

Ragionare di scienza : un confronto tra evolucionismo e creazionismo

UAAR – Sezione di Forlì e Cesena

Conversazione di Carlo Flamigni

Premessa

Secondo una indagine dell'Ufficio di Programmazione Sociale e Culturale Olandese che risale al 1994, il 37% della popolazione di quel Paese considera Adamo ed Eva due personaggi storici, l'11% è dell'idea che la Bibbia debba essere considerata come un documento ispirato da verità letterali e il 47% ritiene che si debba tener conto, nella lettura solo delle apparenti irrazionalità determinate dall'uso di un linguaggio che poco concede alla modernità; come si vede solo la minoranza considera il Vecchio Testamento un libro scritto da uomini che hanno raccolto antiche favole, leggende, storie e codici morali. Non tutti coloro che considerano Adamo ed Eva come due personaggi storici sono però disposti a prendere alla lettera il libro della Genesi e, udite udite, alcuni la interpretano secondo criteri evoluzionisti.

Secondo un sondaggio Gallup del 1991 il 47% degli americani opta per l'interpretazione secondo la quale Dio avrebbe creato l'essere umano – così come è oggi – meno di 10.000 anni or sono: Il 40% combina una evoluzione prolungata con la fede nella provvidenza divina. Quasi la metà degli abitanti degli Stati Uniti, poi, dimostra un atteggiamento molto aperto nei confronti del creazionismo e il numero dei creazionisti attivi comincia ad avere qualche rilevanza sia in Olanda che negli Stati Uniti. Scrive Williams B.Drees che il creazionismo attuale non ha più molto a che fare con le vecchie convinzioni, ma è piuttosto il prodotto recente di uno sviluppo storico relativamente complesso e può essere considerato come il prodotto di una reazione alla diffusione delle teorie evoluzionistiche, teorie che rappresentano il tema della conversazione di oggi che riguarda Darwin, la sua vita, la sua opera e il cataclisma che la sua teoria dell'evoluzione ha provocato nella scienza e nella religione.

Darwin

Charles Robert Darwin nacque a Shrewsburg il 12 febbraio 1809 e morì a Downe il 19 aprile 1882. Era il quinto dei sei figli di Robert Darwin, medico generico del paese, uomo molto stimato per la sua onestà, per la sua generosità e per le sue capacità professionali, e di Susannah Wedgwood, figlia di Josiah Wedgwood, un industriale affascinato dal progresso scientifico. Susanna, madre affettuosa e intelligente, morì a causa di una neoplasia dell'apparato digerente quando Charles aveva appena 8 anni.

Uno dei primi libri che Charles ebbe occasione di leggere da ragazzo fu un trattato di storia naturale scritto da Gilbert White, una lettura che lo affascinò al punto da spingerlo a collezionare insetti, rocce e minerali e a dedicare molto tempo all'osservazione degli uccelli. Nel periodo in cui frequentava le scuole secondarie, Darwin si dedicò anche alla chimica e eseguì esperimenti nel capanno degli attrezzi che si trovava nel giardino di casa: quello che è certo è che veniva considerato dai familiari come un ragazzo pigro e poco adatto agli studi, talché suo padre fu costretto, a un certo punto, a ritirarlo dalla scuola. A 16 anni fu iscritto dal padre alla facoltà di medicina di Edimburgo, ma abbandonò ben presto quegli studi per dedicarsi a quella che in quel momento era la sua vera passione, l'ornitologia. Nel 1828, sempre su sollecitazione del padre, si iscrisse al Christ College di Cambridge dove avrebbe dovuto porre le prime basi di una carriera ecclesiastica, un progetto che decise quasi subito di abbandonare. Fu l'incontro con due forti personalità scientifiche - William Whewell, Master del Trinity College, uomo di cultura enciclopedica, e, soprattutto, il botanico ed entomologo John Stevens Henslow, a indirizzarlo verso gli studi di storia naturale. Fece comunque buon uso del periodo di permanenza a Cambridge, durante il quale decise di studiare una materia per la quale sentiva di avere una forte predisposizione, la geologia. Terminò questi studi nel 1831, quando aveva solo 22 anni, e fu come geologo che ottenne il suo primo lavoro: collaborò con Adam Sedwick, uno dei maggiori geologi dell'epoca, nel completare una serie di rilievi stratigrafici nel Galles del nord.

Terminato questo lavoro, Darwin ottenne da Henslow una raccomandazione per Robert Fitzroy, capitano della nave Beagle, che era in partenza per una spedizione cartografica attorno alle coste del sud America, con la speranza di essere accolto come accompagnatore e di essere associato alla spedizione. La storia di questa raccomandazione è controversa: in realtà è molto probabile che il Governo inglese avesse chiesto a Henslow di indicare un giovane naturalista per un viaggio intorno al mondo (senza stipendio) e che Henslow avesse fatto il suo nome. Quello che è certo è che il padre di Darwin oppose un preciso rifiuto alla richiesta del figlio di accettare l'incarico e che fu solo dopo l'intervento dello zio Jos, il fratello del padre,

che il vecchio Robert cambiò idea. A Fitzroy, almeno inizialmente, Charles non piacque, aveva un naso troppo grande, e secondo il capitano della Beagle le persone con un grande naso non combinavano mai niente di buono. Alla fine i due uomini finirono col trovarsi sufficientemente simpatici e Fitzroy, forse tenendo conto del fatto che l'etichetta delle navi inglesi lo avrebbe costretto a una penosa solitudine, proibendogli ogni contatto sociale con la ciurma, accettò il giovane Darwin a bordo della nave.

La Beagle era un brigantino che era stato varato nel 1820 e che aveva cominciato a navigare come nave da guerra, era stata poi trasformata in una nave da ricognizione e che aveva trovato il suo collocamento definitivo tra i vascelli destinati alle esplorazioni. Nel suo primo viaggio aveva preso parte a una spedizione idrografica che aveva a lungo esplorato la Terra del Fuoco e la Patagonia. Il suo capitano, un australiano di nome Pringle Stokes, era entrato in una profonda crisi depressiva, probabilmente causata dalla condizione di solitudine nella quale aveva finito col trovarsi, e si era suicidato. Gli era succeduto il tenente Fitzroy, che aveva portato a termine la prima spedizione dopo la morte del capitano e che si era successivamente visto assegnare lo stesso comando per il secondo viaggio. Preoccupato dal suicidio del suo predecessore, Fitzroy aveva chiesto di poter essere accompagnato da un passeggero civile che gli facesse da compagno di viaggio e che rappresentasse una assicurazione nei confronti della solitudine, in considerazione soprattutto del fatto che quelle spedizioni duravano quasi sempre molto di più del tempo inizialmente previsto. Le caratteristiche del viaggio, poi, lo facevano considerare particolarmente adatto a chiunque avesse voluto dedicarsi a ricerche nel settore del naturalismo e questa fu la ragione fondamentale per la quale Darwin decise di proporsi per la spedizione.

Il viaggio doveva durare due anni, ma come era prevedibile ne passarono cinque prima che la nave facesse ritorno in patria. La Beagle si fermò per una prima sosta (molto deludente) nelle Canarie, attraversò l'Atlantico, eseguì rilevazioni idrografiche lungo le coste del Sud America, visitò la Patagonia e le isole Falkland, raggiunse le Galapagos nel 1835 e poi veleggiò fino a Tahiti, per raggiungere successivamente Nuova Zelanda e Australia. In seguito doppiò il Capo di Buona Speranza e finì il suo lungo viaggio a Falmouth in Cornovaglia il 2 ottobre del 1836.

Darwin trascorse moltissimo tempo sulla terraferma, spesso raggiungendo la nave solo nei porti, dedicando tutto il tempo ai suoi studi di naturalista. Al ritorno, analizzò centinaia di campioni vegetali e animali che aveva raccolto (spesso in modo confuso) e notò l'esistenza di molte somiglianze tra fossili e specie viventi della stessa area geografica. In particolare notò che ogni isola delle Galapagos

aveva tartarughe e uccelli per molti versi differenti e per altri simili a quelli delle isole vicine.

Nella primavera del 1837 alcuni ornitologi del *British Museum* lo informarono che le numerose e piuttosto differenti varietà di uccelli che aveva raccolto nelle Galapagos appartenevano a un gruppo di differenti specie della sottofamiglia *Geospizinae*, della famiglia delle *Fringillidae*, della quale fanno parte anche i comuni fringuelli. Ciò, e probabilmente anche la rilettura di Malthus (soprattutto delle parti in cui si teorizza il concetto di disponibilità di risorse alimentari come limite per il numero delle popolazioni animali) lo sollecitarono a scrivere gli *“Appunti sulla trasformazione delle specie”*.

Nel 1842 Darwin stese un primo abbozzo della sua teoria e nel 1844 iniziò a scrivere un saggio in cui esponeva una versione più articolata della sua ipotesi iniziale relativa alla selezione naturale. Fino al 1858, anno in cui si presentò alla *Linnean Society* di Londra per esporre la propria tesi, non cessò mai di limarla e correggerla.

Tra il 1839 e il 1843, Darwin pubblicò – in cinque volumi – *“La zoologia del viaggio della HMS Beagle”*. Nel 1858 Alfred Russel Wallace, che in quel tempo lavorava nelle isole del Pacifico meridionale, gli espose una teoria personale sulla evoluzione. Il 1° luglio del 1858 Darwin si presentò alla Linneian Society e lesse la comunicazione *“Origine della specie per mezzo della selezione naturale”* e subito dopo una comunicazione di Wallace nella quale era esposta una teoria molto simile, chiarendo che a quell’ipotesi Wallace era arrivato da solo.

Nelle sue opere successive (quali: *La variazione degli animali e delle piante allo stato domestico*; *L’origine dell’uomo e la selezione sessuale*; *L’espressione delle emozioni negli animali e nell’uomo*) Darwin sviluppò altri temi, temi che nel primo libro erano stati appena abbozzati o solo accennati. Aggiunse, ad esempio, alla selezione naturale (come meccanismo di selezione) anche la *selezione sessuale* dovuta alla scelta – quasi sempre femminile – dell’individuo con cui accoppiarsi, scelta che sollecita uno dei due sessi a sviluppare caratteri sessuali secondari abnormi e apparentemente in contrasto con le probabilità di sopravvivenza, come i palchi delle corna dei cervi maschi europei e la coda dei pavoni. Ne *“L’espressione delle emozioni negli animali e nell’uomo”* abbozzò per la prima volta lo studio del *comportamento animale* secondo una prospettiva evolutivista che avrebbe dato spunto, nel secolo successivo, alla nascita dell’etologia. L’unica lacuna sempre presente nei suoi studi era la mancanza di conoscenze sui meccanismi dell’ereditarietà genetica, lacuna non evitabile visto che i risultati delle ricerche di Gregory Mendel non erano ancora noti.

Darwin dedicò lunghi anni al problema della selezione dei vegetali coltivati e degli animali domestici, settori nei quali i riproduttori sono scelti dall'uomo che tiene conto dei possibili vantaggi economici o si ispira a pure considerazioni estetiche.

Darwin si sposò nel 1838 con una cugina che gli diede 10 figli, tre dei quali morirono in giovane età. Visse l'ultima parte della sua vita a Downe, nel Kent, e in quella cittadina morì nel 1882, all'età di 73 anni. È sepolto nell'Abbazia di Westminster, accanto a Newton.

La famiglia di Darwin era considerata anticonformista, soprattutto perché includeva numerosi liberi pensatori ed era frequentata da molte persone intelligenti e colte, piene di idee nuove e spesso liberali. Il rapporto di Darwin con la fede cristiana fu molto influenzato dai suoi studi naturalistici: nel periodo in cui aveva studiato a Cambridge, quando ancora meditava sulla possibilità di diventare prete, era stato convinto dall'argomento teleologico presentato da William Paley, l'autore di *Natural Theology*, secondo il quale il progetto finalistico della natura era testimonianza e prova dell'esistenza di una causa non causata, insomma di Dio. Era certamente ancora un cristiano ortodosso durante tutto il periodo del suo viaggio sulla Beagle, anche se aveva cominciato a considerare criticamente il modo in cui la storia veniva narrata nel Vecchio Testamento. Egli sapeva che le sue teorie sarebbero state considerate eretiche, ma anche nei giorni immediatamente precedenti la presentazione della sua teoria è certo che credeva ancora in Dio come legislatore ultimo. Perse del tutto la fede nel 1851, dopo la morte della figlia Anna. In età più avanzata, ai pochi che osavano interrogarlo, rispondeva di considerarsi un agnostico e di non volere essere considerato ateo. Sono dunque certamente false le accuse che gli ha mosso del tutto recentemente il Cardinale Christoph Schoenborn, arcivescovo di Vienna, il quale, in occasione della giornata mondiale della gioventù (Sidney, luglio 2008) ha detto ".... *Non resta dubbio alcuno sul fatto che Darwin, con la sua teoria, intendesse favorire la vittoria scientifica del materialismo. E Dio sa che non era l'unico a volerlo nell'ottocento. Non per caso Karl Marx e Friederich Engels hanno salutato la teoria darwiniana come il fondamento scientifico della loro dottrina*". Questa voglia di attribuire a Darwin un comportamento ambiguo, farne un nemico altalenante tra l'ideologia e la scienza, cioè l'idea di separare Darwin dal darwinismo, è francamente ridicola, tanto che nessuno degli studiosi della materia l'ha mai presa seriamente in considerazione.

Prima di Darwin

Linnaeus, Newton, Leibnitz, Laplace

Quando Darwin cominciò a pubblicare i suoi scritti, la scienza guardava ancora con sospetto il *SISTEMA NATURAE* così come Carl Nilsson Linnaeus l'aveva descritto.

Professore di botanica, dietetica e materia medica a Uppsala, Linneo aveva proposto un criterio di classificazione tassonomica che doveva servire a riconoscere *“l’ordine naturale della diversità dei viventi”*. Secondo Linneo le specie, create in forma immutabile secondo un progetto divino, erano spontaneamente disposte in un sistema naturale che si prestava alla classificazione. Erano tempi in cui i grandi scienziati tendevano a rifiutare le teorie in odore di materialismo. Nel contestare la teoria cartesiana sul movimento dei pianeti, Isaac Newton scriveva – siamo nel 1686 – che *“la perfezione, la regolarità di tali movimenti non poteva avere origine da cause meccaniche e doveva nascere in virtù del disegno e della potenza di un ente intelligente e potente (non nisi consilio et dominio entis intelligentis et potentis oriri potuit)”*. Dunque, per uno dei maggiori scienziati di tutti i tempi, l’evidenza scientifica dimostrava che Dio era direttamente coinvolto nella creazione e nel governo del sistema solare. Leibnitz aveva una concezione molto diversa dell’onnipotenza divina: secondo lui Newton immaginava un’opera divina così imperfetta da costringere il creatore a ripulirla con lavoro straordinario e a rimetterla a punto di tanto in tanto come fa un orologiaio con le sue opere meno puntuali. Leibnitz contrappose, a questo degrado dell’onnipotenza, la propria dottrina del *“bell’ordine prestabilito”* in cui si mostrano la saggezza e la potenza di Dio. Poco meno di un secolo dopo, venuto in possesso di una grande quantità di dati aggiuntivi, e con una migliore conoscenza della fisica matematica della meccanica celeste, Laplace poté fornire una spiegazione puramente meccanica delle orbite dei pianeti e dire a Napoleone, che gli chiedeva quale fosse il posto di Dio in quella spiegazione, che lui non aveva affatto bisogno di una siffatta ipotesi.

Da questi esempi si può capire il significato del termine *“ God of gaps”*, utilizzato per spiegare molte cose che hanno a che fare con una visione religiosa del mondo. Laddove dio deve riempire le lacune del sapere il suo posto diviene sempre minore: ogni scoperta che riesce a spiegare qualcosa di nuovo, lo restringe. Sono nicchie di sopravvivenza sempre più ristrette e che giustificano la grande antipatia che alcune religioni nutrono per la scienza.

Prima di passare alla descrizione del darwinismo – che certamente dovrò fare in linea molto generale – conviene ragionare su alcune delle teorie che lo precedettero, lo influenzarono o lo combatterono.

Il Lamarckismo

Una delle prime teorie evoluzionistiche è il **Lamarckismo**, che prende il nome da Jean Baptiste Lamarck che nella prima metà dell’ottocento sosteneva la trasmissibilità dei caratteri acquisiti e affermava che le caratteristiche determinate dall’ambiente si possono trasmettere ai figli. L’esempio preferito da Lamarck

riguardava le giraffe, che nella sua ipotesi avevano come antenati antilopi a collo corto abituate a brucare l'erba. Alcune di queste antilopi avevano cercato di mangiare le foglie degli alberi e si erano sforzate di allungare il collo per poterle raggiungere: Come conseguenza di questi reiterati tentativi, ad alcune di esse il collo si era realmente allungato, naturalmente con una certa gradualità, e questa nuova caratteristica era stata trasmessa alla progenie. Questa ipotesi, che al momento in cui fu formulata fu oggetto di molte critiche, è stata recentemente riabilitata da ricerche relative alla *drosophila melanogaster* e ad alcuni anfibi che hanno dimostrato l'esistenza di una possibile *amplificazione genica* (un gene viene amplificato per effetto di stimoli esterni, che è poi il meccanismo più probabile della comparsa della resistenza ai pesticidi nei parassiti). Secondo Lamarck, dunque, gli esseri viventi sono un prodotto della materia che li ha formati in tempi successivi: gli esseri più semplici prendono origine dalla materia inanimata e la loro complessità di organizzazione progredisce via via che le circostanze lo favoriscono risalendo l'ininterrotta catena dell'essere dalla materia inanimata a forme sempre più perfette. L'ambiente determina un graduale, armonioso sviluppo del loro organi: quando sono sottoposti a mutamenti ambientali i loro fluidi organici si dirigono verso le zone del corpo dove possono esplicare un'azione adatta a quel bisogno, così che alcuni organi si sviluppano e altri regrediscono e l'animale va incontro a continue trasformazioni attraverso le quali sale la catena dell'essere.

Ogni variazione è adattativa, non esiste alcuna differenza tra mondo organico e mondo inorganico la vita sorge incessantemente dal mondo inorganico in un *continuum* che va dal meno perfetto al più perfetto, dal più semplice al più complesso. Il vivente, giunto al culmine della scala, torna allo stato inorganico poi il lungo cammino riprende. Questa tesi è chiamata "*eredità dei caratteri acquisiti*". Questa ereditarietà non è la forza motrice, ma solo il meccanismo che consente alla progenie di ricevere il risultato dell'adattamento all'ambiente dei genitori. La forza motrice consiste nella tendenza degli esseri viventi ad evolversi facendo i conti con le necessità ambientali: le specie non sono fisse, ma in costante evoluzione. Il rilievo dato all'ambiente consente a Lamarck di superare il concetto statico di specie che caratterizza Linneo.

L'attualismo

L'attualismo è una teoria proposta da Charles Lyell che ne pubblicò i principi in un libro edito nel 1875, "*Principles of Geology*". Lyell suggeriva che i processi geologici che noi possiamo osservare potessero essere considerati adeguati e sufficienti per spiegare l'intera storia della geologia e immaginava che la terra fosse coinvolta in un ciclo continuo di cambiamenti. Secondo l'attualismo "*il passato è la chiave del presente*" e la terra è stata modellata interamente dall'azione di forze che, con

movimenti lentissimi e in tempi altrettanto lunghi, l'hanno trasformata in quella realtà che noi oggi abbiamo sotto gli occhi. Fu l'attualismo a consentire a Lamarck di considerare i fossili come rappresentanti di specie non estinte, ma continuamente modificate, la teoria paleontologica ancor oggi ammessa.

Il Catastrofismo

L'attualismo geologico si contrapponeva al **fissismo biologico** e al **catastrofismo** di George Cuvier. Quest'ultimo spiegava l'esistenza dei fossili senza dover ricorrere a teorie evoluzionistiche. Cuvier muoveva da una stima molto riduttiva dell'età della terra, dell'ordine di migliaia di anni e dalla constatazione del fatto che gli agenti atmosferici non potevano rendere conto in questi tempi brevi dei profondi mutamenti subiti dal pianeta. Egli allora immaginò una serie di catastrofi geologiche che avrebbero estinto ogni forma di vita esistente in certe regioni del globo. Furono poi i suoi epigoni a formulare l'ipotesi che ad ogni catastrofe fosse seguita la creazione divina di nuove forme di vita, un tentativo di suggellare la fondazione fissista di Cuvier.

L'evoluzionismo di Buffon

I concetti elaborati da Cuvier erano stati discussi 40 anni prima da George Luis Buffon nei cui scritti si trovano i primi germi di una concezione evoluzionistica del mondo vivente. Buffon, studiando i fossili, giunse ad ammettere che fossero il frutto di una lentissima trasformazione, verificatasi nel corso dei millenni e non solo dopo i 40 giorni del diluvio universale. Egli arrivò così ad attribuire alla terra un'età di circa 100.000 anni, un po' poco rispetto ai 5.000 miliardi della datazione attuale, certamente molti di più dei 6.000 che le venivano attribuiti, in base alla interpretazione della Bibbia, dai suoi contemporanei. Secondo la teoria di Buffon i primi esseri viventi si sarebbero formati, per generazione spontanea, dall'aggregazione di molecole organiche. Egli attribuiva i cambiamenti degli organismi viventi a processi di tipo degenerativo, avanzando l'ipotesi che, in aggiunta alle categorie di organismi originati da speciali atti creativi all'inizio del mondo (specie nobili) vi fossero anche specie minori, concepite dalla natura e prodotte dal tempo, nelle quali si erano verificati processi degenerativi che avevano alterato la costituzione generale. Questa tesi implicava l'esistenza di un processo di continua modificazione delle specie viventi, certamente in aperto contrasto con le teorie di Linneo.

L'evoluzionismo di Wallace

Alfred Russel Wallace (1823- 1913) fu un evoluzionista con idee molto simili – ma non identiche – a quelle di Darwin. Nel suo saggio *“On the law which regulated the introduction of new species”* chiamò in causa, per spiegare il processo evolutivo, un elemento al quale nessuno, almeno fino a quel momento, aveva pensato, la selezione naturale. La sua ipotesi nasceva soprattutto dall'osservazione dei fossili: specie strettamente affini si trovano associate negli stessi strati e il passaggio dall'una all'altra specie sembra essere stato graduale nel tempo come nello spazio. Wallace ne dedusse che *“ogni specie ha iniziato ad esistere in coincidenza sia spaziale che temporale con una specie preesistente ad esse strettamente affine”*. Come fosse possibile questa sostituzione gli fu suggerito dalla stessa lettura che aveva ispirato Darwin, Malthus. Nel 1858 inviò a Darwin il saggio *“On the tendance of varieties to depart indefinetely from the original type”*. Darwin ne rimase addirittura sconcertato: pur senza usare il termine *“selezione naturale”*, Wallace esponeva una teoria quasi identica alla sua, usando termini che erano presenti nei titoli dei capitoli del suo libro. Il testo di Wallace, la lettera di Darwin al botanico americano Asa Gray e parte del suo manoscritto del 1844 furono presentati insieme alla famosa riunione della *Linnean Society* nel 1858, senza peraltro riscuotere un particolare consenso. Questa decisione fu approvata da Wallace: del resto, tra lui e Darwin non ci fu mai competizione né si verificarono conflitti per la rivendicazione di priorità e quando Wallace, nel 1889 pubblicò un trattato completo sulla selezione naturale lo intitolò *“Darwinismo”*.

Esistevano alcune differenze, come ho detto, tra le due teorie. Mentre Wallace riteneva che l'andatura eretta fosse stata acquisita prima dell'aumento delle dimensioni del cervello, Darwin pensava che gli utensili fossero stati al contempo causa e conseguenza dell'andatura eretta via via che gli animali avevano imparato a servirsi delle mani non per camminare ma per lavorare, in coincidenza con l'aumento di volume del cervello. La paleontologia moderna conferma l'ipotesi di Wallace e ha individuato due generi ad andatura eretta, l'*Australopithecus* e l'*Homo*, conviventi per circa un milione di anni nella stessa area geografica. Ma la differenza più significativa fu in realtà il rifiuto di Wallace di accettare la selezione sessuale e, soprattutto, la sua convinzione che lo sviluppo dell'intelligenza dell'uomo dovesse essere necessariamente il frutto dell'intervento di un essere superiore. Darwin, a proposito di questa sua posizione, ebbe a scrivergli: *“spero proprio che lei non abbia assassinato del tutto il suo e mio figlio”*.

L'origine della specie

Il 24 novembre 1859 Darwin pubblicò il suo *“The origin of the species”* nel quale esponeva la sua teoria: *l'origine delle specie dipende da processi di selezione naturale*. Il

libro chiamava in causa soltanto elementi naturali e spiegava, così, con solido rigore scientifico, validi elementi di prova e importanti testimonianze, tutto ciò che fino a quel momento veniva spiegato facendo ricorso all'intervento divino. Le osservazioni contenute in questo libro sono così acute e flessibili da infliggere un durissimo colpo alla visione antropocentrica dell'uomo.

Nella sua critica al creazionismo, secondo il quale tutto l'equilibrio naturale era stato creato in modo perfetto dalla volontà divina, Darwin impiega, come simbolo della sua concezione del mondo vivente, *l'albero genealogico*, che rappresenta il processo graduale dell'evoluzione. Darwin definì in questo modo la teoria della discendenza - o dell'evoluzione - che si basa su 5 premesse:

- gli organismi generano solo organismi simili;
- il numero di organismi che arrivano a riprodursi è piccolo rispetto al numero di organismi nati;
- in ogni popolazione ci sono differenze, più o meno visibili, tra i vari organismi, e alcune di esse sono ereditabili;
- alcune variazioni consentono agli organismi portatori di generare un maggior numero di discendenti. Queste variazioni (definite da Darwin come "*favorevoli*") tendono a diventare sempre più frequenti nelle generazioni che si succedono ed è questo il processo definito come "*selezione naturale*";
- se consideriamo un periodo di tempo abbastanza lungo la selezione può portare ad un accumulo di cambiamenti tali da *differenziare i gruppi di organismi* e favorire la formazione di una *nuova specie*.

Darwin rifiutò l'idea di Lamarck che i cambiamenti fossero il risultato della volontà degli esseri viventi e indicò nell'ambiente il fattore responsabile di ogni mutamento stabile, introducendo il concetto di "*necessità di adattamento*". Dunque, secondo Darwin, sono le modificazioni alla quali va incontro l'ambiente a operare una selezione naturale graduale nella grande variabilità che ogni carattere presenta nelle singole specie, scegliendo così le forme di volta in volta più adatte a lasciare una progenie in grado di sopravvivere più facilmente e le favorisce rispetto alle altre.

Darwin studiò a lungo le tecniche della selezione artificiale operata da allevatori e giardinieri e scoprì che la selezione naturale è molto più lenta, ma molto più vicina alla perfezione di quella artificiale. Studiando le modificazioni dei becchi dei fringuelli che vivono nelle Galapagos poté poi comprendere i meccanismi *dell'evoluzione divergente*.

La lettura di Malthus gli consentì di estrapolare il concetto di *lotta per l'esistenza* e di applicarlo al mondo degli organismi viventi come causa della selezione naturale

operata dall'ambiente, che descrisse non come una eliminazione brutale, ma come una riproduzione differenziata con vantaggio numerico degli organismi più idonei. Poiché gli era stato contestato che i fossili sino ad allora trovati si radunavano in grandi categorie senza particolari connessioni, suppose che le forme intermedie degli esseri viventi scomparsi non fossero state trovate tutte e giunse alla conclusione che *le specie non sono immutabili*.

Darwin, uomo molto prudente, a proposito dell'uomo aveva scritto: “ *molta luce verrà fatta sull'uomo, sulla sua origine e sulla sua storia*”. Egli voleva attendere che la sua teoria si fosse diffusa e affermata almeno tra gli scienziati prima di esprimersi più compiutamente sull'argomento più pericoloso, l'uomo. Solo nel 1871 pubblicò “*Descent of Man and Selection in Relation to Sex*”, opera nella quale affrontava il problema della possibile derivazione dell'uomo da qualche specie preesistente. Ritrovando numerose analogie nelle caratteristiche fisiche, mentali e sociali tra l'uomo e gli altri animali, sostenne che anche per la nostra specie valgono le stesse leggi generali che hanno condotto alla diversificazione degli animali inferiori. Suggerì che dal punto di vista della genealogia l'uomo possa essere fatto discendere dalle scimmie *catarrine*, scimmie del vecchio mondo, parvordine dal quale prende origine la superfamiglia dei *cercopitechi*, degli *Hominidi* e degli *Hylobatidi*. Le scimmie *catarrine* si sono separate dalle scimmie del nuovo mondo circa 40 milioni di anni or sono e hanno scelto a propria dimora gli ambienti più disparati in Africa e in Asia. Sono di dimensioni medio- grandi e variano dalle forme arboricole come le scimmie *colobo*, a quelle completamente terrestri come i *babbuini*. La più piccola è il *talapoin* che è alta meno di 40 cm, mentre la più grande è il *gorilla* di montagna, 190 cm di lunghezza e circa 200 kg di peso. Siccome le differenze tra le razze umane non sembrano portare vantaggio all'uno o all'altro individuo, Darwin introdusse il concetto di selezione sessuale, che non avviene tramite la lotta per sopravvivere, ma a causa della lotta degli individui di un certo sesso – in genere quello maschile – per il possesso delle femmine: il vinto non muore, ma ha ben pochi discendenti.

L'evoluzione umana è quella parte dell'evoluzione degli esseri viventi che riguarda l'emergere dell'uomo moderno dagli altri primati. In senso stretto, tassonomico, riguarda la parte che dall'ultimo antenato comune agli altri animali porta alla nostra specie, a partire dalla superfamiglia degli *Hominoidea*, e poi via via alle famiglie degli *Hominidae* e *Hylobatidae*, alle sottofamiglie *Homininae* e *Ponginae*, alla tribù degli *Hominini* e ai generi *Homo*, *Pan*, *Gorilla*, *Pongo* e *Hylobates*.

L'evoluzione della vita della terra parte circa 4 miliardi di anni fa. Più o meno 70 milioni di anni or sono, procedendo per un albero filogenetico che affonda la sue

radici alle origini della vita sulla terra, da insettivori che appartenevano alla classe dei mammiferi ebbe origine il ramo dei primati, ordine di cui fanno parte, con l'uomo, tutte le scimmie.

Nel Miocene, da appartenenti a questa classe, 18 milioni di anni fa si diramarono le attuali scimmie antropomorfe (*gibbone, orango, gorilla e scimpanzè* attualmente riunite con l'uomo in una unica famiglia). *L'Ardipithecus ramidus* e *L'Ardipithecus Kadabra* sono anelli importanti nella transizione ad *Australopiteco*. Il *Kenyanthropus Platyops* è fondamentale per la successiva transizione in *Homo*. L'andatura bipede è molto antica e risale a oltre 21 milioni di anni or sono.

Gli ominidi iniziarono a vagare per le savane in cerca di cibo 15-20 milioni di anni or sono. La pressione selettiva favorì quelli capaci di alzarsi sugli arti inferiori, in quanto riuscivano ad avvistare con netto anticipo gli animali predatori. Cominciò la selezione fisiologica e culturale di questi primati che appresero ad afferrare, trasportare, scegliere piante e cibo, osservare la natura.

La specie più antica è quella dell'*Australopiteco*, vissuta in Australia e in Etiopia per quasi 3 milioni di anni e estinta 1 milione di anni or sono. Questi ominidi non erano capaci di costruire utensili, ma utilizzavano ciottoli di varia grandezza per usi molto semplici.

La prima specie del genere *Homo* è *l'Homo habilis*, vissuto circa 2 milioni di anni or sono molto simile all'*australopiteco*, utilizzava strumenti rudimentali per la caccia. Una evoluzione dell'*Homo habilis* fu *l'Homo erectus* (1 milione di anni or sono) che aveva una maggior capacità intellettuale. *L'Homo neanderthalensis* è considerato il diretto progenitore dell'*Homo sapiens* ed è vissuto circa 300.000 anni or sono. Della specie *Homo sapiens* non esiste oggi altra sottospecie se non la nostra, che alcuni studiosi chiamano *Homo sapiens sapiens*, mentre si è estinto *l'Homo sapiens hidaltu*, vissuto in Africa più di 160.000 anni or sono. La comparsa dell'*Homo sapiens* sulla terra si può far risalire a circa 200.000 anni or sono.

HOMINIDAE

Gli Ominidi sono una famiglia di Primati (Miocene inferiore) alla quale appartiene l'uomo. Di questo gruppo fanno parte gli Oranghi, i Gorilla, gli Scimpanzè, il genere *Homo* e alcuni gruppi estinti dei quali abbiamo solo resti fossili tra i quali gli *Australopitechi*. Insieme agli Ilobatidi (Gibboni e Siamanghi) costituiscono la

Superfamiglia degli Ominoidi. Le specie più vicine all'uomo costituiscono la superfamiglia degli Ominini (Homininae) che include le specie che possiedono almeno il 97% del DNA del genoma umano ed esibiscono qualche capacità di linguaggio e qualche parvenza di socializzazione.

Tassonomia

Famiglia Hominidae (7 Specie)

Sottofamiglia Ponginae

Genere Pongo – Orango

Pongo Pygmaeus (Orango del Borneo)

P.p.pygmaeus

P.p.morio

P.p.wurmbii

Pongo abelii (Orango di Sumatra)

Sottofamiglia Homininae

Genere Gorilla – gorilla

Gorilla gorilla gorilla (Gorilla occidentale)

Gorilla gorilla diehli

Gorilla beringei (Gorilla orientale)

Gorilla beringei beringei

Genere Pan – scimpanzé

Pan troglodytes – scimpanzé comune

Pan troglodytes troglodytes

Pan troglodytes vellerosus

Pan troglodytes scheinfurthii

Pan paniscus – bonobo

Genere Homo

Homo sapiens sapiens

CLASSIFICAZIONE SCIENTIFICA

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Sottoregno	Eumetazoa
Ramo	Bilateria
Superphylum	Deuterostomia
Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Infraphylum	Gnathostomata
Superclasse	Tetrapoda
Classe	Mammalia
Sottoclasse	Theria
Infraclasse	Eutheria
Superordine	Euarchontoglires
Ordine	Primates
Sottordine	Haplorrhini
Infraordine	Simiiformes
Parvordine	Catarrhini
Superfamiglia	Hominoidea
Famiglia	Hominidae

Sottofamiglie e Generi

Sottofamiglia Ponginae

Genere	Pongo
Genere	Ankarapithecus
Genere	Gigantopithecus
Genere	Sivapithecus

Sottofamiglia Homininae

Genere	Gorilla
Genere	Pan
Genere	Homo
Genere	Ardipithecus
Genere	Australopithecus
Genere	Praeanthropus
Genere	Sahelanthropus

Un tempo la ricostruzione dell'evoluzione umana era territorio di caccia solo per i paleontologi, gli scienziati che studiano fossili del passato remoto. La famiglia umana, quella degli ominidi, in alcuni milioni di anni ha annoverato un numero di specie abbastanza grande anche se ancora dibattuto: quelle conosciute sono almeno nove, ma altre sono sicuramente da scoprire, perché la documentazione fossile degli ominidi è incompleta. Solo raramente gli scheletri dei primi esseri umani hanno raggiunto le rocce sedimentarie prima di diventare cibo per organismi spazzini, così che questa stima cambia di anno in anno, secondo le nuove scoperte e le nuove interpretazioni delle ossa fossili che vengono pubblicate.

L'evoluzione dell'uomo, comunque, non è terminata con la colonizzazione del pianeta e malgrado il fatto che la nostra specie riesce a neutralizzare le modificazioni dell'ambiente senza bisogno di ricorrere alla selezione naturale. In uno studio pubblicato nel 2008 Henry Harpending, dell'Università dello Utah, ha riportato la mappa internazionale degli *aplotipi* del genoma umano di individui di 4 gruppi (cinesi Han, giapponesi, yoruba e nordeuropei): negli ultimi 5000 anni almeno il sette per cento dei geni di questi gruppi si è modificato. Molte mutazioni riguardano adattamenti a particolari ambienti sia naturali che artificiali: ad esempio in Cina e in Africa solo pochi adulti digeriscono il latte mentre quasi tutti lo digeriscono in Svezia e in Danimarca, una capacità probabilmente apparsa come adattamento all'allevamento degli animali da latte.

Da uno studio di Pardis C. Sabeti della Harvard University, poi, risulta che più di 300 regioni del genoma umano hanno mostrato cambiamenti recenti che hanno aumentato le possibilità di sopravvivenza e di riproduzione degli individui. Gli esempi comprendono la resistenza a una delle grandi piaghe africane, il virus che causa la febbre di Lassa, la comparsa di una parziale resistenza ad altre malattie come la malaria, cambiamenti della pigmentazione cutanea e lo sviluppo dei follicoli piliferi tra gli asiatici, la pelle più chiara e gli occhi azzurri nell'Europa settentrionale. Sembra che negli ultimi 10.000 anni gli esseri umani si siano evoluti fino a 100 volte più rapidamente rispetto ad ogni altra epoca successiva alla separazione del primo ominide dagli antenati dei moderni scimpanzé. L'incremento è stato attribuito alla diversità di ambienti colonizzati dagli esseri umani e da cambiamenti nelle condizioni di vita dovuti alla agricoltura e alle città.

In realtà, che l'evoluzione dell'uomo sia ancora un fenomeno in atto è controverso. Steve Jones, dell'University College di Londra, ha recentemente sostenuto che per la nostra specie le cose hanno smesso di migliorare e di peggiorare e che da questo momento in avanti l'evoluzione potrebbe arrestarsi: disturbi comportamentali codificati da pochi geni, come la sindrome di Tourette e la sindrome da deficit di

attenzione e iperattività potrebbero diventare sempre più frequenti di generazione in generazione e l'evoluzione potrebbe al massimo essere *memetica*, cioè coinvolgere le idee. E c'è addirittura chi ritiene che l'evoluzione potrebbe prendere la direzione contraria, favorendo cambiamenti evolutivi che ci rendono meno adatti alla sopravvivenza.

La sintesi moderna del darwinismo

Darwin elaborò la sua teoria quando ancora non si conosceva quasi nulla della genetica e dei principi della ereditarietà. La moderna teoria dell'evoluzione (sintesi moderna, o neodarwinismo) è basata sulla teoria di Darwin combinata con la teoria di Mendel sulla ereditarietà biologica.

La maggior parte degli scienziati sostiene la tesi della discendenza comune, afferma cioè che tutta la vita presente sulla terra discende da un comune antenato. Questa conclusione si basa sul fatto che molte caratteristiche degli esseri viventi, come il codice genetico, apparentemente arbitrarie, sono invece condivise da tutti gli organismi. I rapporti di discendenza comune si definiscono filogenetici e il processo di differenziazione della vita si chiama appunto filogenesi. La paleontologia dà prove consistenti di questi processi.

Organi con struttura interna radicalmente diversa possono avere una somiglianza superficiale e funzioni simili, e in tal caso si dicono analoghi. Un esempio di analogia sono le ali degli insetti e degli uccelli. Gli organi analoghi dimostrano che esistono molti modi per risolvere problemi di funzionalità. Nello stesso tempo organi con struttura interna simile ma che servono a funzioni diverse si definiscono omologhi. Confrontando organi omologhi di organismi dello stesso phylum, ad esempio gli arti di differenti tetrapodi, si nota come essi presentino una struttura comune anche quando svolgono funzioni diverse, come la mano umana, la zampa di una lucertola e l'ala di un uccello. Poiché la somiglianza strutturale non corrisponde a necessità funzionali, la spiegazione più ragionevole è che tutte queste strutture derivino da quella di un comune progenitore. Inoltre se si considerano gli organi vestigiali, risulta difficile ammettere che sin da principio siano comparsi come organi inutili, mentre se si ammette che avessero una funzione in una specie progenitrice la loro esistenza diviene comprensibile.

La *mutazione* consiste nella comparsa improvvisa casuale ed ereditabile dalle future generazioni di caratteristiche non possedute dagli antenati degli individui in cui compaiono.

Il *cladismo* è la ramificazione evolutiva su cui si fonda la prospettiva filogenetica. La paleontologia aiuta a comprendere con numerosi esempi come una specie madre possa dare origine a due o più specie figlie per ramificazione dicotomica, utilizzando la distinzione tra caratteri primitivi e caratteri innovativi.

Con il termine *sopravvivenza differenziata* delle caratteristiche si intendono definire le caratteristiche presenti in una popolazione e la loro tendenza ad aumentare o a diminuire (fino alla scomparsa). La sopravvivenza dipende da due processi, la selezione naturale e la deriva genetica.

La *selezione naturale* è il fenomeno per cui organismi della stessa specie con differenti caratteristiche ottengono in un dato ambiente un differente successo riproduttivo. Le caratteristiche che tendono ad avvantaggiare la riproduzione diventano naturalmente più frequenti di generazione in generazione. La selezione si verifica perché gli individui hanno una diversa capacità di utilizzare le risorse dell'ambiente e di sfuggire ai pericoli eventualmente presenti come i predatori o le avversità climatiche: in effetti le risorse a disposizione sono limitate e ogni popolazione tende a incrementare la sua consistenza in progressione geometrica, ed è di qui che nasce la competizione.

Prese singolarmente, *mutazione e selezione* non possono produrre una evoluzione di qualche rilievo: la mutazione serve soltanto a rendere le popolazioni sempre più eterogenee e per il suo carattere casuale è generalmente neutrale (anche se può essere dannosa) per quanto riguarda la possibilità dell'individuo che ne è portatore di sopravvivere e di riprodursi.

La selezione da sola, dal canto suo, non può introdurre nella popolazione nessuna nuova caratteristica e tende solo a uniformare le proprietà della specie. Solo grazie al continuo succedersi di nuove mutazioni la selezione riesce a eliminare quelle dannose e a propagare le poche vantaggiose. *L'evoluzione è quindi il risultato dell'azione della selezione naturale sulla variabilità genetica creata dalle mutazioni casuali (indipendenti dalle caratteristiche ambientali)*. L'azione della selezione naturale e delle mutazioni viene analizzata quantitativamente dalla genetica delle popolazioni.

La selezione è controllata dall'ambiente, che varia nello spazio e nel tempo, e comprende anche gli altri organismi. Le mutazioni forniscono il meccanismo che consente alla vita di perpetuarsi. In effetti l'ambiente è in continuo cambiamento e le specie scomparirebbero se non fossero in grado di sviluppare adattamenti che consentano di sopravvivere e di riprodursi in un ambiente mutato.

La *deriva genetica* è la variazione, dovuta al caso, delle frequenze geniche in una piccola popolazione. In queste piccole popolazioni, derivate da una popolazione più ampia, è anche importante il cosiddetto “*effetto del fondatore*”, dovuto alla fondazione di una popolazione da parte di un piccolo numero di individui – ad esempio in seguito ad isolamento ecologico – che portano con sé solo una piccola parte della variabilità genetica delle popolazione originale. La nuova popolazione può differenziarsi sia geneticamente sia fenotipicamente e può verificarsi la fissazione di alleli rari, portati da uno o più individui, con l’effetto di far permanere determinati alleli nella popolazione. Essendo piccola la popolazione è più sensibile alla deriva genetica e al matrimonio tra consanguinei e ha una scarsa variabilità genetica.

La speciazione

Per molti anni, dopo Darwin, si era pensato che le specie nascessero dal lento cambiamento del corredo genetico di un animale che, a poco a poco, sfumava in un altro. In realtà la speciazione, cioè la formazione di una nuova specie, richiede un periodo di isolamento. Se una popolazione rimane isolata dal resto della specie continuerà a cambiare, ma la sua evoluzione non avverrà nello stesso modo di quello della popolazione da cui si è distaccata, sia perché è molto probabile che l’ambiente non sia lo stesso, sia perché è diverso il corredo genetico di partenza. Questo è il fenomeno della deriva genetica, necessario ma non sufficiente perché nasca una nuova specie. Per poter affermare che ciò è realmente accaduto occorre che le due popolazioni, una volta tornate in contatto non siano più capaci di accoppiarsi e di riprodursi, magari solo perché sono cambiati i riti sessuali. Per fare una specie sono necessari tra i 25.000 e i 50.000 anni e una specie non dura comunque più di 7-8 milioni di anni. Inoltre, per durare a lungo la nuova specie non deve fare troppa concorrenza a quella d’origine. Ad esempio, deve aver imparato a nutrirsi di altri cibi o aver trovato un nuovo habitat, diverso da quello della specie dalla quale è originata, e ciò per non cadere nella trappola evolutiva delle specie gemelle, che hanno differenti meccanismi riproduttivi ma, per il resto, essendo troppo simili si fanno concorrenza. In genere, è la specie originaria, maggiormente rappresentata, a costringere la gemella all’estinzione (e le specie gemelle che si sono estinte sono numerosissime).

Si distinguono speciazioni allopatriche (che cioè si verificano in luoghi diversi da quelli in cui vive la specie madre) e speciazioni simpatiche (dovute al fatto che le popolazioni occupano nicchie diverse dello stesso territorio o a qualche sorta di

isolamento genetico, causato soprattutto da riarrangiamenti cromosomici che si sono stabilizzati in un piccolo gruppo.

L'evoluzione è considerata dalla maggior parte dei biologi un fatto che trova credibilità nell'esistenza di un grande numero di prove di differente genere. Si tratta, a tutt'oggi, della miglior spiegazione scientifica – quindi, falsificabile – della diversità degli organismi viventi.

La paleontologia

I dati della paleontologia dimostrano non solo che gli organismi fossili erano diversi da quelli attuali, ma anche che man mano che andiamo indietro nel tempo le differenze tra fossili e organismi tuttora viventi sono maggiori. Ad esempi, fossili abbastanza recenti possono essere attribuiti a generi attuali mentre quelli via via più antiche possono essere spesso attribuiti agli stessi gruppi tassonomici di ordine elevato attuali, il che significa che arretrando nel tempo ci avviciniamo alla radice dell'albero filogenetico.

La paleontologia fornisce prove concrete dell'evoluzione quando i fossili sono trovati in gran numero nelle successioni stratigrafiche sedimentarie nelle quali è rispettato il principio fondamentale geologico della sovrapposizione. Una testimonianza è quella degli Ammoniti Hildoceratidi del Lias Superiore (Giurassico) nell'appennino umbro-marchigiano che mostrano passaggi tra genere e genere. Qui, all'interno dell'unità litostratigrafica del Rosso Ammonitico è stata studiata una serie fossile raccogliendo molte centinaia di campioni, strato per strato, e dimostrando che si è verificato un adattamento funzionale verso una maggiore idrodinamicità. Questa evoluzione deve essere considerata simpatica perché è presente solo nell'area tetidea mediterranea.

Prove biogeografiche

La distribuzione geografica delle specie viventi si accorda bene con l'evoluzione organica, anche alla luce delle attuali conoscenze sulla deriva dei continenti. L'enorme varietà di adattamenti dei marsupiali australiani può essere spiegata – ad esempio – col fatto che quel continente si è separato prima della comparsa degli euteri, o euplacentati, infraclasse della classe dei mammiferi e del dominio degli eucarioti, per cui i marsupiali terrestri australiani hanno potuto adattarsi a nicchie ecologiche per le quali non dovevano competere con altri ordini di mammiferi. Anche la presenza di grandi uccelli non volatili in alcune grandi isole porta alle stesse conclusioni: queste isole si erano già separate dai continenti al momento della comparsa degli omeotermi e così solo gli uccelli hanno potuto raggiungerle e occuparle, inserendosi in nicchie terrestri usualmente abitate dai mammiferi.

A queste prove si possono aggiungere quelle paleobiogeografiche che conseguono allo studio della posizione paleologica dei fossili a partire da quella geografica attuale. L'argomento è importante perché i fossili – soprattutto quelli più antichi, del Paleozoico o del Mesozoico – possono fornire indizi relative a speciazioni allopatriche che si sono verificate per migrazione.

Prove matematico-informatiche

Gli algoritmi genetici sono delle metaeuristiche per la ricerca della soluzione ottimale di un problema basale nella logica di un modello evoluzionistico. Studiando questo metodo si è visto che, partendo dall'ipotesi del modello evoluzionistico, si può arrivare all'evoluzione di più specie. La matematica e l'informatica comunque, non dimostrano che "sia andata così" che cioè nel modello evoluzionistico non esistano difetti logici. Il metodo scientifico non consente di dimostrare una verità assoluta, ma solo di affermare che, allo stato attuale delle conoscenze, una teoria non è sbagliata.

Evoluzione osservabile

Uno dei pochi fenomeni di evoluzione che possono essere osservati (per la brevità degli intervalli tra le generazioni) è quello della progressiva comparsa di forme di resistenza agli antibiotici che caratterizza i batteri. Un secondo è il succedersi delle mutazioni nei virus.

L'evoluzionismo filosofico

Il concetto di evoluzione è stato esteso come paradigma di intelligibilità applicabile a tutta la storia dell'Universo, come in astrofisica (il concetto di evoluzione stellare). Anche le discipline umanistiche, come la filosofia, hanno recepito il modello interpretativo evoluzionistico, così che, accanto alla versione filosofica di tipo materialistico il concetto di evoluzione in filosofia ha portato a reinterpretare le manifestazioni spirituali.

Il gene egoista

Secondo Richard Dawkins, l'uomo è una "macchina da sopravvivenza", un robot programmato ciecamente per preservare quelle "molecole egoiste" che vanno sotto il nome di geni. La visione del darwinismo dal punto di vista del gene era già implicita negli scritti dei grandi pionieri del neodarwinismo dei primi anni trenta ed è stata resa esplicita da W.D.Hamilton e da G.C.Williams. Secondo queste interpretazioni dell'evoluzione la qualità predominante che ci dobbiamo attendere di trovare in un gene che abbia successo è un egoismo spietato: questo carattere,

d'abitudine, provoca un comportamento altrettanto egoista nell'individuo che lo ospita.

Dawkins afferma che una società umana basata esclusivamente sulla legge del gene sarebbe un posto molto brutto in cui vivere e che se vogliamo una società migliore dobbiamo insegnare generosità e altruismo, senza aspettarci molto dalla natura biologica, perché siamo nati egoisti. E se in natura ci capiterà di osservare un comportamento altruista, allora avremo di fronte qualcosa di strano, che meriterà di essere indagato. Il gene egoista, del resto, non si occupa del bene della specie o del bene del gruppo, che non sono l'oggetto della selezione.

Dawkins ha anche elaborato una interessante teoria a proposito della trasmissione culturale che è prevalentemente – ma non esclusivamente – umana. Egli ritiene che un nuovo tipo di replicatore, analogo al replicatore per eccellenza (il gene) sia comparso in un nuovo brodo primordiale che è quello della cultura umana. Egli ha chiamato questo replicatore “meme” e ha indicato molti esempi di memi (melodie, mode, frasi, modi di modellare vasi o di costruire archi). I memi si propagano di cervello in cervello attraverso un processo specifico che è quello dell'imitazione.

Critiche

Alcuni anti-evoluzionisti negano l'esistenza del fenomeno della speciazione in quanto ritengono che nella documentazione relativa ai fossili manchino molte forme di transizione. Un caso molto discusso riguarda la scoperta di due specie di pesci che vivono rispettivamente nei pressi del polo nord e del polo sud e che hanno in comune un gene che codifica per una glico-proteina capace di agire da anticongelante nel sangue, una versione modificata del gene che consente la sintesi del tripsinogeno. I due pesci non possono avere un antenato comune perché si sono evoluti da due ceppi diversi e in zone opposte del pianeta, per cui si deve concludere che il gene è il frutto di una mutazione identica avvenuta indipendentemente. In realtà questa probabilità di una origine indipendente non è per niente bassa – considerata la pressione selettiva comune – né è in grado di dimostrare la fallacia dell'ipotesi evoluzionistica, essendo ben noti i meccanismi di convergenza evolutiva dovuti a pressioni selettive simili.

Critiche sono arrivate anche dalla geologia: la belga Marie Claire van Oosterwyck ha contestato i metodi di datazione assoluta dei fossili forniti da alcuni radioisotopi.

La Chiesa cattolica

Sebbene non professi più il creazionismo biblico – tipico dell'ebraismo ortodosso e di alcune Chiese evangeliche americane – la Chiesa cattolica non ha tuttavia una posizione unitaria sul darwinismo. I teologi evoluzionisti accettano in parte le teorie di Darwin, ma non ritengono che le mutazioni genetiche che sono responsabili delle mutazioni siano interamente casuali. Essi si rifanno al pensiero

di sant'Agostino di Ippona il quale sosteneva che Dio non ha creato il mondo nelle stesse condizioni in cui si trova oggi ma lo ha creato in una condizione più semplice e più rudimentale, fornendolo però di particolari capacità di svilupparsi e di evolversi nei modi in cui in realtà si è sviluppato ed evoluto.

I teologi evoluzionisti, per restare nei limiti dell'ortodossia cristiana e conformarsi alle sacre scritture, osservano:

1. L'evoluzione è a intendersi come relativa al solo corpo dell'uomo. Quando la Bibbia scrive che Dio creò l'uomo con fango della terra, si deve intendere che utilizzò il corpo di un animale sufficientemente evoluto da potere accogliere l'anima spirituale e divina.
2. Si deve escludere che l'evoluzione abbia interessato anche l'anima spirituale dell'uomo, che non è frutto della spinta evolutiva del corpo. Anche accettando l'evoluzione bisogna sempre ammettere l'intervento speciale di Dio nella creazione dell'uomo, intervento che consiste nell'infusione dell'anima nel corpo del predetto animale.

Posizione ufficiale della Chiesa cattolica

La gerarchia vaticana, convinta di essere custode della verità rivelata (ma anche soddisfatta delle conferme razionali ai suoi dogmi) si è eretta immediatamente a baluardo in difesa delle proprie certezze e contro le idee di Darwin. Il Consiglio Vaticano I, convocato da Pio IX nel 1869-70 deprecò in modo ufficiale la nascita e la diffusione del naturalismo (o razionalismo). Secondo la dottrina tradizionale cattolica un dio assolutamente libero avrebbe creato ben tre nature, all'inizio e dal nulla: quella spirituale degli angeli, quella materiale del mondo e quella umana, partecipe di entrambe. Contro chi metteva in dubbio questa verità fu pronunciato un anatema (Capitolo I, sessione III del 24 aprile 1870) che così recita: *“poiché quanto il Sacro Concilio di Trento ha salutarmente stabilito nella sua interpretazione della Divina Scrittura per far frenare gli insolenti viene esposto da taluno in modo insolente, noi, rinnovando tale decreto, dichiariamo che la sua intenzione era che in ciò che riguarda la fede e i costumi che appartengono all'edificio della dottrina cristiana deve considerarsi il vero senso della sacra scrittura e che perciò non è lecito a nessuno interpretare la sacra scrittura contro questo senso e contro l'unanime senso dei Padri”*.

Ed ecco cosa si afferma nei Canonici:

- se qualcuno non si vergogna di affermare che oltre alla materia non sia più nulla, sia anatema!
- se qualcuno auspica che le asserzioni della scienza umana contraria alla dottrina rivelata possano essere considerate vere, sia anatema!

Pio XII, nell'enciclica *Humani Generis*, al punto IV, scrive: *“dobbiamo parlare di quelle questioni che pur appartenendo alle scienze positive sono più o meno connesse con la verità della fede cristiana. Non pochi chiedono che la religione cattolica tenga massimo conto di quelle scienze, il che certamente è cosa lodevole quando si tratta di fatti realmente dimostrati, ma bisogna andare cauti quando si tratta di ipotesi, benché in qualche modo fondate scientificamente nelle quali si tocca la dottrina contenuta nella sacra scrittura o anche nella tradizione. Se tali ipotesi vanno direttamente o indirettamente contro la dottrina rivelata non possono ammettersi in alcun modo. Per questa ragione il Magistero della Chiesa non proibisce che in conformità dell'attuale stato delle scienze e della teologia sia oggetto di ricerche e discussioni da parte dei competenti di tutte e due i campi la dottrina dell'evoluzionismo, in quanto essa fa ricerca sull'origina del corpo umano che proverrebbe da materia organica preesistente – la fede ci obbliga a ritenere che le anime siano state create immediatamente da Dio. Però questo deve essere fatto in tale modo che le ragioni delle due opinioni, cioè di quella favorevole e di quella contraria, siano ponderate e giudicate con la necessaria serietà, moderazione e misura e purché tutti siano pronti a sottostare al giudizio della Chiesa, alla quale Cristo ha affidato il compito di interpretare autenticamente le Sacre Scritture e di difendere i dogmi della fede (vedi allocuzione pontificia ai membri dell'Accademia delle Scienze del 30.11.41). Però alcuni oltrepassano questa libertà di discussione agendo in modo come se fosse stato già dimostrato con totale certezza che il corpo umano prende origine dalla materia organica preesistente. E ciò come se nelle fonti della divina rivelazione non ci fosse nulla che esiga in questa materia la più grande moderazione e cautela.*

Però quando si tratta di poligenismo (N.B, origine di un dato gruppo di organismi da parecchie forme primitive diverse anziché da una sola: può applicarsi a gruppi ristretti o anche a tutti gli individui viventi. I membri di una data categoria tassonomica non discenderebbero tutti dalla stessa specie ancestrale) allora i figli della chiesa non godono affatto della stessa libertà. I fedeli non possono accettare le teorie che asseriscono che qui sulla terra sono esistiti, dopo Adamo, veri uomini che non hanno avuto origine dal medesimo comune progenitore di tutti gli uomini, oppure che Adamo rappresenta l'insieme di molti progenitori. Non appare in alcun modo come queste affermazioni si possano accordare con quanto le fonti della rivelazione e gli atti del Magistero della Chiesa ci insegnano circa il peccato originale, che proviene da un peccato realmente commesso da Adamo, individualmente e personalmente, e che trasmesso a tutti per generazioni è inerente in ciascun uomo come suo proprio”.

Dunque, limitatamente all'origine del corpo dell'uomo cade il divieto di ricerca e di discussione sull'evoluzione, mentre resta escluso il problema dell'anima, a proposito del quale prevalgono gli insegnamenti della dottrina.

Il discorso è stato ripreso da Paolo VI nel 1966 (discorso ai partecipanti al *Simposio sul mistero del peccato originale*): è concessa – agli esegeti e ai teologi cattolici – tutta quella libertà di giudizio che è richiesta dall'indole scientifica del loro studio e dal fine pastorale della salvezza delle anime cui deve mirare ogni attività nel seno della Chiesa. Ci sono però dei limiti che l'esegeta, il teologo, lo scienziato che vogliono veramente salvaguardare e illuminare la propria fede e quella degli altri cattolici non debbono imprudentemente oltrepassare. Questi limiti sono segnati dal Magistero. Anche la teoria dell'evoluzionismo non vi sembrerà accettabile qualora non si accordi decisamente con la creazione immediata di tutte le singole anime umane da Dio e non ritenga decisiva l'importanza che per le sorti dell'umanità ha avuto la disubbidienza di Adamo, proto parente universale.

Allo scadere del XX secolo, Giovanni Paolo II ha inviato un messaggio alla Pontificia Accademia delle Scienze, un messaggio che molti hanno considerato di grande rilievo in quanto sembra proporsi di instaurare un dialogo fecondo e improntato alla fiducia reciproca tra fede e scienza. In quel testo papa Wojtyla ha ammesso che *“nuove conoscenze inducono a non considerare più la teoria dell'evoluzionismo come una mera ipotesi”*. C'è però una precisazione che vanifica le buone intenzioni: il punto centrale del messaggio riguarda proprio il punto che più di ogni altra cosa aveva preoccupato Darwin, l'origine della nostra specie e l'origine dell'etica. Su questo punto Giovanni Paolo II esplicita il gran rifiuto nei confronti di Darwin asserendo che *“con l'uomo ci troviamo di fronte a una differenza di ordine ontologico, potremmo dire davanti a un salto ontologico”*. In sostanza il pontefice si riferisce a una natura umana duplice, partecipe dell'essenza spirituale e dell'essenza materiale, cioè di anima e corpo. A Dio spetterebbe *“solo”* l'intervento sull'anima e quindi sulla definizione del comportamento etico, oltre all'intervento sull'origine di tutto, perché il corpo sarebbe di esclusiva pertinenza dell'evoluzione. Le conseguenze dell'accettazione della teoria di Darwin sarebbero ben diverse: anche *la radice del senso etico* – non i contenuti dell'etica, che vengono definiti dalle società umane nel corso della loro storia – è *di natura evolutiva* e rivela la propria genesi nei comportamenti emotivi e sociali dei primati non umani. Gli scimpanzé hanno una spiccata consapevolezza dell'ordine sociale e della condotta che deve essere osservata all'interno dei gruppi, consolano lo sconfitto, vincono il proprio timore dell'acqua per salvare un compagno, possono rifiutare il cibo per giorni pur di non recare danno a un membro della comunità. Essi mostrano disappunto per le ingiustizie (come ad esempio, il fatto che lo stesso lavoro venga ricompensato in modo diverso). Scrive Darwin: *“Ogni animale dotato di senso sociale ben definito, compreso l'affetto per i genitori o i figli, deve acquistare coscienza e senso morale non appena le sua qualità intellettuali si saranno sviluppate quanto o quasi quanto quelle dell'uomo”*.

In ogni caso la parziale accettazione papale dell'evoluzione ha rappresentato un evento positivo. Contrariamente a quanto fa' la scienza, che quando accetta o falsifica una ipotesi attraverso una indagine empirica adegua a quei risultati i suoi testi di riferimento e il suo linguaggio, almeno per un certo periodo di tempo, la Chiesa non ha espunto dalle preghiere, dalla pubblicistica e dal linguaggio l'attributo di *"Creatore del cielo e della terra"* riservato a Dio.

Il salto ontologico invocato da papa Wojtyla nei confronti dell'esistenza umana è stato interpretato nell'ottobre del 2003 da *"La Civiltà Cattolica"* in un modo decisamente conservatore: *"indubbiamente, nella concezione cristiana, tra l'uomo e gli animali c'è una differenza radicale, che non è solo di grado (l'uomo è più intelligente) ma è di natura: perché l'uomo non è un animale superiore, più evoluto degli altri animali, bensì non è un animale, perché pur essendo simile agli animali sotto il profilo anatomico e sensitivo, ha un'anima spirituale immortale che gli animali non hanno.*

Per questa ragione non è corretto dire "l'uomo e gli altri animali", si deve dire "l'uomo e gli animali". L'uomo è dunque un essere a parte, fatto a immagine e somiglianza di Dio, è il centro e la fine di tutta la creazione".

Dunque, non viene respinto solo Darwin, viene rifiutato Linneo, che aveva sconfessato quanti chiedevano che si aggiungesse, ai regni vegetale, animale e minerale, anche un regno umano e ci aveva considerato una semplice specie dell'ordine dei Primati. Eppure Linneo era un convinto creazionista.

Nell'aprile del 2005 *La Civiltà Cattolica* è ritornata in argomento e questa volta la storia dell'uomo è stata inserita in modo corretto nel processo generale dell'evoluzione della vita, però *"dopo la creazione da parte di Dio, dopo il suo primo atto di creazione"*. Questo elemento è estraneo al pensiero di Darwin che riteneva inconciliabili evoluzione e creazione. A differenza di quanto affermato nel 2003 viene riconosciuta la nostra animalità, sebbene ci sia stata riservata una collocazione al vertice di una ramificazione di animali simili. Di nuovo, la parola vertice è impropria in ambito darwiniano, ed è invece assonante con la posizione assegnataci da Aristotele nella sua gerarchia statica degli esseri viventi. Ciò che rende del tutto fuori linea il documento è la riproposizione della pretesa discontinuità di noi esseri umani, una discontinuità spirituale considerata radicale rispetto anche ai primati. Di nuovo, il salto ontologico, dovuto all'intervento di un essere spirituale che trascende e dirige il processo evolutivo.

La salita al pontificato di Joseph Ratzinger ha rappresentato una ulteriore svolta nel rapporto tra il Vaticano e l'evoluzionismo di Darwin. Già nell'omelia della messa di accettazione del ministero di Pietro, il Papa si è rivolto ai devoti dicendo: *"Non siamo il prodotto casuale e senza senso dell'evoluzione, ciascuno di noi è il frutto di un*

pensiero di Dio". Poi, per mantenere elevata la tensione critica nei confronti del darwinismo, Ratzinger ha riaffermato, in una omelia del 12.10.2006, la fede in Dio come *"principio e fine della vita umana"* e ha criticato la scienza illuministica per aver reso superfluo Dio rispetto all'interpretazione della natura e delle sue leggi. Per Ratzinger, senza lo spirito creatore il mondo sarebbe abbandonato alla irrazionalità e perciò inspiegabile; in assenza della ragione creatrice non si sarebbe potuto formare un cosmo ordinato in modo matematico né si sarebbe formato l'uomo, essendo inammissibile che la nostra ragione sia il frutto casuale dell'evoluzione, un'ipotesi irragionevole. Ritorna anche, nell'omelia, il riferimento a Dio *"creatore del cielo e della terra"*.

Il 6 novembre 2006, in un discorso alla Pontificia Accademia delle Scienze, il papa suggerisce che l'uomo sia stato creato da dio e da lui posto a sorvegliare gli altri viventi. Siamo quindi *"aiutanti"* di Dio e abbiamo il compito di controllare e governare la natura, oltre che di giudicare che cosa è buono per lei. La scienza non è in grado di rispondere alle nostre domande più radicali, come quelle sul significato della vita e della morte e dei valori ultimi, e *gli scienziati dovrebbero avere ben chiaro il limite del metodo scientifico e accettare di essere aiutati per comprendere quale differenza esista tra "l'evoluzione, come origine ultima di una successione nello spazio e nel tempo e la creazione come prima origine dell'essere partecipato nell'essere essenziale"*. Le parole finali sono ancora più esplicative: *"La libertà, come la ragione, è una parte preziosa dell'immagine di Dio dentro di noi e non può essere ridotta ad una analisi deterministica. La sua trascendenza rispetto al mondo materiale deve essere riconosciuta e rispettata perché è un segno della nostra dignità umana. Negare questa trascendenza in nome di una supposta capacità assoluta del metodo scientifico di prevedere e condizionare il mondo umano comporterebbe la perdita di ciò che è umano nell'uomo"*.

E' opinione di molti che su questo argomento il tradizionale riferimento al razionalismo di Ratzinger faccia assai poca presa. La stessa critica è stata mossa al cardinale Christoph Schoenborn, la cui malevola analisi del darwinismo pesca soprattutto nella metafisica e nella fede.

La crociata antidarwiniana di Ratzinger, che trova forti alleati nei sostenitori dell'*Intelligent Design*, ha messo in imbarazzo un certo numero di scienziati e di filosofi cattolici che hanno cercato di sviluppare una ipotesi di possibili convergenze tra creazionismo e evolucionismo. Il filosofo cattolico Robert Spaemann ha scritto: *"Se non vogliamo tradire la scienza e la comprensione di noi stessi dobbiamo rimanere fedeli sia alla comprensione del mondo proposta dai ricercatori, sia a quella che proviene dallo spirito"*. Secondo Hans Kung, sarebbe invece opportuno ripartire dalle ipotesi di Pierre Teilhard de Chardin, il gesuita paleontologo,

scomparso nel 1955, che aveva cercato di coniugare creazionismo e darwinismo e la cui opera subì ben due condanne (1957,1962) ad opera del Sant'Uffizio. Già nel 1981 il cardinale Agostino Casaroli aveva cercato di riabilitare Teilhard de Chardin lodandone " *l'acuta percezione del dinamismo della creazione*", ma era stato duramente e immediatamente ripreso dall'Osservatore Romano. Hans Kung ci ricorda che Teilhard aveva compreso che Dio potrebbe non avere agito in prima persona, ma fatto in modo che "le cose si realizzassero da sole attraverso gli sviluppi della natura". In altri termini la creazione divina comprenderebbe al suo interno l'intero processo evoluzionistico e così creazionismo ed evoluzionismo convergerebbero in un unico disegno finale.

Sembra che l'evoluzione della discussione lasci ben poco spazio al rilancio di questo disegno. Intanto l'attuale pontefice ha allontanato il "darwiniano" padre George Coyne, già consigliere scientifico di Wojtyła, dalla carica di direttore della specola vaticana. Dall'altra parte si risponde citando Comte e Hume e persino Kant, che scrisse che "per far posto alla fede aveva dovuto eliminare il sapere".

Intanto il bisogno di un "God of the gaps" continua a diminuire via via che aumentano gli affinamenti conoscitivi. E' recente uno studio di Paul Brakefield (Nature, 3,2,2005) che spiega le modalità attraverso le quali diverse specie evolvono differenti caratteristiche fisiche pur impiegando gli stessi attrezzi molecolari. Ad esempio i cambiamenti della sequenza del DNA nella regione regolatrice dello stesso gene producono differenti schemi di pigmentazione e di colorazione nelle ali di differenti specie di insetti. Ancora più chiara è la spiegazione dell'origine dei differenti becchi dei famosi fringuelli delle isole Galapagos, gli stessi studiati da Darwin e che si collocano nella maturazione concettuale del suo pensiero al cuore dello sviluppo evolutivo. I cambiamenti riguardano un solo gene che può essere manipolato sperimentalmente e che ha indotto le stesse modificazioni nei polli. E' una delle tante prove – questa volta ottenuta con un esperimento molto raffinato – che confermano la validità delle teoria di Darwin.

Anche del tutto recentemente il **Magistero cattolico ha definito quella dell'evoluzione una teoria, cioè una costruzione metascientifica, che si avvale di certe nozioni ottenute non tanto attraverso l'esperienza, ma con il contributo delle varie espressioni ricavate dalla cosiddetta filosofia della natura.** In quanto teoria, dunque, essa *soffre irrimediabilmente di tutta la precarietà e la contingenza di cui soffre una qualunque altra teoria scientifica. Inoltre essa è soggetta a un condizionamento ideologico che, in ultima analisi, lascia aperta la questione di appurare la reale portata dei fatti osservati dal momento che l'evoluzione in quanto tale non è mai stata oggetto di osservazione.* **Esistono pertanto, di questa teoria, letture materialistiche e spiritualistiche. Il giudizio sulla sua validità è pertanto soggetto a verifiche di**

tipo filosofico e teologico. Mentre la Chiesa respinge ogni riduzione materialistica incompatibile con la verità dell'uomo (immagine e figlio di Dio), è aperta al dialogo con la comunità scientifica: *“La dottrina dell'evoluzione è certamente una ipotesi importante, che però presenta decisamente molti problemi, i quali necessitano ancora di una ampia discussione” (Ratzinger).*

In realtà esistono molti problemi che impediscono di accettare il principio di una *“non contraddizione”*, se non di una complementarità tra evoluzionismo e fede cristiana. Tra tutti emerge l'interpretazione letterale degli antichi testi biblici che costituiscono la fonte della sapienza principale, modalità interpretativa ancora non abbandonata da gran parte di coloro che si confrontano con la parola rivelata. Ad esempio lo stato di perfezione originaria di Adamo e di Eva e il successivo peccato originale rappresentano in qualche modo una evoluzione alla rovescia. Lo stato di perfezione originaria dell'uomo, che non conosceva la morte prima del peccato originale, negherebbe di fatto la possibilità che esistano fossili umani.

Neocreazionismo religioso

La teoria del neocreazionismo religioso, detto anche *Young Earth Creationism*, una corrente di pensiero di matrice religiosa, interpreta la Genesi in modo letterale. In epoca moderna, questo modo di interpretare la Bibbia è tipico di alcune confessioni cristiane ortodosse e protestanti evangeliche che affermano l'infallibilità della Bibbia.

*Il creazionismo religioso, pur essendo sostenuto anche da qualche geologo o scienziato creazionista (vedi “I sei giorni della creazione”, un libro alla cui stesura hanno contribuito 50 scienziati creazionisti) non soddisfa il cosiddetto **criterio del rasoio di Ockham**, né il paradigma della falsificabilità e perciò non può essere considerato un teoria scientifica.*

Guglielmo di Ockham, filosofo e padre francescano inglese, ha elaborato questo principio:

“a parità di fattori la spiegazione più semplice tende ad essere quella più esatta”.

“entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem;

“pluralitas non est ponenda sine necessitate”;

insomma non, vi è alcuna utilità nella complicazione delle cose semplici.

Ecco un esempio di applicazione del principio della scelta più semplice: si può ipotizzare un universo eterno, o generato da sé o creato da cause sconosciute; oppure si può immaginare un universo generato da una divinità, la quale a sua volta può essere eterna, o può essersi generata da sola o può essere stata creata da una causa sconosciuta. La prima versione non postula enti inutili, ed è per questa ragione preferibile per via della sua maggiore semplicità. Nello stesso modo tra

queste due proposizioni: il mondo è stato creato da dio che è sempre esistito; il mondo è sempre esistito; è preferibile la seconda.

Il **criterio di fallibilità** afferma che una teoria, per essere controllabile, e perciò scientifica, deve essere falsificabile: in termini logici dalle sue premesse di base debbono potere essere deducibili le condizioni di almeno un esperimento che la possa dimostrare integralmente falsa alla prova dei fatti, secondo il procedimento logico del *modus tollens* (in base al quale se da A si deduce B, se B è falso è falso anche A). Se una teoria non possiede questa proprietà è impossibile controllare la validità del suo contenuto informativo relativamente alla realtà che essa presume di descrivere. Come ha sottolineato Karl Popper se una proposta teorica o una ipotesi non può essere sottoposta a un controllo che possa falsificarla, allora il teorico che l'ha avanzata può suggerire, a partire da essa, qualsiasi altra concezione senza possibilità di contraddittorio. E l'ipotesi iniziale può portarci a qualsiasi conclusione senza che lo possiamo confutare. A partire da questa epistemologia falsificazionista, Popper ha elaborato il suo duplice criterio logico di verosimiglianza che può guidare il ricercatore nella scelta tra due teorie in un cammino infinito di approssimazione alla realtà. T2 è migliore di T1 se il suo contenuto di verità è maggiore senza che sia maggiore il suo contenuto di falsità e il suo contenuto di falsità minore senza che sia minore il suo contenuto di verità.

Il progetto intelligente

Il progetto intelligente (*Intelligent Design* o *DI*) viene usualmente citato da noi come il disegno intelligente, a causa di una traduzione inizialmente un po' sbadata. Si tratta di una corrente di pensiero secondo la quale *alcune caratteristiche dell'universo e delle cose viventi sono spiegabili meglio se le si considerano il frutto di una causa intelligente piuttosto che chiamando in causa un processo non pilotato come la selezione naturale*. Si tratta di una forma moderna del tradizionale argomento teleologico dell'esistenza di dio, modificato per evitare di dover spiegare la natura o l'identità dell'autore del progetto. I suoi sostenitori principali sono associati al *Center for Science and Culture del Discovery Institute* i cui membri ritengono che questo misterioso progettatore sia in realtà identificabile con dio. I promotori della teoria affermano che si tratta di una ipotesi scientifica e cercano di ridefinire la scienza in modo da farle accettare anche spiegazioni soprannaturali.

Secondo la comunità scientifica, invece, questa non è scienza perché non può essere provata con esperimenti scientifici, non fa predizioni e non propone nuove ipotesi (*Accademia Nazionale Delle Scienze, USA*). *L'American Association for the Advancement of Sciences* e la *National Science teachers Association* la definiscono fantascienza.

Nel 1987 la Corte Suprema Americana ha ribadito il principio costituzionale della separazione tra Stato e Chiesa. I sostenitori dell'*Intelligent Design* (ID) hanno allora inserito la loro teoria in un libro (*Of Pandas and People*, 1989) e l'hanno proposto come testo per le scuole.

Con la fondazione del *Discovery Institute*, che è del 1990, gli stesso autori del libro hanno cominciato un vera e propria battaglia con lo scopo di far inserire l'insegnamento del DI nei programmi scolastici. Nel 2005 a Denver un gruppo di genitori ha contestato questo insegnamento, accettato da molte scuole che avevano obbligato gli insegnanti di scienze a inserire nei propri programmi come spiegazione alternativa dell'origine della vita. Il giudice John E. Jones II ha sentenziato che il DI non è scienza, non si può distinguere in effetti dalle antiche ipotesi creazioniste e che la sua promozione da parte del distretto scolastico violava la clausola di riconoscimento del primo emendamento.

La sentenza della corte costituzionale del 1987 aveva in effetti concluso in modo molto simili nei confronti dell'insegnamento del creazionismo dichiarando che la Costituzione degli Stati Uniti proibisce il sostegno statale alla religione. A questo punto, gli autori del libro (*Of Pandas and People*) hanno tolto dal testo le parole *creazione* e *creazionismo* e ogni altro termine che le potesse richiamare e hanno fatto in modo che il testo si riferisse solo al progetto intelligente. Siccome la sentenza della Corte faceva riferimento all'utilità di insegnare tutte le teorie scientifiche riguardanti l'origine dell'uomo per rendere più efficace l'insegnamento della scienza, un anziano avvocato di nome Phillip Johnson ha scritto un libro (*Darwin on Trial*) solo per sostenere l'opportunità di ridefinire il *concetto* di scienza al solo scopo di includere nella sua categoria le affermazioni relative alla creazione soprannaturale. Johnson ha trovato molti alleati e ha iniziato una vera e propria *campagna per rovesciare il naturalismo metodologico proprio del metodo scientifico* (che lui chiama *materialismo*) e sostituirlo con il *materialismo teistico* attraverso la *wedge strategy*, la strategia del cuneo. Nel 1994 lo stesso gruppo di persone ha organizzato e aperto il *Centre for Renewal of Science and Culture* per promuovere tutto il movimento in favore del DI considerando ormai giunto il momento di sostituire la teoria dell'evoluzione con la loro. In questa campagna il DI venne presentato come una alternativa alle spiegazioni naturali per lo sviluppo della vita: come tale si oppone alla biologia che si basa sul metodo scientifico tradizionale e spiega la vita attraverso processi verificabili come le mutazioni e la selezione naturale. L'obiettivo dichiarato della campagna in favore del DI è quello di cercare prove empiriche che suggeriscano che la vita sulla terra deve essere stata progettata da uno o più agenti intelligenti. William Damboski, uno dei principali sostenitori della campagna, ha scritto che la base dell'ipotesi riguarda *l'esistenza di sistemi naturali che non possono*

essere spiegati in modo adeguato in termini di forze naturali non governate e che mostrano caratteristiche che in qualsiasi altra circostanza verrebbero attribuite a qualche sorta di intelligenza. Il manifesto interno dell'Istituto (Wedge Strategy) lasciato trapelare non si sa con quanta malizia, scrive "stiamo allargando il cuneo con una alternativa scientifica positiva alle teorie scientifiche materialistiche che debbono essere sostituite da una scienza che sia in accordo con le convinzioni cristiane e teistiche".

I sostenitori del DI cercano dunque prove di quelli che chiamano "*segni dell'intelligenza*", proprietà fisiche di un oggetto che facciano riferimento a un **progettatore**. Portano a sostegno delle loro tesi un esempio copiato di sana pianta dal famoso esempio dell'orologio, l'argomento teleologico presentato da William Paley nel 1802: se un archeologo sta osservando una grossa pietra nel deserto e gli chiedono da quanto tempo, secondo lui, quella pietra è lì. Può benissimo rispondere che, per quanto ne sa, può essere lì da sempre. Ma se ha trovato una statua di straordinaria fattura non potrà dare la stessa risposta. Dunque, poiché i sistemi viventi mostrano grande complessità è logico dedurre che almeno alcuni aspetti della vita sono stati progettati. Si tratterebbe dunque di un programma di ricerca scientifica che non cerca le cause intelligenti per sé, ma gli effetti delle cause intelligenti. Ciò perché, sebbene la prova a favore della natura di una causa intelligente possa non essere osservabile direttamente, i suoi effetti in natura possono essere rilevati. Secondo questa visione non è possibile cercare di identificare influenze esterne a un sistema chiuso dall'interno, per cui le questioni che riguardano l'identità di un programmatore cadono fuori dal dominio della visione.

Conviene sottolineare subito che non è mai stato pubblicato un articolo sul DI su una rivista scientifica qualificata e che il DI non è mai stato oggetto di ricerche scientifiche né sottoposto a test scientifici.

Come ho detto la locuzione *Intelligent design* è comparsa per la prima volta nel libro "*Of Pandas and People*", ed è stata poi fortemente promossa da Phillip Johnson, professore a Berkeley per 20 anni, agnostico convertito al cristianesimo, che aveva deciso di scrivere "*Darwin on Trial*" dopo aver letto "*L'orologiaio Cieco*" di Dawkins e "*Evolution: A Theory In Crisis*" di Michael Denton. Secondo Johnson la teoria darwiniana è una tautologia che si propone a priori come spiegazione accertata dell'evoluzione biologica più che appoggiarsi a prove scientifiche per dimostrare la propria validità. In altri termini la teoria di Darwin cercherebbe sostegno nell'affermazione assiomatica di uno stretto naturalismo scientifico come unico metodo valido. Essa non sarebbe in realtà una teoria scientifica ma piuttosto un *paradigma naturalistico* di comprensione del mondo, tanto da sfuggire a priori dalla

falsificabilità proposta da Potter come caratteristica base di una vera teoria scientifica.

E' bene anche qui ricordare che l'ipotesi dell'esistenza di un progettista creatore soprannaturale, causa non causata della creazione del mondo, è stata sostenuta per oltre un millennio, e che questo è l'argomento noto come "*argomento teleologico dell'esistenza di Dio*". Il progetto è l'ultima delle 5 prove dell'esistenza di Dio nella Summa Teleologica di Tommaso e, come ho detto, l'esempio dell'orologio compare nel libro "*Natural Theology*" di William Paley. La differenza tra DI e argomento teleologico sta tutta nel fatto che il primo non identifica l'agente della creazione. E' comunque perfettamente noto che la maggior parte dei sostenitori del DI ha dichiarato o scritto che il progettista della vita non può essere che dio.

Ma è scienza?

Secondo la comunità scientifica il DI non è scienza. In filosofia della scienza, il problema del riconoscimento di ciò che può essere considerato scienza è definito come "*il problema della demarcazione*". Perché un teoria si qualifichi come scientifica essa deve essere:

- *consistente, sia internamente che esternamente;*
- *parsimoniosa, secondo il principio del rasoio di Ockham;*
- *utile, in quanto descrive e spiega i fenomeni osservati;*
- *provabile e falsificabile empiricamente;*
- *basata su esperimenti ripetibili e controllabili;*
- *progressiva, ogni nuova teoria fa luce anche su tutto ciò su cui facevano luce le teorie precedenti;*
- *provvisoria, ogni nuova teoria non può garantire alcuna certezza, per tutte deve valere la regola del dubbio.*

Il DI, secondo i suoi detrattori, manca di un gran numero di queste proprietà:

- *non è consistente:* si basa sul presupposto che complessità e improbabilità debbono di necessità implicare l'esistenza di un progettista intelligente, ma asserisce che l'identità e le caratteristiche di tale supposto progettista non debbono essere né identificate né quantificate e che non meritino di esserlo;
- *viola il principio del rasoio di Ockham* in quanto la presenza di un progettista non è necessaria e la sua introduzione nella teoria rende il DI non parsimonioso;
- *non è utile:* il DI non ha capacità predittive, cioè non predice in tempo il verificarsi di un determinato fenomeno e i suoi dettagli, date le condizioni iniziali;

- *non è falsificabile*: il progettista viene infatti collocato oltre il reame dell'osservabile e le assunzioni circa la sua esistenza non possono essere né avallate né confutate dall'osservatore;
- *non è correggibile, dinamico, provvisorio e progressivo*: il DI introduce un elemento, il progettatore, di cui non si deve tener conto in quanto al di là dell'oggetto della scienza e dunque la teoria non dovrebbe essere cambiata in alcun caso a seguito di nuove scoperte.

La posizione della Chiesa cattolica sul DI

Il Magistero sembra molto attento e interessato alla questione ma non ha ancora preso una posizione ufficiale. Ad esempio il Cardinale Ruini ha affermato che la Chiesa non può pronunciarsi sulla fondatezza delle posizioni scientifiche dei sostenitori del DI, anche se *deve riconoscere loro il merito di contribuire al dibattito sulla scienza facendo emergere interrogativi importanti*. Secondo Fiorenzo Facchini, antropologo e paleontologo, se il modello proposto da Darwin non è corretto se ne deve cercare un altro, ma non è serio dal punto di vista metodologico portarsi fuori dal campo della scienza pretendendo di fare scienza. In altri termini Facchini critica il ricorso a interventi esterni correttivi o suppletivi rispetto alle cause naturali per spiegare cose che non conosciamo ancora ma che potremmo benissimo conoscere in un futuro più o meno lontano. Facchini critica anche la posizione di alcuni evoluzionisti che avrebbero assunto il modello proposto da Darwin come totalizzante passando dalla teoria alla ideologia.

In definitiva Facchini dichiara personalmente di accettare il naturalismo metodologico come canone intrinseco nella definizione di scienza. Questa posizione è condivisa da alcuni (come l'astronomo gesuita padre Coyne) e rifiutata da altri (come il cardinale Schoenborn e lo stesso pontefice Benedetto XVI).

Concetti chiave del DI

Complessità irriducibile

Il concetto di complessità irriducibile è stato introdotto da Michael Behe nel 1996 in un libro intitolato "*Darwin black Box*" e si può riassumere così : ***un singolo sistema composto da diverse parti interagenti tra loro e ben assemblate che contribuiscono tutte alle funzioni di base e sono tutte indispensabili, talché la rimozione di una qualsiasi di esse causa l'arresto della funzione di tutto il sistema***. Behe usa l'esempio della trappola per topi, che consta di diverse parti che interagiscono e che non è più in grado di funzionare se queste parti non sono tutte presenti. La teoria di

Darwin non potrebbe rendere conto di alcuni complessi sistemi biochimici cellulari: questi meccanismi, in quanto dotati di complessità irriducibile non possono essersi evoluti gradualmente e debbono essere stati progettati da qualche forma di intelligenza. La selezione naturale non potrebbe essere utile all'evoluzione di questi sistemi attraverso piccole modifiche successive perché la funzionalità del sistema è presente solo quando tutte le parti sono assemblate.

La risposta a questa argomentazione si basa soprattutto sulla constatazione che in tutti gli organismi viventi esistono parti che hanno più funzioni contemporaneamente (*molteplicità di funzioni*) e funzioni che sono svolte da più parti (*ridondanza*). Il transito da una funzione all'altra di una singola parte sarebbe dunque graduale e perfettamente compatibile con l'idea di evoluzione: l'esempio della trappola per topi – o dell'orologio – non è applicabile alla natura ma solo ai manufatti. Inoltre, nel sistema evolutivo, parti che all'inizio sono solo vantaggiose possono diventare essenziali, anche perché l'evoluzione procede sia per aggiunta che per rimozione. Questa è chiamata la *scaffolding objection*: una struttura a complessità irriducibile può essere ottenuta attraverso una parte che funge da impalcatura fino a che non viene completata. In definitiva il principio della complessità irriducibile è stato confutato dalla grande maggioranza degli scienziati e la sua scarsa rilevanza è stata persino riconosciuta dai tribunali americani (processo Dover).

Complessità specificata

Questo concetto è stato sviluppato nel 1990 dal matematico e teologo William Dembski il quale sostiene che *se qualcosa è insieme complessa e specificata deve necessariamente essere stata prodotta*. L'esempio usato da Dembski riguarda le lettere dell'alfabeto e il loro uso: una singola lettera è specificata senza essere complessa: una lunga frase composta da lettere assemblate casualmente è complessa senza essere specificata. Un sonetto di Shakespeare è insieme specificato e complesso, e in campo biologico lo stesso si deve dire per il DNA.

Lo stesso Dembski definisce come *informazione complessa specificata un evento stocastico che abbia probabilità di realizzarsi per caso inferiori a 10⁻¹⁵⁰, il cosiddetto limite di probabilità universale*. Secondo questa teoria l'informazione complessa specificata non può essere generata solo dai meccanismi naturali conosciuti dalla legge fisica e dovuti al caso, né da una loro combinazione. La validità di questa teoria è stata duramente contestata: se l'idea è quella di individuare quelle strutture naturali che sarebbero troppo complesse per essere prodotte unicamente dall'intervento di fattori casuali e che debbono pertanto essere collocate oltre le capacità del meccanismo evolutivo, allora si tratta di una ipotesi che ha semplicemente dimenticato di considerare, nel suo modello di evoluzione, la fase di selezione, che

accompagna quella di mutamento casuale. Piccoli cambiamenti, la cui probabilità di verificarsi è certamente elevata, sarebbero selezionati e utilizzati come base per mutamenti successivi. Dal punto di vista logico vale la critica di Dawkins che ritiene che spiegare la complessità improbabile con un *Intelligent Design* serve solo a spostare il problema arretrandolo d un passo, perché comunque questo progettista dovrebbe essere almeno altrettanto complesso.

Universo finemente regolato

I sostenitori dell'ID sostengono che *non può essere dovuto al caso il fatto che nell'Universo in cui viviamo i valori delle costanti siano proprio quelli indispensabili per la vita, laddove* se anche uno solo di essi fosse anche solo minimamente diverso la formazione di molti elementi, come ad esempio le galassie, sarebbe impossibile.

Questa affermazione non può essere sottoposta a verifica e non è scientificamente produttiva: anche nel caso in cui fosse presa in considerazione, a titolo puramente speculativo, sarebbe difficilmente sostenuta da prove.

L'argomentazione basata sull'estrema improbabilità dell'esistenza di un universo che supporti la vita viene vista come un *argumentum ad ignorantiam* perché assumerebbe implicitamente che nessuna altra forma di vita sia possibile oltre a quella nota (il cosiddetto *sciovinismo del carbonio*).

Per chi non lo ricordasse, *l'argumentum ad ignorantiam* è una fallacia logica che implica l'affermazione della falsità o la verità di una proposizione basandosi sulla ignoranza diffusa nel merito e assumendo che una premessa è vera o falsa fino al momento in cui viene provato il contrario. L'esempio al quale si ricorre in genere è proprio quello dell'esistenza di dio, che sarebbe dimostrata dal fatto che non esistono prove per confutarla. Si tratta dunque di un errore di tipo logico in cui si pretende che la mancanza di prove a favore di un punto di vista sia una prova a favore del punto di vista opposto. In realtà, in condizioni differenti, al posto della vita così come noi la conosciamo ci potrebbe essere un tipo di vita del tutto diverso. Inoltre alcuni matematici ritengono che le variabili fondamentali siano in qualche modo connesse tra loro e che i calcoli dei matematici e dei fisici indichino l'elevata probabilità dell'emergere di un universo molto simile al nostro.

Il dilemma di Haldane

Il dilemma di Haldane si riferisce a un *limite nella velocità del processo di evoluzione favorevole* calcolato da Haldane nel 1957 e ulteriormente chiarito da

alcuni matematici i quali ritengono che si tratti di un problema che la comunità scientifica non è riuscita a risolvere e che dimostra la inadeguatezza del meccanismo neo-darwiniano nella spiegazione dell'evoluzione biologica. In particolare il creazionista Walter Re Mine ha affermato che l'evoluzione di uomini e scimmie da un antenato comune non avrebbe potuto verificarsi in un tempo così breve come sono – se si accetta il *dilemma di Haldane* – 5 milioni di anni. In realtà, allo stato attuale delle conoscenze non è possibile stabilire se il dilemma di Haldane può essere applicato all'evoluzione dell'uomo, soprattutto perché non sono note le differenze genetiche “*non neutrali*” tra lo scimpanzé e l'uomo stesso. Ulteriori critiche sono state avanzate nei riguardi della stima del costo di sostituzione di un gene e della riduzione di questo costo dovuta alla sostituzione simultanea di più geni.

Altre critiche al DI

Una delle molte critiche all'ipotesi del DI riguarda il fatto che l'ipotesi non è mai stata sottoposta a una revisione critica paritaria, e che non sono mai stati inviati articoli che la riguardano a riviste di scienze naturali dotate di *peer review*. In realtà non è esattamente così: i sostenitori del DI hanno pubblicato su riviste qualificate almeno due articoli, suscitando peraltro un vero e proprio vespaio e ricevendo una quantità incredibile di critiche. Per quanto riguarda la tesi secondo la quale esisterebbe un pregiudizio sistemico naturalistico nei loro confronti, è opinione generale che si tratti di un tentativo di coprire la mancanza di successi significativi nel produrre dati o nell'elaborare teorie scientificamente verificate. Del resto, sostenere l'esistenza di una cospirazione ai propri danni è un argomento molto utilizzato dai sostenitori di opinioni pseudoscientifiche (come, ad esempio, gli ufologi) e il pregiudizio percepito è con ogni probabilità soltanto il risultato del fatto che la teoria del DI non è né scientifica né adeguatamente sostenuta.

Il progettista

Anche se il progettista non viene identificato in un dio, gli argomenti proposti dal DI ipotizzano spesso implicitamente che *i mezzi utilizzati sono stati soprannaturali*. Anzi, i principali sostenitori del DI hanno addirittura rilasciato dichiarazioni in cui affermano di essere convinti che il progettatore si identifica senza alcun dubbio nel dio cristiano, e hanno escluso completamente tutte le altre religioni.

Jerry Coyne, professore dell'Università di Chicago, ritiene che i sostenitori del DI dovrebbero spiegare le ragioni per cui gli organismi sono stati progettati come sono

e che esistono molti esempi presi dalla biologia che rendono l'ipotesi del progetto improbabile.

Perché, ad esempio, un programmatore intelligente dovrebbe decidere di creare milioni di specie destinate all'estinzione? Perché rimpiazzare le specie estinte con altre simili e poi ripetere più volte il processo? Perché fornire il kiwi di ali piccole e inutili? Perché dotare di occhi animali che vivono nelle grotte e che non vedranno mai la luce? Perché coprire di un mantello di peli transitori il feto umano? Perché consentirci di produrre autonomamente vitamina C e poi rendere inutile questo complesso meccanismo disabilitando uno dei suoi enzimi? Perché riempire le isole oceaniche di rettili, mammiferi, anfibi e pesci di acqua dolce malgrado il fatto che queste isole non sono idonee a queste specie?

La risposta di Michael Behe a questi quesiti è stata che noi non siamo capaci di comprendere le motivazioni del progettista e che per questa ragione non siamo in grado di dare una risposta a queste domande. I motivi – ha detto Behe – possono essere tanti: artistici, ad esempio, oppure pratici, ma al momento non ancora comprensibili; oppure il progettista ha semplicemente voluto far bella mostra di sé. Il difetto di questa risposta sta nel fatto che disegna una ipotesi che non può essere considerata falsificabile e che pertanto non è scientifica.

Chi ha progettato il progettista?

Sollevando la questione della necessità di un progettista per gli oggetti a complessità irriducibile, il disegno intelligente ne solleva una seconda, se cioè il progettista debba a sua volta essere progettato e, se sì, cosa o chi abbia progettato il progettista. Ecco, a questo proposito, le argomentazioni dei critici:

- in base alle stesse argomentazioni ogni progettista capace di creare complessità irriducibili deve essere irriducibilmente complesso;
- se alla domanda "*chi lo ha progettato?*" si risponde con argomenti teologici invocando una causa non causata, che *assume* inevitabilmente il carattere di una divinità, non si può evitare di concludere che il progetto intelligente si riduce a una ennesima forma di creazionismo religioso;
- se viene postulata l'esistenza di una singola causa non causata dell'universo, viene contraddetto l'assunto fondamentale del DI, che cioè ogni oggetto complesso richiede un progettista;
- se, in caso contrario, la successione dei progettisti dovesse continuare all'infinito, questo creerebbe un paradosso logico, lasciando così pendente la questione del primo progettista.

Quindi, qualsiasi tentativo di considerare più da vicino le ipotesi del DI o produce una contraddizione o lo riduce a un tipo di variante, neppur tanto originale, del

creazionismo religioso. In questo secondo caso il progetto cesserebbe di essere una teoria falsificabile e perderebbe la sua capacità di rappresentarsi come una teoria scientifica.

I sostenitori del DI si difendono affermando che il DI non ha tra i suoi assunti fondamentali quello di sostenere il principio secondo il quale ogni entità complessa richiede un progettista: questo è un requisito che deriva semmai da un assioma strettamente naturalistico, che non solo non è dimostrato, ma che a guardar bene è proprio l'oggetto del contendere. Inoltre, nelle argomentazioni non è necessario introdurre argomenti teologici invocando una causa non causata, perché il progetto si limita all'inferenza del progetto senza andare oltre alla ricerca delle motivazioni e della natura del progettista. Da questo punto di vista è del tutto indifferente che esista un primo progettista o che ci sia una catena infinita di progettisti.

Una ulteriore critica al DI è quella che lo indica come un evocatore del *God of gaps*, la tecnica che consente di riempire ogni vuoto esplicativo dell'attuale teoria evoluzionista con l'inserimento della figura divina. I sostenitori del DI considerano questa critica come la conseguenza - naturale, ma errata - del naturalismo filosofico, che precluderebbe per definizione la possibilità di contemplare cause soprannaturali come spiegazioni scientifiche razionali. Essi affermano quindi che esisterebbe, all'interno della comunità scientifica, un pregiudizio sistemico contro le loro idee e le loro ricerche, un pregiudizio che sarebbe basato sull'assunzione che la scienza dovrebbe fare riferimento solo a cause naturali. Secondo questa critica questo pregiudizio limiterebbe la scienza portando all'eliminazione sistematica e indebita di qualsiasi idea progettuale reale anche in presenza di indizi scientifici macroscopici.

Il dibattito

La discussione sul DI si incentra dunque su tre punti:

- se la definizione di scienza sia sufficientemente ampia da permettere di prendere in considerazione teorie sull'origine dell'universo e sulla complessità biologica (e umana in particolare) che incorporino gli atti o la guida di un progettista intelligente;
- se i riscontri scientifici attualmente disponibili supportino tali teorie;
- se sia appropriato l'insegnamento di queste teorie nella scuola pubblica.

I sostenitori del DI ritengono in linea generale che la scienza non debba limitarsi a spiegazioni strettamente naturalistiche dei fenomeni, cioè a spiegazioni basate sul presupposto di un mondo chiuso, completamente auto consistente in termini di

spiegazioni naturali immutabili. In questa visione, escludere spiegazioni non strettamente naturalistiche (con il possibile intervento di cause trascendenti la realtà naturale visibile) limiterebbe lo spettro delle possibilità, in particolare quando le spiegazioni naturalistiche falliscono nello spiegare un certo fenomeno o una certa tipologia di fenomeni, laddove il progetto intelligente fornisce spiegazioni molto semplici e parsimoniose della origine della vita e dell'universo. Essi sostengono che esistono prove che confortano questa loro opinione e che esempi della *complessità irriducibile* e della *complessità specificata* sembrano dimostrare che la complessità e la diversità delle vita non possono essere state semplicemente determinate da mezzi naturali. Per chi sostiene l'esistenza di un progetto intelligente la neutralità religiosa richiede che nelle scuole vengano presentate insieme la teoria neodarwiniana e l'ipotesi del progetto intelligente. Poiché quest'ultimo manca di qualsiasi tipo di presupposto religioso nelle sue argomentazioni, non violerebbe in alcun modo le regole che negli USA sanciscono la separazione tra scienza e religione.

Secondo i suoi critici, il progetto intelligente non solo sarebbe fallito nel tentativo di stabilire un ragionevole dubbio circa la validità delle teorie darwiniane, ma non avrebbe presentato neppure un argomento scientifico degno di essere preso in esame né un motivo plausibile a sostegno dell'utilità del suo insegnamento nelle scuole. E' opinione prevalente - e ci sono due sentenze dei tribunali americani a confermarlo - che il progetto intelligente non soddisfa gli standard legali minimi che gli consentirebbero di non essere considerato un tentativo di imporre una credenza religiosa, cosa vietata dalla costituzione americana. La liceità di una trattazione scientifica di fenomeni non naturali sarebbe poi assurda e fraintenderebbe natura, scopo e significato della scienza.

E' bene comunque ricordare che gli sforzi dei creazionisti continuano malgrado lo molte sconfitte subite. Solo nel 2008 cinque Stati (Alabama, Florida, Michigan, Missouri e South Carolina) hanno dovuto votare su progetti di legge contro l'evoluzione: tutte le proposte sono state bocciate, ma il Michigan ne deve discutere ancora due.

Devoluzionismo

Giuseppe Sermonti in Italia e Michael Cremo e Richard Thompson negli Stati Uniti sono autori, seppur su basi diverse, di teorie alle quali si fa riferimento come al "devoluzionismo".

Secondo Sermonti sarebbero le scimmie a discendere dall'uomo: comunità di uomini costretti a vivere in condizioni e in ambienti "estremi" sarebbero diventate "estreme" e selvagge esse stesse e si sarebbero adattate a un ambiente non più umano disumanizzandosi.

Cremona, dal canto suo, ha sostenuto che l'uomo è vissuto sulla terra per milioni e milioni di anni e che gli scienziati hanno volontariamente distrutto le prove fossili della sua esistenza.

Anche Antonino Zichichi, partendo dalla sua fede cattolica, ha mosso una forte critica all'evoluzionismo, del quale ha contestato la struttura scientifica.

Tutte queste posizioni pseudoscientifiche sono state considerate prive di qualsiasi valore e le cito solo perché di tanto in tanto una di esse riprende misteriosamente vigore e viene citata in qualche programma televisivo.

Il più recente critico del darwinismo è Jerry Fodor, un filosofo americano che si è occupato prevalentemente di neurologia, psicologia e neuroscienze e le cui critiche sono di natura sia concettuale che strumentale. La prima osservazione critica di Fodor, che riguarda soprattutto l'*adattamentismo*, riguarda la scelta tra l'ipotesi che sostiene che l'ambiente seleziona i tratti biologici e quella che afferma che ad essere selezionati sono gli individui. Le due affermazioni secondo Fodor non possono essere vere entrambe. In verità si tratta di una sola affermazione che sostiene che l'ambiente seleziona gli individui che sono portatori dei geni che producono i tratti: quanto all'*adattamentismo* non è affatto vero che è su di esso che si imposta la selezione. La giusta definizione del neodarwinismo infatti non chiama in causa la sopravvivenza ma afferma che "la selezione naturale offre ai differenti individui di una data popolazione una diversa opportunità di lasciare una prole numerosa". In questa definizione, come si può notare, non si parla mai né di adattamento né di termini simili o ad esso assimilabili.

Circa la questione sperimentale, Fodor sostiene che esistono evidenze per teorie alternative più valide e più plausibili del modello darwiniano e fa esplicito riferimento all'"*Evolutionary Developmental Biology*", un campo di studi che tenta di mettere insieme evoluzione e sviluppo embrionale, sulla base dell'inoppugnabile argomentazione che ogni evoluzione ha inizio con i meccanismi dell'embriogenesi.

In realtà, l'E.D.B. non è una alternativa al darwinismo, ma una sua provincia molto fertile e promettente.

La sintesi

La proposta originaria di Darwin si articolava su due affermazioni: *tutte le specie viventi derivano da uno stesso gruppo di organismi primitivi vissuti circa 3.8 miliardi di anni or sono. Il processo di differenziazione si è verificato per variazione (mutazione) e selezione naturale.*

La **mutazione** rappresenta la conseguenza di un errore, più o meno esteso, che riguarda la sequenza del DNA che costituisce il codice genetico di un organismo e risulta da una copiatura imperfetta al momento della replicazione. Questo meccanismo di replicazione del DNA è molto accurato ma non perfetto: introduce in media un errore ogni miliardo di caratteri copiati, dove i caratteri sono le quattro basi della molecola, A,G,C e T. Siccome il nostro genoma possiede circa tre miliardi di caratteri, è evidente che qualche errore è inevitabile. La frequenza di questi errori aumenta in presenza di agenti mutageni, come le radiazioni e i fattori inquinanti.

Le mutazioni si verificano casualmente e non hanno né direzione né finalità. In ogni popolazione si verificano continuamente mutazioni favorevoli, sfavorevoli e neutre, e le sfavorevoli, naturalmente, non hanno un futuro, perché vengono eliminate dalla selezione naturale.

La **selezione** è un lungo e silenzioso processo attraverso il quale l'ambiente premia alcuni individui di una data specie e ne penalizza altri concedendo loro una differente fertilità, quella che gli inglesi chiamano fitness. E' inesatto affermare che la selezione naturale premia l'organismo più adatto, quello di *adattamento* è un concetto relativo a un ambiente e solo a quello. La selezione, poi, lavora su un individuo nel suo complesso e non sui caratteri. *Quella che è in gioco poi non è la sopravvivenza, ma la capacità riproduttiva.* Se ne deduce che la giusta definizione dovrebbe essere questa: la selezione naturale offre ai diversi individui di una determinata popolazione una differente opportunità di lasciare una prole numerosa. Quelli che la lasciano assicurano la sopravvivenza del proprio genoma. In linea di principio le selezioni naturali diventano vantaggiose e si affermano in una popolazione peraltro stabile quando si verificano mutamenti ambientali che la rendono favorevole. E' invece incerta la possibilità che le selezioni si verifichino per il bene di un gruppo, una ipotesi che lo stesso Darwin aveva avanzato, che aveva perso molto terreno per il prevalere del concetto "ognuno per sé" e che sta riprendendo valore, soprattutto a seguito di ricerche batteriologiche.

Come si vede, le domande alle quali gli studi sull'evoluzionismo non hanno ancora dato risposta sono molti. Non sappiamo come è nata la vita, né conosciamo l'antenato comune a uomini e a scimpanzé; non conosciamo le ragioni per le quali un uomo imbarazzato arrossisce, come si è formata la coscienza "di sé"; ci è ignota la ragione per la quale sono state create tante differenti specie, molte delle quali capaci di convivere, né perché le piante fiorite sembrano sempre uguali e sono state apparentemente solo sfiorate dall'evoluzione; ignoriamo come si sia passati dalle semplici molecole di RNA degli organismi primitivi alle cellule e al DNA e ci sono critiche al darwinismo – come quella *neutralista* e quella *saltazionista*, alle quali non è stata data ancora una risposta adeguata. Nei *talk show* americani si continua ancora a scherzare sulla creazione di soggetti assolutamente inutili come le mosche e i professori universitari e la pressione dei creazionisti sta diventando sempre più insistente. Ma la teoria è lì, non ce ne sono altre che abbiano saputo dimostrare di poterla sostituire e, piano piano, molte delle risposte che mancavano sono arrivate. Così, fino a prova del contrario, continueremo a ragionare dell'universo e dell'uomo senza dovere chiamare in causa – non ne abbiamo bisogno – dio.

E' comunque corretto, 150 anni dopo la pubblicazione dell'"*Origine della Specie*", riportare le esatte parole con le quali Darwin riconosceva i limiti del suo lavoro: "*Sono convinto che la selezione naturale sia stato il principale, ma non l'unico, meccanismo dell'evoluzione*". Non si trattava solo di prudenza, era semplicemente la conclusione di uno scienziato, che sapeva di non potersi vantare di conoscere la verità ed era capace di applicare ai propri studi lo scetticismo organizzato, una delle proprietà fondamentali della scienza. E' lecito chiedere, a chi contesta la sua teoria, altrettanta serietà.