

## I dinosauri sono simili ai draghi

di Giaco Moro Mauretto

Luca Munaron  
**FISIOLOGIA EVOLUTIVA  
RIFLESSIONI SU STABILITÀ  
E MODIFICAZIONE NEI VIVENTI**

pp. 169, € 24,

FrancoAngeli, Milano 2019

“Vi è qualcosa di grandioso in questa concezione della vita, con le sue molte capacità, che inizialmente fu data a poche forme o ad una sola e nel fatto che, mentre il nostro pianeta ha continuato a ruotare secondo l'immutabile legge della gravità, da un così semplice inizio innumerevoli forme, bellissime e meravigliose, si sono evolute e continuano a evolversi”. Così Charles Darwin concludeva *L'origine delle specie*, il libro che avrebbe cambiato in modo dirimpante lo studio e la comprensione della vita sulla terra. Ed è proprio con le “innumerevoli forme, bellissime” che si conclude il libro che dalla constatazione di questa grande variabilità nelle forme e nelle funzioni aveva iniziato il suo percorso argomentativo. Forma e funzione, fino ad allora, erano concetti che avevano una sola dimensione temporale, quella presente: la particolare forma serve ora, a questo preciso scopo. In un certo senso la fisiologia, quando cerca di spiegare un particolare meccanismo o una particolare struttura, vive ancora in questo eterno presente: i globuli rossi hanno la loro forma caratteristica per massimizzare gli scambi di nutrienti, così come la forma del femore è funzionale a gestire il carico di un corpo. Questo approccio è estremamente funzionale e ci ha permesso di capire molto su di noi e sugli altri animali, portando a una rivoluzione nella medicina in grado di guarire malattie e allungare la vita media; tuttavia, questo non è l'unico approccio possibile:

la teoria dell'evoluzione può darci nuovi strumenti per comprendere meglio la realtà, permettendoci di analizzare i processi fisiologici, le forme e le funzioni oltre la linea temporale del presente. È quello che si prova a fare in questo libro scritto da Luca Munaron, docente di fisiologia presso l'Università degli studi di Torino.

Potrebbe sembrare peculiare che l'autore esordisca parlando dei bestiari medievali. E potrebbe sembrava paradossale chiedersi perché non esistano animali inesistenti. Eppure è una domanda sensata, almeno per due motivi: in primo luogo la fantasia umana ha ipotizzato molti animali che sembrano compatibili con le regole biologiche o, viceversa, animali ritenuti impossibili che si sono dimostrati reali (un esempio emblematico è quello dell'ornitorinco, ritenuto non reale per decenni da diversi naturalisti del diciottesimo secolo); secondariamente, i fossili ci hanno mostrato esseri prima inimmaginabili ma che in passato hanno popolato questo pianeta. Pensiamo ai dinosauri, così simili ai draghi, o ad alcuni animali del Cambriano, con cinque occhi o strutture degne di un quadro surrealista. Cos'hanno dunque di speciale gli animali che esistono rispetto a quelli che non esistono?

In questo, fisiologia ed evoluzione, insieme, possono fornirci una risposta. Si parte dalle caratteristiche minime di un animale e si prova a capire come queste siano evolute nel tempo. L'omeostasi, la capacità di mantenere livelli costanti di temperatura, energia e tanti altri parametri vitali, risulta una delle caratteristiche principali. Un parallelismo con la cibernetica da questo punto di vista può essere particolarmente informativo: anche alcuni oggetti meccanici

possono autoregolare alcuni dei propri valori interni. Dal motore a scoppio, in cui la pressione è regolata finemente dall'introduzione del carburante e dal

lavoro svolto sul pistone, al frigorifero, in cui la temperatura è un parametro mantenuto il più possibile costante.

Il rapporto tra forma e funzione è stato un tema molto dibattuto sin dai primi filosofi. Un approccio evoluzionistico, che Munaron riconosce più volte ispirato da Stephen Jay Gould, si sofferma proprio su quei casi in cui questo rapporto cambia: possiamo osservare casi in cui la funzione di una struttura cambia nel tempo, o è la struttura a cambiare mantenendo la funzione; oppure possiamo persino osservare casi di ridondanza con strutture che hanno più funzioni o funzioni eseguite da più strutture. Proprio concetti come l'*exaptation*, cioè il meccanismo per cui un carattere evoluto per una particolare funzione ne assume una nuova indipendente dalla prima, possono aiutarci a cogliere come questo tipo di ridondanze possano essere utili nell'evoluzione degli organismi.

La fisiologia ci parla di molti limiti nello sviluppo di particolari strutture: a certe concentrazioni di ossigeno gli animali non possono diventare troppo grandi o morirebbero soffocati, oppure il collo della giraffa non può diventare troppo lungo, altrimenti il cuore dovrebbe consumare troppo per pompare il sangue così in alto. Ma i vincoli più stringenti li determina l'evoluzione, o meglio, la sua storia. Ogni essere vivente non è che una versione un po' modificata dei propri antenati. Questo pone dei limiti enormi alla sperimentazione biologica: non si può riprogettare da zero come potrebbe fare un

ingegnere con un motore. Ogni organismo e ogni struttura hanno una loro storia di tentativi che dipendono dal caso e da tutte le tappe del passato. Questa spesso è la spiegazione fornita alle strutture più disparate; viceversa, potrebbe

essere la spiegazione del perché alcuni animali non esistano. Il drago potrebbe non esistere semplicemente perché milioni di anni fa un suo possibile antenato è rimasto estinto a beneficio dell'antenato dei dinosauri. Così scopriamo che

per i limiti fisiologici e storici tutte le meravigliose e bellissime forme intorno a noi sono solo una fetta dei rami di un albero della vita che potrebbe essere stato ancora più grande.

[giacomomoromauretto@gmail.com](mailto:giacomomoromauretto@gmail.com)

G. Moro Mauretto è laureando all'Università di Padova

PROMETHEUS  
Johannes de Faria Sordani

### Fisiologia evolutiva

Riflessioni su stabilità  
e modificazione nei viventi

di Luca Munaron

Franco Angeli

