

L'influenza di Darwin sul pensiero moderno

**Le grandi menti plasmano sempre il pensiero dei periodi storici successivi:
da Charles Darwin dipende in larga misura la moderna concezione del mondo**

di Ernst Mayr

Da: «Le Scienze» n. 385, settembre 2000

ERNST MAYR è una delle massime figure nella storia della biologia evoluzionistica. Dopo aver conseguito la laurea nel 1926, presso l'Università di Berlino, Mayr partecipò a spedizioni ornitologiche in Nuova Guinea che alimentarono suo interesse per la biologia evoluzionistica. Nel 1931 Mayr emigrò negli Stati Uniti e nel 1953 entrò nel corpo docente della Harvard University, dove è tuttora professore emerito di zoologia. Il concetto di una rapida speciazione all'interno di popolazioni isolate costituisce la base del famoso concetto neoevoluzionista dell'equilibrio punteggiato. Autore di alcuni dei testi più influenti pubblicati nel XX secolo sull'evoluzione, Mayr ha ricevuto molti premi, fra cui la National Medal of Science.

Questo articolo è basato sulla conferenza tenuta da Mayr il 23 settembre 1999 a Stoccolma, in occasione della consegna del premio Crafoord assegnatogli dall'Accademia reale delle scienze svedese.

E' chiaro che oggi, al principio del terzo millennio, la concezione che abbiamo del mondo e del posto che vi occupiamo è drasticamente diversa da quella che era dominante agli inizi del XIX secolo. Tuttavia, non esiste alcun consenso riguardo la fonte di questo rivoluzionario mutamento. Si cita sovente, a tal proposito, Karl Marx; Sigmund Freud si è visto, di vita in volta, accordare o negare il favore dei critici; ad Abraham Pais, il biografo di Albert Einstein, dobbiamo l'asserzione, indubbiamente eccessiva, secondo la quale le teorie di quest'ultimo avrebbero «profondamente modificato il modo in cui gli uomini e le donne moderni pensano ai fenomeni della natura inanimata». In effetti, non appena aveva finito di dirlo, già Pais riconosceva di avere esagerato. Come scrisse poi, più che di «uomini e donne moderni», avrebbe dovuto parlare di «scienziati moderni», giacché per poter apprezzare appieno i contributi di Einstein è necessaria una formazione specifica che abitui allo stile di pensiero del fisico e alle tecniche matematiche. In realtà, questa limitazione vale per tutte le straordinarie teorie della fisica moderna, che hanno avuto uno scarso impatto sul modo in cui l'individuo medio comprende il mondo.

La situazione è profondamente diversa per quanto riguarda i concetti della biologia. In questo campo, molte delle idee proposte negli ultimi 150 anni erano in netto conflitto con ciò che tutti davano per scontato. La loro accettazione richiese una rivoluzione ideologica. E nessun biologo più di Charles Darwin è stato artefice di un maggior numero di modificazioni - né di modificazioni più drastiche - sulla concezione del mondo della persona media, su ciò che i pensatori tedeschi chiamano *Zeitgeist*.

Le imprese intellettuali di Darwin furono così molteplici e varie che è utile distinguere tre campi nei quali egli diede i suoi principali contributi: la biologia evoluzionistica; la filosofia della scienza; e lo *Zeitgeist* moderno. Sebbene io intenda concentrarmi su quest'ultimo aspetto, per motivi di completezza darò anche una breve panoramica dei suoi contributi nelle prime due aree, in particolare analizzando il modo in cui essi influenzarono le sue idee successive.

Una concezione laica della vita

Darwin fondò una nuova branca delle scienze biologiche: la **biologia evolutiva**. Quattro dei suoi contributi alla biologia evolutiva sono particolarmente importanti, in quanto esercitarono una considerevole influenza anche al di là di quella disciplina. Il primo è quello della *non fissità delle specie*: in altre parole il moderno concetto della stessa evoluzione. Il secondo è il concetto di un'*evoluzione ramificata*, che sottintende la comune discendenza da un'unica, singola origine, di tutte le specie di esseri viventi esistenti oggi sulla Terra. Fino al 1859, tutte le teorie evolutive proposte, come quella del naturalista Jean-Baptiste Lamarck, sostenevano invece un'evoluzione lineare, un cammino teleologico verso una perfezione sempre maggiore in voga fin dai tempi del concetto aristotelico di *scala naturae*, la catena dell'essere.

Darwin osservò inoltre che *l'evoluzione deve procedere per gradi*, senza interruzioni o discontinuità importanti. Infine, il ragionamento lo portò ad assumere che il meccanismo dell'evoluzione fosse *la selezione naturale*.

Queste quattro intuizioni furono la base per la fondazione, operata da Darwin, di una nuova branca della filosofia della scienza: una **filosofia della biologia**. Sebbene dovesse passare un secolo prima che questa nuova branca della filosofia si sviluppasse appieno, nella sua forma finale essa è basata su concetti darwiniani. Fu Darwin, per esempio, a introdurre la **storicità nella scienza**. La **biologia evolutiva**, a differenza della fisica e della chimica, è una **scienza storica**, in quanto cerca di spiegare eventi e processi che hanno già avuto luogo. Ai fini di tale spiegazione, leggi ed esperimenti non sono tecniche appropriate. Al loro posto, lo scienziato propone una ricostruzione storica provvisoria del particolare scenario che portò agli eventi che si tenta di interpretare.

Per esempio, per spiegare l'improvvisa estinzione dei dinosauri alla fine del Cretaceo, sono stati proposti tre diversi scenari: un'epidemia devastante, un catastrofico cambiamento del clima, l'impatto di un asteroide con la Terra: ipotesi, quest'ultima, nota come «*teoria di Alvarez*». I primi due scenari furono alla fine accantonati per l'emergere di testimonianze incompatibili con essi, mentre tutti i fatti noti trovano una loro collocazione nella teoria di Alvarez, oggi ampiamente accettata.

Il fatto che le descrizioni storiche siano sottoposte a verifica implica che l'ampia separazione fra discipline scientifiche e studi umanistici - separazione che aveva tanto disturbato il fisico C. P. Snow - in realtà non esista: grazie alla sua metodologia e all'accettazione del fattore temporale, che rende possibile il cambiamento, la biologia evolutiva fa da ponte fra i due domini.

La scoperta della selezione naturale, da parte di Darwin e Alfred Russel Wallace, deve essere considerata essa stessa uno straordinario progresso filosofico. Il principio era rimasto sconosciuto per oltre 2000 anni di storia della filosofia, dai greci a Hume, a Kant e all'epoca vittoriana. Il concetto di selezione naturale spiegava con straordinaria efficacia i cambiamenti adattativi orientati in una particolare direzione. La sua natura è la semplicità stessa. Non si tratta di una forza come quelle descritte dalle leggi della fisica; essa agisce semplicemente eliminando gli individui «inferiori». Questo processo di eliminazione non casuale indusse un contemporaneo di Darwin, il filosofo Herbert Spencer, a descrivere l'evoluzione con l'espressione, ormai divenuta familiare, di «sopravvivenza del più adatto». (Questa definizione fu a lungo derisa come esempio di circolo vizioso: «Chi sono i più adatti? Quelli che sopravvivono». In realtà, di solito un'analisi attenta può determinare come mai certi individui non riescano a prosperare in determinate condizioni.)

Il risultato davvero fondamentale del principio della selezione naturale è che essa abolisce la necessità di ricorrere a «cause finali»: in altre parole a qualsiasi forza teleologica che porti a un fine particolare. In effetti, nulla è predeterminato. Inoltre l'obiettivo della selezione può addirittura cambiare da una generazione alla successiva, al variare delle circostanze ambientali.

Per il corretto funzionamento della selezione naturale, è necessario che la popolazione sia variabile. (Per Darwin, dunque, il punto di vista dei sostenitori del concetto tipologico, per i quali tutti i membri di una classe sono essenzialmente identici, era privo di fondamento.) La selezione naturale dovrebbe essere considerata un processo in due fasi in cui lo sviluppo di un'abbondante variazione è seguito dall'eliminazione degli individui inferiori. Questo secondo passaggio è orientato in una direzione. Adottando la selezione naturale, Darwin finalmente compose la controversia divampata per diverse migliaia di anni fra i filosofi a proposito del caso e della necessità. Sulla Terra, il cambiamento scaturisce da entrambi, in quanto la prima fase è dominata dal caso, la seconda dalla necessità.

Darwin era un olista: l'oggetto, o il bersaglio, della selezione era in primo luogo l'individuo nel suo complesso. I genetisti, a partire pressappoco dal 1900 e seguendo uno spirito alquanto riduzionista, hanno preferito considerare, quale bersaglio dell'evoluzione, il *gene*. Negli ultimi 25 anni, però, essi hanno in larga misura fatto ritorno alla concezione darwiniana, secondo la quale il principale bersaglio dell'evoluzione sarebbe in realtà l'*individuo*.

Per 80 anni, a partire dal 1859, divampò un'aspra controversia, volta a stabilire quale, di quattro teorie evolutive in competizione, fosse quella valida. Il «*mutazionismo*», o «*evoluzione a salti*» consisteva nell'affermarsi di una nuova specie o di un nuovo tipo attraverso una singola mutazione. L'«*ortogenesi*» sosteneva che fossero tendenze teleologiche intrinseche a portare alla trasformazione. L'evoluzione lamarckiana si fondava sull'ereditarietà dei caratteri acquisiti. E poi c'era l'evoluzione di Darwin, fondata sulla variazione e attuata attraverso la selezione naturale. La teoria di Darwin uscì chiaramente vittoriosa dalla sintesi evoluzionistica operata negli Anni Quaranta, quando le nuove scoperte nel campo della genetica si fusero con le osservazioni tassonomiche concernenti la sistematica, ossia la classificazione degli organismi in base alle loro relazioni filogenetiche. Oggi, il darwinismo è quasi unanimemente accettato. Esso è inoltre diventato la componente fondamentale della nuova filosofia della biologia.

Un principio importantissimo della nuova filosofia biologica, rimasto in ombra per quasi un secolo dopo la pubblicazione dell'*Origine delle specie*, è la duplice natura dei processi biologici. Essi sono governati sia dalle **leggi universali della fisica e della chimica**, sia da un **programma genetico**, a sua volta risultato della selezione naturale che ha plasmato il genotipo per milioni di generazioni. E il fattore causale rappresentato dal possedere un programma genetico è una prerogativa esclusiva degli organismi viventi: nel mondo inanimato è totalmente assente. A causa dello stato di arretratezza in cui versavano le conoscenze di biologia molecolare e di genetica del tempo, Darwin era inconsapevole di questo essenziale fattore.

Un altro aspetto della nuova filosofia della biologia riguarda il ruolo delle leggi. Nel darwinismo, **le leggi cedono il passo ai concetti**. Di norma, nelle scienze fisiche, le teorie si fondano sulle leggi; furono le leggi del moto, per esempio, a condurre alla teoria della gravitazione. Nella biologia evoluzionistica, invece, le teorie si basano in larga misura su concetti come la competizione, la scelta sessuale operata dalla femmina, la selezione, la successione e la dominanza. Questi concetti biologici, e le teorie che su di essi

si fondano, non sono riconducibili alle leggi e alle teorie delle scienze fisiche. Lo stesso Darwin non espresse mai chiaramente questa idea. La mia affermazione dell'importanza di Darwin per il pensiero moderno è il risultato di un'analisi della teoria darwiniana nel corso dell'ultimo secolo. In questo periodo, la metodologia delle scienze biologiche ha conosciuto un marcato cambiamento. Questa trasformazione non fu indotta esclusivamente da Darwin, ma trasse grande forza dagli sviluppi della biologia evoluzionistica. L'osservazione, il confronto e la classificazione, assieme alla verifica di differenti ricostruzioni della storia della vita, divennero i metodi della biologia evoluzionistica, superando per importanza la sperimentazione.

Non intendo asserire che al solo Darwin vada il merito di tutti i progressi intellettuali che ebbero luogo in questo periodo. Gran parte di essi - come il rifiuto del determinismo del fisico e matematico francese Pierre-Simon de Laplace - era «nell'aria». Ma in moltissimi casi, Darwin ebbe la priorità, o comunque promosse le nuove concezioni con maggior vigore.

Come Darwin ha cambiato la nostra visione del mondo

Un uomo del XXI secolo guarda al mondo con un atteggiamento completamente diverso rispetto a chi visse nell'epoca vittoriana. Questo mutamento ha avuto molteplici cause, in particolare gli incredibili progressi tecnologici verificatisi nel frattempo. Ma ciò che non è assolutamente apprezzato è come tale mutamento di pensiero sia in larghissima misura scaturito dalle idee di Darwin.

Occorre ricordare che nel 1850 la quasi totalità degli scienziati e dei filosofi di primo piano era cristiana. Il mondo che essi abitavano era stato creato da Dio, il quale - come asserivano i seguaci della teologia naturale - aveva istituito leggi piene di saggezza dalle quali era scaturito il perfetto adattamento di tutti gli organismi al loro ambiente. Nello stesso tempo, gli artefici della rivoluzione scientifica avevano edificato una concezione del mondo basata sul **fisicalismo** (una riduzione a oggetti o eventi spazio-temporali o alle loro proprietà), sulla **tecnologia**, sul **determinismo** e su altri principi fondamentali. Tale era il pensiero dell'uomo occidentale prima della pubblicazione, avvenuta nel 1859, dell'*Origine delle specie*. I principi fondamentali proposti da Darwin sarebbero stati in nettissimo conflitto con queste idee dominanti.

In primo luogo, **il darwinismo rifiuta ogni fenomeno e causa soprannaturale.**

La teoria dell'evoluzione per selezione naturale spiega l'adattamento e la varietà del mondo biologico esclusivamente in termini materialistici. Essa non deve più ricorrere a un Dio creatore o architetto (sebbene si sia certamente liberi di credere in Dio pur accettando la teoria dell'evoluzione). Darwin dimostrò che la creazione, così come viene descritta nella Bibbia e nei racconti delle origini di altre culture, era smentita pressoché da qualsiasi elemento del mondo naturale. Ogni aspetto del «meraviglioso progetto» tanto ammirato dai teologi della natura poteva essere spiegato ammettendo la selezione naturale. L'eliminazione del ruolo di Dio dalla scienza consentì di dare spiegazioni rigorosamente scientifiche di tutti i fenomeni naturali, diede origine al positivismo e produsse una potente rivoluzione intellettuale e spirituale i cui effetti perdurano a tutt'oggi.

In secondo luogo, **il darwinismo dimostra gli errori dei tipologi.**

Dai tempi dei pitagorici e di Platone, il concetto generale di diversità del mondo biologico ne enfatizzava l'invarianza e la stabilità. L'apparente varietà, sostenevano i tipologi, consisteva in un numero limitato di generi naturali (essenze o tipi), ciascuno dei quali formava una classe. I membri di ciascuna classe erano ritenuti identici, costanti, e

nettamente separati dai membri di altre.

La variazione, al contrario, è non essenziale o accidentale. Il triangolo è un esempio di essenzialismo: tutti i triangoli hanno le stesse fondamentali caratteristiche e sono nettamente distinti dai quadrati o da qualsiasi altra figura geometrica. Una figura intermedia fra il triangolo e il quadrato è inconcepibile. Il pensiero tipologico, pertanto, non può render conto della variazione, e dà luogo a una concezione fuorviante sulle razze umane. Per i tipologi, i caucasici, gli africani, gli asiatici o gli inuit sono tipi che differiscono in modo cospicuo da altri gruppi etnici umani. Questo modo di pensare porta al razzismo. (Un'applicazione errata della teoria evolutiva nota come «*darwinismo sociale*» viene spesso accusata di fornire giustificazioni al razzismo; tuttavia, l'adesione ai principi poi confutati dell'essenzialismo che precedette Darwin può in realtà condurre a una concezione razzista.)

Darwin respinse totalmente il pensiero tipologico e introdusse invece un concetto interamente diverso, quello di **popolazione**. Tutti i raggruppamenti di organismi viventi, esseri umani compresi, sono popolazioni costituite da individui unici nella loro reciproca diversità. Fra i 6 miliardi di esseri umani, non ne esistono due perfettamente identici. Le popolazioni non variano per le loro essenze, ma solo per le differenze statistiche medie. Respingendo il principio della costanza delle popolazioni, Darwin contribuì a introdurre la storia nel pensiero scientifico e a promuovere un approccio nettamente nuovo all'interpretazione esplicativa in campo scientifico.

In terzo luogo, **la teoria della selezione naturale di Darwin fece cadere ogni necessità finalistica**.

A partire dai greci, era sempre esistita l'universale convinzione nell'esistenza di una forza teleologica che guidasse il mondo verso una sempre maggiore perfezione. Questa «causa finale» era una di quelle descritte da Aristotele. Andato a vuoto il tentativo di descrivere i fenomeni biologici ricorrendo a una spiegazione newtoniana fisicalista, Kant, nella sua Critica del giudizio, si appellò a forze teleologiche. Anche dopo il 1859, le spiegazioni teleologiche (la teoria dell'ortogenesi) continuarono a essere molto diffuse nella biologia evoluzionistica. L'accettazione della *scala naturae* e delle spiegazioni fornite dalla teologia naturale fu un'altra manifestazione della popolarità della teleologia. Il darwinismo spazzò via tali considerazioni.

(In realtà, la definizione di «teleologico» si applicava a fenomeni differenti. Nel mondo inorganico, molti processi, apparentemente diretti a un fine, sono semplice conseguenza di leggi naturali: un sasso cade o, un pezzo di metallo riscaldato si raffredda seguendo le leggi della fisica, e non per qualche processo orientato a un fine. I processi biologici che hanno luogo negli organismi viventi devono il fatto di sembrare orientati a un fine alla presenza di un programma innato - genetico - o acquisito. I sistemi biologici adattati, per esempio organi come il cuore o i reni, svolgono attività che possono essere considerate orientate al conseguimento di un obiettivo; d'altra parte, quegli stessi sistemi furono acquisiti nel corso dell'evoluzione e sono continuamente sottoposti a una regolazione fine da parte della selezione naturale. Infine c'era, nel finalismo cosmico, la convinzione che qualsiasi cosa in natura avesse un fine o un obiettivo predeterminato. La scienza moderna, tuttavia, non può confermare l'esistenza di alcunché postulato da tale concezione.)

In quarto luogo, **Darwin abolì il determinismo**.

Com'è noto, Laplace si vantava del fatto che una conoscenza completa del mondo attuale e di tutti i suoi processi gli avrebbe consentito di prevedere il futuro all'infinito. Darwin, invece, accettò **l'universalità del caso e della probabilità in tutto il processo**

della selezione naturale. (L'astronomo e filosofo John Herschel si riferì sprezzantemente alla selezione naturale come alla «legge della barabonda».) Per molti fisici, il fatto che il caso dovesse avere un ruolo importante nei processi naturali ha rappresentato un pensiero difficile da digerire. Einstein espresse quest'antipatia affermando: «Dio non gioca a dadi». Naturalmente, come abbiamo già visto, solo il primo passaggio della selezione naturale, quello in cui si produce la variazione, è questione di caso. Il secondo passaggio, quello della selezione vera e propria, deve essere orientato.

Nonostante la resistenza iniziale opposta da fisici e filosofi, il ruolo della contingenza (= necessità, n.d.r.) e del caso nei processi naturali è oggi quasi universalmente accettato. Molti biologi e filosofi negano l'esistenza di leggi biologiche universali e propongono di formulare qualsiasi regolarità in termini probabilistici, giacché quasi tutte le cosiddette leggi biologiche presentano eccezioni. Il famoso *test della falsificabilità* del filosofo della scienza Karl Popper, pertanto, non può essere applicato in questi casi.

In quinto luogo, **Darwin sviluppò una nuova concezione dell'umanità e, successivamente, una nuova forma di antropocentrismo.**

Di tutte le proposte di Darwin, quella che i suoi contemporanei trovarono più difficile da accettare fu la **teoria della discendenza comune applicata all'uomo.** Per i teologi, come per i filosofi, l'uomo era una creatura al di sopra degli altri esseri viventi, e ben distinta da essi. Indipendentemente da quanto il loro pensiero divergesse su altri temi, Aristotele, Cartesio e Kant erano d'accordo con questo modo di sentire. Tuttavia, i biologi Thomas Huxley ed Ernst Haeckel mostrarono, attraverso rigorosi studi di anatomia comparata, che gli esseri umani e le attuali scimmie antropomorfe hanno chiaramente origini comuni: un'asserzione, questa, che in ambito scientifico nessuno ha più messo seriamente in discussione. L'applicazione della teoria dell'origine comune all'uomo lo ha privato della sua precedente posizione di unicità.

Paradossalmente, però, queste nuove concezioni non misero fine all'antropocentrismo. Lo studio dell'uomo dimostrò che, nonostante la sua discendenza, esso è effettivamente unico fra tutti gli organismi. L'intelligenza umana non ha eguali fra tutti i viventi. Gli esseri umani sono i soli animali che possiedano un autentico linguaggio, comprensivo di grammatica e sintassi. Solo l'umanità, come sottolineava Darwin, ha sviluppato autentici sistemi etici. Inoltre, grazie alla loro elevata intelligenza, al loro linguaggio e alle lunghe cure parentali che riservano alla prole, gli esseri umani sono gli unici esseri viventi ad aver creato una ricca cultura. Con questi mezzi l'umanità ha acquisito, nel bene e nel male, una dominanza senza precedenti sull'intero pianeta.

In sesto luogo, **Darwin offrì all'etica un fondamento scientifico.**

Spesso ci si chiede - e la domanda viene altrettanto spesso respinta - se l'evoluzione sia in grado di spiegare adeguatamente l'esistenza di una sana etica umana. Giacché la selezione premia l'individuo solo per i comportamenti che aumentano la sua stessa sopravvivenza e il suo successo riproduttivo, molti si chiedono come un tale egoismo puro possa condurre a una qualsiasi forma di etica valida. Stando al darwinismo sociale promosso alla fine del XIX secolo da Spencer, le spiegazioni evoluzionistiche erano in netto contrasto con lo sviluppo dell'etica.

Oggi, però, sappiamo che quando si ha a che fare con una specie sociale non bisogna considerare solo l'individuo, ma l'intero gruppo di appartenenza. Darwin applicò questo ragionamento alla specie umana nel 1871, in *L'origine dell'uomo*. La sopravvivenza e la prosperità di un gruppo sociale dipendono in larga misura dalla cooperazione armoniosa dei membri del gruppo, e questo comportamento deve essere basato sull'altruismo. Tale altruismo, perseguendo la sopravvivenza e la prosperità del gruppo, comporta anche

vantaggi indiretti per gli individui che lo compongono. Quindi la selezione favorisce il comportamento altruista.

In effetti, in anni recenti è stato dimostrato che la promozione dell'altruismo da parte della selezione naturale è un fenomeno diffuso fra molti altri animali sociali. Forse, allora, è possibile sintetizzare la relazione fra etica ed evoluzione affermando che, nei gruppi sociali, la selezione naturale favorisce l'altruismo e l'armoniosa cooperazione. La vecchia tesi del darwinismo sociale - quella di un egoismo intransigente - era basata su una comprensione incompleta degli animali, in particolare delle specie sociali.

Un nuovo modo di pensare

Lasciate ora che riassuma le mie conclusioni più importanti. Nessuna persona istruita mette più in discussione la validità della cosiddetta teoria dell'evoluzione, che oggi noi sappiamo essere un semplice dato di fatto. Allo stesso modo, in massima parte, le tesi di Darwin - per esempio quella della comune origine, del gradualismo dell'evoluzione, e la sua teoria esplicativa della selezione naturale - hanno trovato piena conferma.

Spero di essere riuscito a illustrare l'ampia portata delle idee di Darwin. Egli fondò una filosofia della biologia introducendovi il fattore tempo, dimostrando in primo luogo l'importanza del caso e della contingenza, e in secondo luogo che le teorie evoluzionistiche si basano più sui concetti che sulle leggi. Ma al di là di ciò - e questo è forse il più grande contributo di Darwin - egli sviluppò un insieme di nuovi principi che oggi influenzano il pensiero di chiunque: l'evoluzione può spiegare il mondo dei viventi senza ricorrere a interventi soprannaturali; occorre pensare in termini di popolazioni, ossia di gruppi all'interno dei quali ogni individuo si unisce (un concetto vitale ai fini dell'educazione e del rifiuto del razzismo); la selezione naturale applicata ai gruppi sociali è sufficiente a spiegare le origini e il mantenimento di sistemi etici altruisti; il finalismo cosmico - che postula l'esistenza di un processo intrinseco rivolto a una sempre maggiore perfezione - si fonda su false premesse giacché tutti i fenomeni apparentemente teleologici possono essere spiegati attraverso processi naturali; e in questa concezione il determinismo viene ripudiato, il che rimette totalmente il destino nelle nostre mani di creature evolute.