

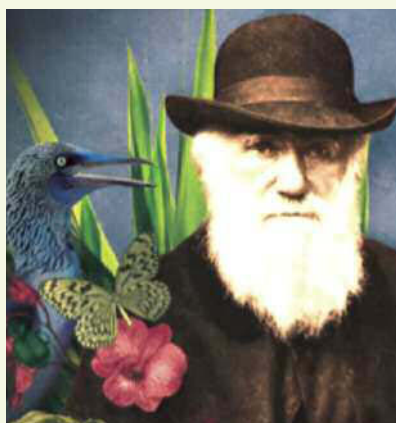
Lamarck e Darwin nel dibattito attuale

A partire dai filosofi greci, l'idea di evoluzione dei viventi è affiorata ogni tanto nella storia del pensiero umano. Ma, fino a quasi due secoli fa, era una visione nettamente minoritaria e del tutto trascurabile: quasi tutti ritenevano che le piante e gli animali fossero il risultato di un'apposita creazione divina (*creazionismo*). È soltanto col naturalista francese **Jean-Baptiste Lamarck** (1744-1829) che il problema dell'origine e della varietà delle specie viventi è stato portato nell'ambito della scienza.

Un conto è riconoscere il fatto storico dell'evoluzione delle specie, altra questione è spiegare le cause di questo fenomeno (come e perché le specie cambiano ed evolvono). Secondo Lamarck le cause sono sia interne all'organismo (esso tende naturalmente alla perfezione), sia esterne (il corpo si adatta all'ambiente e si modella di conseguenza). Durante la vita di un organismo, pertanto, le varie parti del corpo si modificano a seconda di come vengono attivate e usate. E, cosa altrettanto importante, tali modifiche (cioè i *caratteri acquisiti* nel corso della vita) possono essere ereditate dalla prole. Accade così che, per esempio, certe antiche antilopi della savana, a furia di sforzarsi a brucare le foglie più alte, si siano trasformate, nel corso di molte generazioni, in giraffa. Lo sforzo di allungare il collo avrebbe prodotto i suoi effetti, ereditabili, anche nella discendenza. Restava però da spiegare come mai il mantello uniformemente bruno di un'antilope possa evolvere in quello chiazzato della giraffa: per realizzare questa trasformazione non c'è sforzo che valga.



Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829).



Charles Darwin (1809-1882).

Anche il naturalista inglese **Charles Darwin** (1809-1882) concordava generalmente con le ipotesi lamarckiane, ma pensava pure che certi piccoli cambiamenti (ereditabili) improvvisi potessero spiegare i processi evolutivi. Non poteva spiegare il perché di tali cambiamenti (quelli che poi sarebbero stati chiamati *mutazioni genetiche*), ma il punto importante del suo pensiero è che le piante e gli animali cambiano, sopravvivono, si riproducono o si estinguono, a seconda del fatto che siano o no adattati al proprio ambiente. Era la teoria della **selezione naturale**. Quando si parla di *darwinismo* s'intende soprattutto questo aspetto. Ad ogni generazione nascono molti più individui di quanti poi, a loro volta, possano sopravvivere e riprodursi. I pochi che si riproducono possono farlo perché hanno qualche caratteristica diversa (e migliore) degli altri: saranno costoro a continuare la linea evolutiva, magari modificata, della loro specie. Tutti gli altri, non

riuscendo a sopravvivere o a riprodursi, rimarranno eliminati dalla selezione naturale.

Tra l'Ottocento e il Novecento sorsero teorie alternative al lamarckismo e al darwinismo (come il *saltazionismo*, l'*ortogenesi*, l'*ologenesi*), ma non ebbero molto successo e furono presto dimenticate. Poi però si sviluppò la genetica moderna in seguito alla quale, intorno al 1940, nacque il *neodarwinismo* (detto anche "sintesi moderna"). Inoltre, verso la fine del Novecento, sorse un nuovo modo di unire i concetti evolutivi con le scoperte sulla biologia dello sviluppo: nacque così una disciplina chiamata "**evo-devo**" (da *evolution of development*). Non meno importanti furono i progressi sullo studio del DNA

e delle proteine nei batteri, nei vegetali e negli animali, rendendo così possibile la nascita di una nuova scienza: l'**evoluzione molecolare**. Questi ultimi campi di studio, sviluppatasi dal 1940 in poi, vanno considerati come uno sviluppo del pensiero darwiniano: costituiscono un darwinismo aggiornato dalle recenti scoperte della biologia.

Ma dopo l'anno 2000 si è sviluppata un'altra corrente di pensiero biologico, l'**epigenetica**, che si colloca, almeno in parte, nell'alveo lamarckiano. Mentre la genetica tradizionale studia l'ereditarietà e la funzione dei geni, l'epigenetica (*epi* = sopra, dopo) *studia i processi molecolari che alterano il funzionamento dei geni*, creando strutture e funzioni nuove e non "previste" dai geni stessi. Tali processi molecolari (quali la *metilazione del DNA* e l'*acetilazione* di certe proteine associate al DNA) sono determinati dall'ambiente (temperatura, sostanze chimiche, alimenti, digiuno): essi attivano o disattivano i geni. Pertanto influiscono sulla forma, funzionalità e salute dell'organismo.

L'informazione contenuta nei geni di un organismo (campo di studio della genetica) è stata paragonata a uno spartito musicale; invece l'alterazione (modulazione) della funzionalità dei geni (campo di studio dell'epigenetica) è stata paragonata al modo col quale un suonatore interpreta (esegue) lo spartito musicale. In termini tecnici si dice che l'*epigenetica studia le modalità di espressione dei geni*.

Il fatto interessante, dal punto di vista dell'evoluzione, è che le alterazioni epigenetiche (determinate, lo ripetiamo, dalle condizioni ambientali) possono essere trasmesse ai figli e anche ad un certo numero di generazioni successive.

Un caso emblematico è quanto avvenne ad Amsterdam nell'inverno 1944/45. In quei mesi gli abitanti della città olandese soffrirono la fame a causa della guerra, dato che il cibo razionato forniva molto meno di 1000 calorie al giorno. Diecimila persone morirono di fame e le donne incinte partorirono figli malaticci (con diabete, difetti cardiaci, ecc), che erano molto piccoli e gracili. Ciò era prevedibile, ma la sorpresa venne quando si scoprì che, passata da tempo la guerra e la fame, anche i figli dei figli sviluppavano una statura inferiore alla media. Eppure la fame non ha il potere di cambiare i geni (cioè il relativo DNA) responsabili della statura. La spiegazione starebbe nel fatto che nelle madri affamate si siano prodotti, invece, cambiamenti epigenetici (metilazioni e, quindi, piccoli blocchi al DNA) che si sono poi trasmessi non solo ai figli, ma anche ai nipoti.

Questo ed altri fenomeni osservati negli animali e nei vegetali, richiamano, in un certo modo, la teoria di Lamarck sull'ereditarietà dei caratteri acquisiti: le condizioni di vita di un individuo, insomma, possono modificare anche i caratteri dei suoi discendenti.

Sarebbe errato affermare che l'epigenetica (e quindi il lamarckismo) abbia ormai sostituito, in tutto o in parte, la teoria della selezione naturale (darwinismo). È più corretto dire che le teorie epigenetiche completano la nostra visione dei fenomeni evolutivi, perché sono in grado di spiegare alcuni fenomeni che fino a pochi anni fa erano insufficientemente studiati e capiti.

Certo è che le idee di Lamarck e di Darwin sono sempre attuali e l'approfondimento delle problematiche evolutive è in pieno svolgimento.