



Darwin e il metodo scientifico

Scheda a cura di Alessandro Minelli – Università di Padova

Poche opere scientifiche sono state esaminate in maniera così accurata dal punto di vista epistemologico come *L'Origine delle specie*. Come c'era da attendersi, i risultati di questo esame sono stati tutt'altro che concordi. Va osservato, peraltro, che questa disparità di interpretazioni e di valutazioni dell'opera di Darwin non è dovuta soltanto all'eterogeneità dei punti di vista dei singoli critici a riguardo del metodo scientifico in generale, ma anche ad una loro ineguale familiarità con i problemi affrontati da Darwin, nonché ad una loro maggiore o minore capacità di valutare *L'Origine delle specie* senza lasciarsi trascinare da eccessivi entusiasmi o soprattutto da eccessive preoccupazioni nei confronti della teoria dell'evoluzione.

La presente scheda segue principalmente l'analisi proposta da Michael T. Ghiselin nel suo libro *The Triumph of the Darwinian Method* (1969) (trad. ital., *Il trionfo del metodo darwiniano*, 1981). Si accennerà più avanti a punti di vista differenti.

Innanzitutto, conviene mettere a fuoco il problema. Il principale contributo scientifico di Darwin non sta nell'aver affermato che gli esseri viventi sono soggetti a evoluzione (un'idea che era già stata espressa più volte prima di lui), ma nell'aver proposto una teoria scientifica dell'evoluzione, in termini di selezione naturale. Tralasciamo, in questa scheda, un esame di quelle che per Darwin erano cause secondarie dell'evoluzione, compresa l'eredità ('lamarckiana') di caratteri acquisiti. Conviene invece mettere in evidenza il parallelismo fra la più nota delle teorie darwiniane (evoluzione per selezione naturale) e altre due teorie sviluppate dallo stesso autore: quella relativa all'origine degli atolli e quella relativa alla spiegazione in termini storici (evoluzionistici) della distribuzione geografica delle specie.

In tutte e tre le teorie, la nozione centrale è quella di una dialettica fra un fenomeno biologico che potremmo definire 'inerziale' (cioè, un fenomeno che tende a proseguire in maniera uniforme fino a che una causa esterna non intervenga a modificarne o contrastarne la realizzazione) e una condizione ambientale che lo viene continuamente a limitare. Nel caso dell'origine degli atolli, i due elementi sono, rispettivamente, l'accrescimento dei coralli e la subsidenza dei fondali; nel caso della biogeografia evoluzionistica, la dispersione geografica degli organismi e le barriere fisiche che la limitano (ad es., un braccio di mare, per gli organismi incapaci di nuotare e di volare); nel caso della selezione naturale, infine, la produzione all'interno delle popolazioni di variazione ereditabile e la diversa fitness (cioè il diverso successo nella sopravvivenza e nella riproduzione) che è associata, in un determinato ambiente, a ciascuna delle varianti individuali.

Ciascuna di queste teorie viene sviluppata da Darwin secondo un impianto logico ipotetico-deduttivo, che qui analizziamo brevemente a riguardo della teoria dell'evoluzione per selezione naturale. L'impianto logico è il seguente. Si parte dalle quattro *ipotesi* seguenti:

1. all'interno delle popolazioni animali e vegetali esistono differenze individuali (variazione)
2. queste differenze sono, almeno in parte, ereditabili
3. le diverse varianti presenti all'interno della popolazione sono diversamente abili nel superamento di un problema (ad es., nel procurarsi il cibo, nello sfuggire ai predatori, nell'allevare la prole)
4. il livello di successo nel risolvere quel problema è rilevante nel determinare la sopravvivenza (e la possibilità di riprodursi) nel particolare ambiente in cui al momento la popolazione si trova a vivere.



Il ragionamento prosegue, affermando che *se* (dove) le quattro ipotesi elencate sono applicabili, *allora* (lì) varrà la *tesi* seguente: la selezione naturale produce un cambiamento evolutivo.

Questo impianto logico è quello proprio del metodo ipotetico-deduttivo. Ciò che rende scientifica l'ipotesi formulata (in questo caso, ciascuna delle ipotesi 1-4, o il loro insieme) è la capacità della teoria in cui sono inserite di generare predizioni che possono essere verificate (ed eventualmente 'falsificate', come pretende Popper da ogni teoria scientifica) nel mondo reale. In altre parole, è attraverso una verifica empirica che possiamo determinare se la selezione naturale è la causa, o no, dell'evoluzione dei viventi.

Osserviamo, poi, che il ragionamento ipotetico-deduttivo che abbiamo qui ripercorso permette precise previsioni a riguardo del mondo reale, ma – in quanto tale - non contiene alcuna descrizione di esso. In altri termini, articolando sul piano logico il principio dell'evoluzione per selezione naturale, Darwin non afferma che i viventi sono soggetti a evoluzione. La teoria della selezione naturale spiega il meccanismo dell'evoluzione; l'esistenza di questa è provata dai fatti – e Darwin ne presenta, metodicamente, un grande numero nei successivi capitoli dell'*Origine*: la variazione negli animali domestici e nelle piante coltivate, la variazione in natura, la successione stratigrafica dei fossili, la distribuzione geografica degli organismi, le omologie, la somiglianza fra gli stadi precoci dello sviluppo etc.

Il potere predittivo della teoria dell'evoluzione per selezione naturale è stato spesso frainteso. Ad esempio, è stato obiettato che questa teoria non è in grado di prevedere l'effettivo decorso del cambiamento evolutivo di una qualsiasi specie. A questa obiezione si può ribattere, che analoga critica si potrebbe rivolgere, ad es., alla legge di gravità, che non riesce a predire accuratamente la traiettoria di una singola goccia di pioggia che cade sulla terra.

Darwin viene spesso dipinto come un semplice naturalista, capace di registrare un grandissimo numero di fatti la cui somma avrebbe alla fine costituito un importante nucleo di indizi circostanziali a favore della nozione di evoluzione biologica; non sarebbe stato, però, un vero scienziato, capace di articolare una vera e propria teoria scientifica. L'implicito termine di confronto, in questa critica, è Newton, con la sua teoria della gravitazione universale, e la critica rivolta a Darwin include spesso un riferimento alla totale mancanza, nelle sue opere, del benché minimo formalismo matematico, da molti ritenuto una componente irrinunciabile di ogni sviluppo teorico degno del nome di scienza. Ma questa obiezione va respinta, per diversi motivi.

Darwin fu indubbiamente un grande naturalista, ma la sua teoria dell'evoluzione per selezione naturale non è il semplice risultato dell'accumulazione di fatti, bensì lo sviluppo consapevole (e riuscito) di una teoria. La sua piena consapevolezza sul piano teorico, già di per sé desumibile da una lettura non preconcepita delle sue opere, è ben documentata nei *Taccuini* sui quali venivano annotate le sue riflessioni, fin dal rientro dal viaggio sul 'Beagle'. In un passaggio, annota che il filo conduttore di tutto il suo ragionamento sta nel partire da un'ipotesi e di applicarla all'interpretazione di una serie di fatti, per vedere se essa riesce a spiegarli. Altri indizi si leggono nella sua corrispondenza. In una lettera, Darwin paragonava esplicitamente la sua ipotesi di evoluzione per selezione naturale alla teoria ondulatoria della luce e all'attrazione gravitazionale. Darwin, infine, conosceva personalmente filosofi come John Herschel, autore di *A Preliminary Discourse on the Study of Natural Philosophy* (1831), e William Whewell, autore di una *Philosophy of Inductive Sciences* (1840)



Nel Novecento (il primo importante esempio è il libro di Ronald Fisher (1930) intitolato *The Genetic Theory of Natural Selection*), la teoria dell'evoluzione per selezione naturale è stata oggetto di formalizzazioni, progressivamente raffinate in rapporto con l'evolversi delle conoscenze della genetica. Questi sviluppi hanno precisato e completato molti aspetti della teoria, ma ne hanno innanzitutto confermato la correttezza d'impianto; nel frattempo, un'enorme massa di dati sperimentali e di osservazione è venuta ad aggiungersi alle 'prove' raccolte da Darwin.

Darwin arriva a individuare una sorta di 'test cruciale' per la validità della teoria dell'evoluzione per selezione naturale. Si dimostrerebbe che essa è falsa, dice, se si trovasse anche in una sola specie un singolo organo che esiste solo per dare vantaggio a una specie diversa.

Riferimenti bibliografici

Boniolo G. & Giamo S. (a cura di) – *Filosofia e scienze della vita. Un'analisi dei fondamenti della biologia e della biomedicina*. Bruno Mondadori 2008 (si vedano soprattutto i seguenti contributi: Ferraguti M. & Giamo S., Evoluzione e selezione (pp. 27-58); Boniolo G. & Giamo S., Il problema delle leggi (pp. 220-243); Boniolo G., La spiegazione nelle scienze della vita (pp. 244-260).

Boniolo G. e Dorato M. - *La legge di natura. Analisi storico-critica di un concetto*. McGraw-Hill 2001.

Darwin C. – *Taccuini 1936-1844 (Taccuino Rosso, Taccuino B, Taccuino E)*. Laterza 2008.

Forestiero S. & Stanzione M. (a cura di) – *Selezione e selezionismi*. Franco Angeli 2008 (si vedano soprattutto i seguenti contributi: Omodeo P., Ereditarietà e selezione nei programmi di Charles Darwin (pp. 27-49); Continenza B., Sintesi in ritardo: la selezione naturale tra sperimentalmi-genetisti e naturalisti-sistematici (pp. 237-271).

Ghiselin M.T. – *Il trionfo del metodo darwiniano*. Il Mulino 1981.

Mayr E. – *L'unicità della biologia. Sull'autonomia di una disciplina scientifica*. Raffaello Cortina 2005.

Mayr E. – *Storia del pensiero biologico. Diversità, evoluzione, eredità*. Bollati Boringhieri 1990.

Mayr E. – *Un lungo ragionamento. Genesi e sviluppo del pensiero darwiniano*. Bollati Boringhieri 1994.

Pievani T. – *Introduzione alla filosofia della biologia*. Laterza 2005.

Popper K.R. – *Il gioco della scienza*. Armando Editore 1997.

Sterelny K. – *La sopravvivenza del più adatto. Dawkins contro Gould*. Raffaello Cortina 2004.

Siti web

www.pikaia.eu

Pikaia, il portale dell'evoluzione – un portale, costantemente aggiornato, che facilita l'accesso a informazioni e risorse di ogni tipo (novità bibliografiche, convegni, etc.) riguardanti Darwin e la biologia evuzionistica

www.liberliber.it/biblioteca/d/darwin/index.htm

Accesso libero alla versione digitalizzata di tutte le opere di Darwin tradotte in italiano

<http://www.darwinproject.ac.uk/>

Accesso libero alla notevole parte finora digitalizzata della corrispondenza di Darwin