

L'albero della vita. Per Darwin tutte le specie provengono da pochissimi gruppi ancestrali. Ma David Quammen dimostra che non siamo esattamente quel che pensavamo di essere

Il buio sulle nostre origini

Arnaldo Benini



Artistici. Radiolari cioè protozoi del mare illustrati dal naturalista Ernst Haeckel (1904)

Tornato in Inghilterra dopo quasi cinque anni di traversata della HMS (*His/Her Majesty's Ship*) Beagle, principalmente lungo le coste del Centro e Sudamerica, il ventisettenne Charles Darwin, nel 1837, mise in dubbio l'ortodossia secondo la quale gli esseri viventi hanno forme stabili e definitive create da Dio. La mole di osservazioni e dati raccolti durante il viaggio lo indussero a pensare che tutte le specie si modificano per un meccanismo che sembrava essere, scrisse nel taccuino, una «legge di adattamento», barlume della teoria dell'evoluzione. «Gli esseri organizzati», annotò, «rappresentano un albero [...] irregolarmente ramificato», che disegnò: il tronco sale e si suddivide in quattro rami maggiori e diversi minori e ognuno dei maggiori si divide in rami più piccoli. All'interno di ciascun gruppo c'è un ramo marcato rispettivamente con A,B,C e D. Le ultime tre lettere, vicine una all'altra sulla sommità dell'albero, indicano parentele strette tra gli esseri viventi, A è più lontana, ma sempre parente. Sopra il disegno Darwin scrisse *I think*, io penso. Era l'idea della divergenza evolutiva di ogni forma di vita a partire da un unico antenato.

L'albero di Darwin sintetizza che tutte le specie provengono da un insieme meno

numeroso di gruppi ancestrali, i quali, a loro volta, si sono evoluti da un numero ancora più ristretto di progenitori. Oggi è chiamato LUCA (*last universal common ancestor*) il primo essere che, circa 3 miliardi e 800 milioni d'anni fa, fu in grado di produrre ossigeno. È l'antenato di tutti gli esseri viventi, sorto dalla materia non vivente in modo che non conosciamo. Per questo tutti i tentativi di sintetizzare la vita in laboratorio sono falliti. Da LUCA, verosimilmente un procariota (essere monocellulare senza nucleo), sarebbe derivato tutto ciò che vive: l'universalità del codice genetico di tutta la natura vivente attuale depone a favore dell'ipotesi che l'origine della vita sia stato un evento casuale unico. LUCA è la radice dell'albero di Darwin, dalla quale deriverebbero la diversità, la complessità e l'adattamento di tutta la natura vivente.

La genetica confermò l'idea di Darwin: i geni trasmettono da una generazione all'altra (VGT, *vertical gene transfer*) i caratteri delle specie. Le mutazioni genetiche casuali producono varianti anatomiche e funzionali, selezionate dalla «legge di adattamento», cioè dall'evoluzione. Così la biologia concepì la vita e la sua storia fin quando la genetica molecolare prese a studiare le specie, i loro rapporti e l'evoluzione non più a livello macroscopico ma a quello cellulare e molecolare. «La cellula», scrisse Carl Woese, uno dei maggiori e più discussi genetisti del secolo scorso, «è fondamentalmente un documento storico, ed essere in grado di leggerlo [...] non può che mutare drasticamente la nostra visione della biologia».

Così fu, e il lavoro di Quammen è il resoconto della svolta nella concezione della vita. Nel 1928, dopo una ricerca su pneumococchi, fu comunicata una scoperta sensazionale: nei genomi di tutti gli esseri viventi si trova materiale genetico di altre specie, che condiziona la specie ospite. Il trasferimento genetico orizzontale (l'acronimo è HGT, *horizontal gene transfer*) da una specie all'altra è stato studiato inizialmente nei batteri, confermato poi in tutti gli esseri viventi. L'8% per cento del genoma umano, ad esempio, è composto di residui di materiale virale, entrato lì dentro chissà quando e chissà come. La HGT renderebbe instabile il concetto di specie: se i geni, si chiede Quammen, attraversano il confine tra una specie e l'altra, in che senso si tratta realmente di un confine? Si sospetta che la sempre più diffusa e pericolosa resistenza agli antibiotici dei batteri, che causa nel mondo la morte di 700 mila persone all'anno, potrebbe essere in parte dovuta all'HGT da specie resistenti. La diversa virulenza dello stesso agente patogeno potrebbe essere determinata da materiale genetico importato. Il modo di essere di ogni specie è determinato quindi non solo dal genoma trasmesso dai genitori (VGT) ma anche da materiale genetico di altre specie. HGT introduce possibilità genetiche

drasticamente nuove, e l'evoluzione non è un cambiamento all'interno di linee evolutive isolate, ma anche una storia di fusioni e acquisizioni da altri genomi. Tutti gli esseri viventi sono imparentati fra di loro non solo per LUCA e per il codice genetico, ma per materiale genetico che passa da una specie all'altra. In che modo avvenga il transfer è molto dibattuto, ma verosimilmente non è un meccanismo unico.

Quammen ne descrive uno curioso: lumache di mare, durante lo sviluppo, si nutrono di alghe verdi, di cui incorporano i cloroplasti. Questi consentono alle lumache di trarre energia dalla luce del sole, evento tipicamente vegetale. Si sospetta che i mitocondri, organelli citoplasmatici delle cellule degli eucarioti che immagazzinano energia, discendano tutti da batteri incorporati. I rami dell'albero della vita non sono così lineari e divergenti come li ha disegnati Darwin, ma intricati e convergenti: convergenti i rami degli alberi veri non lo sono mai. Queste scoperte che cosa significano per il concetto di identità umana? Noi, dice Quammen, «non siamo esattamente quel che pensavamo di essere [...] e le nostre origini sembrano affondare in una zona buia del mondo vivente». Il nostro genoma, che ci fa esser quel che siamo, è in parte composto da materiale d'esseri viventi di cui fino a poco fa s'era all'oscuro. Quammen fa un resoconto dettagliato e riuscito dei lavori e degli studi che scavano nei meandri della vita.

L'unico rilievo è che insiste troppo, parlando di oltre 100 scienziati, sulla loro vita privata, i loro vestiti, acconciature, baffi e barbe, case e uffici, viaggi, famiglie, mogli e mariti (quasi mai una o uno solo), automobili e motociclette e molto altro. Tutto ciò appesantisce un libro, magistralmente tradotto, da cui c'è moltissimo da imparare.

ajb@bluewin.ch

© RIPRODUZIONE RISERVATA

L'albero intricato. Una nuova

e radicale storia della vita

David Quammen

Traduzione di Milena Zemira

Ciccimarra

Adelphi, Milano, pagg. 536, € 26

Arnaldo Benini