

Il pollice del panda

Stephen Jay Gould (1941-2002) è un biologo evoluzionista e paleontologo statunitense. Professore alla Harvard University, Gould è stato uno dei maggiori studiosi dell'evoluzionismo ed uno dei divulgatori scientifici più prolifici e incisivi, autore di numerose opere scientifiche (*Ontogeny and Phylogeny*, 1977; *The structure of evolutionary theory*, 2002) e di centinaia di saggi di storia naturale.

Il suo nome è legato alla *teoria evolutiva degli equilibri puntuali o intermittenti* elaborata nel 1972 con Niles Eldredge, in base alla quale il modo di procedere dell'evoluzione non avviene sempre alla stessa velocità, in modo graduale e continuo, ma "a salti": il processo evolutivo viene concepito come una serie di accelerazioni seguite da lunghe stasi (equilibri), che preludono a nuovi cambiamenti "improvvisi" determinati da stress ambientali.

Tra le opere più note di Stephen Gould spicca Il pollice del panda: riflessioni sulla storia naturale, che raccoglie saggi e articoli scritti per la rivista Natural History. Nel capitolo primo, che dà il titolo alla raccolta, lo scienziato prende in esame il pollice opponibile del panda, unico esempio in natura, oltre a quello dell'uomo, considerando il carattere derivato e adattativo di questa parte della zampa. Dal punto di vista anatomico il panda non possiede nulla che corrisponda a un pollice vero e proprio, ma soltanto un osso del polso che, allungandosi, gli ha permesso di utilizzarlo come se fosse un "pollice" per una specifica funzione: mangiare i germogli delle canne di bambù, praticamente l'unico alimento di cui si nutre il panda.

Secondo Gould, l'esistenza del pollice del panda rivela la natura del processo evolutivo: i cambiamenti avvengono per necessità e per caso, attraverso percorsi tortuosi, che comportano, ad esempio, anche usi impropri, non convenzionali o innaturali di ciò che la natura ci ha fornito. Perché la natura è molto pragmatica, non cerca la perfezione, bada solo al risultato, che è quello di una "straordinaria e imprevedibile fioritura di forme di vita perfettamente imperfette".

I panda giganti¹ sono degli orsi particolari, membri dell'ordine dei carnivori. Gli orsi comuni sono i più onnivori² tra i rappresentanti del loro ordine³, ma i panda hanno ristretto i loro gusti alimentari e li hanno orientati diversamente: essi hanno tradito il nome stesso del loro ordine e vivono esclusivamente di bambù⁴. I panda abitano le dense foreste di bambù che si trovano ad alta quota sulle montagne della Cina occidentale. Lì, non avendo nemici naturali, passano 10-12 ore della loro giornata seduti a masticare il loro prelibatissimo bambù.

Io, che da bambino sono stato un fan di Andy Panda⁵ e ho anche posseduto un orsetto di panno vinto al tiro al bersaglio in qualche fiera, fui naturalmente felice di scoprire che il disgelo americano nei confronti della Cina aveva superato la fase delle partite di ping pong e aveva prodotto la spedizione di due panda allo zoo di Washington⁶. Mi recai ad accoglierli con la reverenza dovuta. I due sbadigliarono, si stiracchiarono, si mossero lentamente per

1. panda giganti: nome comune dell'*Ailuropoda melanoleuca*, una specie appartenente alla famiglia degli Ursidi, caratterizzata da pelame bianco e nero (come indicato dal nome *melanoleuca*, dal greco *mélas*, "nero" e *leukós*, "bianco"). Il nome *panda* forse è di origine nepalese. Il panda gigante, diffuso nelle foreste della Cina sudoccidentale, è una specie a rischio di sopravvivenza ed è stato scelto come simbolo del WWF, l'organizzazione che si occupa di preservare le specie in pericolo.

2. onnivori: che "si nutrono di tutto", sia di carne (come i carnivori) sia di vegetali (come gli erbivori).

3. ordine: una delle categorie di

classificazione (*phylum*, classe, ordine, famiglia, genere); come gli orsi comuni, i panda appartengono al Phylum dei Cordati, classe dei Mammiferi, ordine dei Carnivori, famiglia degli Ursidi.

4. tradito... bambù: diversamente dagli altri animali del loro stesso ordine, che sono carnivori ed onnivori, i panda giganti sono erbivori. Questa specie si nutre quasi esclusivamente di steli e foglie di bambù, una pianta dalle scarse proprietà nutritive, di cui ne consumano circa 12-14 kg al giorno, mangiando fino a 14 ore al giorno.

5. Andy Panda: personaggio di un cartone animato statunitense degli anni '40-'50.

6. disgelo... Washington: i rapporti diplomatici tra Cina e Stati Uniti, di fatto interrotti dalla fine della Seconda Guerra Mondiale, vennero ripresi negli anni '70 del XX secolo e culminarono con la visita del presidente americano Nixon a Pechino nel 1972. Lo storico incontro fu preceduto da un segnale distensivo da parte delle autorità cinesi, che invitarono a Pechino la squadra statunitense di ping pong. L'evento inaugurò la cosiddetta "diplomazia del ping pong", che permise di intensificare i contatti tra i due Stati fino alla normalizzazione dei rapporti.



un po', ma soprattutto mangiarono bambù. Sedevano sulle zampe posteriori e, manipolando le canne con quelle anteriori, toglievano le foglie e si nutrivano dei soli germogli.

Io ero affascinato dalla loro destrezza e mi chiedevo come potesse una razza adatta alla corsa, utilizzare le mani con tanta abilità. Essi tenevano le canne di bambù con le zampe e le ripulivano dalle foglie passandole tra quello che sembrava un pollice flessibile e le altre dita. Questo mi sconcertò. Avevo imparato che il pollice agile e opponibile⁷ era il segno del successo evolutivo conseguito dalla razza umana. Noi uomini avevamo mantenuto questa importante flessibilità dei nostri antenati primati⁸, mentre la maggioranza dei mammiferi l'aveva sacrificata per la specializzazione delle loro dita⁹. I carnivori corrono, colpiscono e graffiano. Il mio gatto può manipolarmi psicologicamente, ma non sarà mai in grado di suonare il piano o di scrivere a macchina.

Allora contai le altre dita del panda e la mia sorpresa fu anche maggiore, perché le dita erano cinque e non quattro. Dunque il "pollice" era un sesto dito evolutosi separatamente? Fortunatamente, il panda gigante ha la sua bibbia¹⁰, una monografia di D. Dwight Davis, ex direttore del settore anatomia dei vertebrati per il Field Museum of Natural History di Chicago. Si tratta forse della più voluminosa opera di moderna anatomia comparata¹¹ e contiene più di quanto chiunque vorrà mai sapere sul conto del panda. Davis, naturalmente, aveva la risposta che cercavo.

Il "pollice" del panda, dal punto di vista anatomico, non è per nulla un dito. Esso si è sviluppato da un osso chiamato sesamoide¹² radiale che negli altri animali è una piccola parte del polso. Nel panda il sesamoide si è molto ingrandito e allungato fino a raggiungere le dimensioni delle ossa del metacarpo¹³ delle dita vere. Così il sesamoide radiale si trova al di sotto di uno dei cuscinetti carnosì¹⁴ della zampa anteriore, mentre le cinque dita formano la struttura dell'altro cuscinetto, quello palmare. Tra i due cuscinetti c'è un solco poco profondo nel quale vengono inserite le canne di bambù.

Il pollice del panda non è dotato solo di un osso portante¹⁵, ma anche di muscoli che ne garantiscono l'agilità. Questi muscoli, come il sesamoide radiale, non si sono creati dal nulla [...] essi sono parti anatomiche piuttosto note ristrutturare per uno scopo diverso. Il muscolo adduttore del sesamoide radiale (quello che lo allontana dalle altre dita) ha il nome imponente di abductor pollicis longus (adduttore lungo del pollice). Il suo nome è una rivelazione. Negli altri carnivori¹⁶, infatti, questo muscolo si attacca al primo dito, o vero pollice. Due muscoli più corti connettono il sesamoide radiale al pollice. Essi servono ad avvicinare il "pollice" sesamoide alle dita vere.

È possibile trovare un'indicazione sulle origini di questa strana soluzione nell'anatomia degli altri carnivori? Davis mette in evidenza come sia l'orso comune che il procione¹⁷, i parenti più stretti del panda gigante, sopravanzano di molto gli altri carnivori per la loro abilità di usare le zampe anteriori per

7. pollice... opponibile: pollice mobile rispetto alle altre dita, che permette di afferrare e soprattutto di manipolare gli oggetti.

8. primati: ordine di Mammiferi comprendente l'uomo e circa 200 specie animali.

9. specializzazione delle loro dita: per esempio, nei cavalli si è sviluppato un solo dito, su cui poggia la zampa, per correre meglio.

10. bibbia: in senso figurato, il termine indica l'opera, lo studio fondamentale e più completo su questi animali.

11. anatomia comparata: scienza che studia la forma e la struttura degli organismi, paragonando le strutture simili nei diversi gruppi: questo permette, per esempio, di ricostruire da quali forme antiche derivano e come si sono evolute.

12. sesamoide: osso piccolo di forma rotonda od ovalare che si sviluppa accanto ad alcune articolazioni; viene detto così perché ricorda la forma di un seme di sesamo.

13. metacarpo: parte mediana dello scheletro della mano, compresa tra il carpo e le falangi, co-

stituita (nell'uomo e negli altri mammiferi) da 5 ossa metacarpali.

14. cuscinetti carnosì: come quelli delle zampe dei cani.

15. osso portante: il sesamoide.

16. carnivori: qui si intende l'ordine dei carnivori, al quale appartiene il panda, che ha adottato una dieta erbivora.

17. orso comune... procione: l'orso comune e il procione sono carnivori, appartenenti rispettivamente alla famiglia degli Ursidi e dei Procionidi.

manipolare oggetti. Se mi si permette la metafora, grazie alla loro origine, i panda cominciano con una zampa alzata ad evolvere la loro superiore destrezza nel mangiare. Inoltre gli orsi comuni possiedono già un sesamoide ingrandito.

Nella maggior parte dei carnivori, i muscoli che nel panda muovono il sesamoide radiale si attaccano alla base del vero pollice. Tuttavia, negli orsi comuni, il lungo muscolo adduttore termina con due tendini: uno di questi si scollega alla base del pollice come negli altri carnivori ma l'altro si attacca al sesamoide radiale. Anche negli orsi i due muscoli più corti si attaccano in parte al sesamoide. "E così, - conclude Davis, - la muscolatura che permette a questo nuovo, sorprendente meccanismo di funzionare (si tratta di un nuovo dito dal punto di vista funzionale) non ha richiesto alcuna trasformazione intrinseca delle strutture già presenti nei parenti più prossimi del panda; gli orsi comuni. Inoltre, sembra che l'intera serie degli eventi evolutivi sia partita da una semplice ipertrofia¹⁸ dell'osso sesamoide."

Il pollice del panda si è dunque sviluppato dalla crescita notevole di un osso da una estesa ristrutturazione della muscolatura. Tuttavia, Davis sostiene che l'intero apparato è emerso proprio come risposta meccanica alla crescita del sesamoide. I muscoli si sono spostati perché l'osso ingrandito li bloccava fuori dalle loro posizioni originarie. Inoltre, Davis ipotizza che l'aumento di volume del sesamoide radiale sia stato determinato da una semplice trasformazione genetica, forse da un'unica mutazione¹⁹ dei tempi e dei ritmi di crescita.

Nel piede del panda, anche il corrispettivo del sesamoide radiale, chiamato sesamoide della tibia, si è ingrandito senza tuttavia raggiungere le dimensioni del sesamoide radiale. Tuttavia, l'aumento di volume del sesamoide della tibia non ha dato luogo ad alcun nuovo dito, e, per quanto ne sappiamo, non ha apportato alcun vantaggio. [...]

Il vero pollice del panda ha un ruolo determinato ed è troppo specializzato in una funzione diversa per potersi trasformare in un dito opponibile adatto alla manipolazione. Così il panda deve utilizzare quanto ha a disposizione ed accontentarsi di un osso del polso ingrandito, e di una soluzione forse un po' rozza ma abbastanza efficace. Il pollice sesamoide non vincerebbe alcun premio in un concorso di ingegneria. Si tratta, per usare una frase di Michael Ghiselin²⁰, di un'invenzione bizzarra piuttosto che di un progetto perfetto. Tuttavia è una soluzione efficace ed eccita la nostra immaginazione proprio perché poggia su fondamenta tanto improbabili. [...]



[Scrivi Darwin:] "Anche se un organo può non essersi formato in principio per uno scopo particolare, se oggi viene utilizzato efficacemente per quello scopo, possiamo giustamente dire che è particolarmente adatto al caso. Per lo stesso principio, se un uomo avesse dovuto costruire una macchina per uno scopo particolare, ma avesse dovuto utilizzare, modificandole di poco, ruote, molle e pulegge²¹ vecchie, si potrebbe dire che l'intera macchina, con tutte le sue parti, è stata costruita per quello scopo specifico. Così, in tutta la natura quasi ogni parte di ciascun essere vivente è probabilmente servita, con poche modifiche, ad altri scopi e ha funzionato come parte della macchina vivente di molte e diverse forme antiche".

Stephen Jay Gould, *Il pollice del panda*, Editori Riuniti, 1983

18. ipertrofia: aumento di volume, ingrandimento.

19. mutazione: alterazione casuale di un gene (una parte di DNA), che ha come conseguenza la produzione di una nuova proteina e quindi di nuove forme o funzioni.

20. Michael Ghiselin: Michael T. Ghiselin (1939) biologo e zoologo statunitense, si è occupato dell'evoluzionismo anche dal punto di vista storico-filosofico.

21. pulegge: la puleggia è un disco girevole intorno ad un asse, usato per la trasmissione del movimento attraverso organi flessibili.