfondita analisi su oltre 300 specie di fasmidi mostra che un carattere complesso come le ali può scomparire e ricomparire più volte durante il percorso evolutivo, mettendo così in dubbio la solidità di una nota legge della biologia evoluzionistica*

Bologna, 27 giugno 2022 - **L'evoluzione è irreversibile?** Un carattere complesso di una specie, ad esempio **una strutta anatomica come le ali**, può **ricomparire** dopo che è stato perso? Una nota legge della biologia evoluzionistica – **la legge di Dollo** – sostiene che non sia possibile. Un gruppo di ricerca guidato da studiosi dell'**Università di Bologna** ha però ora individuato **un nuovo caso che mette in dubbio l'universalità di questa teoria**.

Lo studio – [pubblicato sulla rivista \*Systematic Biology\*](#) – si è concentrato **sulla presenza delle ali nei fasmidi**, un ordine di insetti conosciuti come **insetti stecco o insetti foglia**. Ricostruendo **il percorso evolutivo di oltre 300 specie**, il gruppo di ricerca ha messo in luce la possibilità di molti scenari **in cui le ali sarebbero state perse e riacquisite più volte**.

“L'aspetto innovativo di questo studio sta proprio nell'aver incluso **un numero di specie molto elevato**, sia prendendo in considerazione i livelli di incertezza delle ricostruzioni evolutive, sia realizzando simulazioni di un gran numero di scenari possibili”, spiega **Andrea Luchetti**, professore al **Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali dell'Università di Bologna**, tra gli autori dello studio. “E in tutti i casi analizzati siamo arrivati alle stesse conclusioni: l'evoluzione delle ali in questi insetti è **un processo reversibile e dinamico**”.

La legge di Dollo – formulata dal naturalista Luis Dollo e riproposta in seguito anche dal paleontologo Stephen Jay Gould – si basa sul fatto che strutture complesse perse da una specie nel corso dell'evoluzione **non possano riemergere in seguito nella loro forma originale**. Si tratta di un principio oggi ancora comunemente accettato, nonostante siano stati proposti negli ultimi anni diversi casi in cui sembrerebbe essere stato violato.

Tra questi, uno dei primi e più noti è proprio quello dei fasmidi, una classe di circa 3.300 specie che rispetto alle ali mostra **un alto livello di variabilità a tutti i livelli tassonomici**: in alcuni casi sono assenti, in altri sono presenti ma con numerose differenze anatomiche.



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

“La presenza delle ali può offrire agli insetti **molti vantaggi**, come una maggiore capacità di sfuggire ai predatori e la possibilità di muoversi in aree più ampie”, dice **Luchetti**. “Ma anche **una riduzione parziale o la loro completa scomparsa** può rivelarsi fondamentale per l’adattamento all’ambiente: ad esempio per mimetizzarsi meglio o per un utilizzo più efficiente delle risorse energetiche”.

Utilizzando una serie di approcci analitici all’avanguardia e numerosi modelli evolutivi teorici, gli studiosi hanno quindi ricostruito **i diversi scenari che hanno portato a questa variabilità** rispetto alla presenza delle ali nei fasmidi. Un lavoro di analisi da cui sono emersi in modo sistematico **diversi casi in cui le ali sarebbero ricomparse dopo essere state perdute**. Non solo: questa “reversibilità” della presenza delle ali **appare associata ad un più alto tasso di diversificazione tra specie**, forse perché consentirebbe maggiori opportunità di adattamento o in alternativa perché favorirebbe il passaggio tra l’assenza e la presenza di ali.

“Le nostre analisi indicano chiaramente che l’evoluzione di questi tratti morfologici è **molto meno lineare di quanto ipotizzato fino ad oggi**, ma questo non significa che la legge di Dollo sia da archiviare definitivamente”, aggiunge **Luchetti**. “I caratteri morfologici sono espressione di **gruppi di geni con interazioni complesse**, e questi devono essere indagati a fondo per poter dire se si tratta in effetti di caratteri con un’espressione intermittente o se sono invece espressi da set di geni differenti: lo studio del genoma e dell’espressione genica ci potrà dare certamente nuovi dati su cui lavorare”.

Lo studio [è stato pubblicato sulla rivista \*Systematic Biology\*](#) con il titolo “Macroevolutionary Analyses Provide New Evidence of Phasmid Wings Evolution as a Reversible Process”. Per l’**Università di Bologna** hanno partecipato **Giobbe Forni, Jacopo Martelossi, Andrea Luchetti e Barbara Mantovani** del **Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali**. Per questa ricerca, i due primi autori – Giobbe Forni e Jacopo Martelossi – hanno ricevuto **il Premio UZI (Unione Zoologica Italiana) 2021 Giovani Ricercatori**.